

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ФГОУ ВПО СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

На правах рукописи

Ольга Николаевна Барабанова

**Оптимизирующая роль обонятельной стимуляции
растительными эфирными маслами в коррекции
психофизиологических параметров организма студенток с
сенсорными расстройствами и отклоняющимся поведением**

Специальность – 03.00.13 (физиология)

Специальность – 14.00.16 (патологическая физиология)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
академик РАМН
д-р мед. наук, профессор
М.А. Медведев
научный консультант:
д-р мед. наук, профессор
Т.И. Невидимова

Томск - 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
1.1. Железо и роль в человеческом организме.....	12
1.1.1 Метаболизм и гомеостаз железа у человека.....	15
1.2. Патолофизиологические аспекты железодефицитных состояний	19
1.2.1. Тканевой дефицит железа и гипоксия.....	20
1.2.2. Дефицит железа и функционирование ЦНС.....	23
1.3. Обонятельная сенсорная система.....	27
1.3.1. Анатомофизиологические аспекты обонятельной сенсорной системы.....	29
1.3.2. Механизм обонятельной рецепции.....	33
1.3.3. Физиология путей и центров обонятельной сенсорной системы.....	35
1.4. Интегративные механизмы организации поведения.....	37
1.4.1. Лимбическая система.....	38
1.4.2. Ретикулярная формация.....	41
1.5. Pica chlorotica и отклоняющееся поведение.....	42
1.6. Сенсорная обонятельная стимуляция растительными ароматическими веществами.....	46
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	50
2.1. Объекты и организация исследования.....	50
2.2. Определение физиологических показателей.....	51
2.3. Определение психологических состояний студентов.....	57
2.4. Исследование параметров вегетативной нервной системы.....	59

2.5. Определение гематологических показателей.....	60
2.6. Методика проведения аромаингаляций.....	68
2.7. Методы математической обработки.....	69
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	70
3.1. Распределение и характеристика физиологических, вегетативных, психологических и гематологических показателей внутри групп.....	72
3.1.1. Анализ исходных показателей у студентов разных групп.....	75
ГЛАВА 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСЛЕ СЕНСОРНОЙ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ РАВ.....	90
4.1. Динамика психофизиологических показателей после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ.....	90
4.1.1. Динамика физиологических показателей после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ.....	91
4.1.2. Динамика психологических показателей после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ.....	97
4.1.3. Динамика показателей ВСР после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ.....	101
4.2 Сенсорная обонятельная стимуляция ЭМ лимона.....	106
4.2.1. Динамика физиологических показателей после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ лимона.....	106
4.2.2. Динамика психологических показателей и уровня кортизола после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ лимона.....	112
4.3. Динамика психофизиологических показателей и уровня кортизола после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ левзеи....	116
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	121
ВЫВОДЫ.....	132
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	134
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	152

Список сокращений

- ЛДЖ – латентный дефицит железа
ЖДА – железодефицитная анемия
РАВ – растительные ароматические вещества
ЦНС – центральная нервная система
ВНС – вегетативная нервная система
ОС – обонятельная система
ОЛ – обонятельные луковицы
ЛС – лимбическая система
РФ – ретикулярная формация мозга
ЧСС – частота сердечных сокращений
ЭМ – эфирные масла
ЖЕЛ – жизненная емкость легких
ОФВ₁ – объем форсированная выдоха
АД – артериальное давление
АД_с – артериальное давление систолическое
АД_д – артериальное давление диастолическое
t Ps – время восстановления пульса после нагрузки
РТ – реактивная тревога
ЛТ – личностная тревожность
КП – кратковременная память
ОВ – объем внимания
Д пр – динамометрия правой кисти
Д лев – динамометрия левой кисти
СР – сердечный ритм
ВСР – вариабельность сердечного ритма
TF – общая мощность спектра
HF – высокочастотные волны
LF – низкочастотные волны

VLF – очень низкочастотные волны

HF/LF – отношение, выражающее вегетативный баланс

СОД – супероксиддисмутаза

Fe – железо сыворотки крови

ОЖСС – общая железосвязывающая способность сыворотки

n – число наблюдений

p – уровень значимости различий

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

В настоящее время возрастает интерес к всестороннему изучению хемосенсорики человека и связанными с ней нарушениями (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000; Николаевский В.В., 2000; Невидимова Т.И. и соавт., 2000, 2003, 2005).

Известно, что дефицит витаминов, микро и макроэлементов, в частности железа, приводит в детском возрасте к нарушению физического развития, снижению памяти и внимания, а вместе с ними и к плохой успеваемости в школе. Кроме того, на фоне сидеропении возникают такие сенсорные нарушения как извращение вкусовых и обонятельных пристрастий – *pica chlorotica* или *pica* (Дворецкий Л.И., 1998; Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Кузьмина Л.А., 2001; Руководство по гематологии, 2003). *Pica*, весьма широко распространена не только в детском возрасте, но и у подростков. Об этом свидетельствуют многочисленные исследования по железодефицитным анемиям (Султанова Г.Ф., 1982; Седов К.Р., Бутакова Р.Н., 1984; Шашов И.В., 1997; Кузьмина Л.А., 2001).

В последнее время все больше внимания уделяется изучению роли сидеропении в нарушении когнитивных функций и поведения (Коровина Н.А. и соавт., 2006). Так в исследованиях показано, что нарушения метаболизма железа приводят к изменению в нейроспецифических системах мозга, в частности в дофаминергической системе. Считается, что именно на фоне дефицита железа происходит угнетение транспорта дофамина в головном мозге, в результате чего ухудшается память, внимание, моторика и поведение у детей (Коровина Н.А. и соавт., 2006). А в дальнейшем, сидеропения, может явиться основой для формирования химической зависимости или других форм аномального поведения (Невидимова Т.И. и соавт., 2000, 2003, 2005; Семке В.Я. и соавт., 2003).

Несмотря на увеличения количества исследований в этой области, до сих пор остаются малоизученными вопросы влияния рiса на психофизиологические и вегетативные параметры организма студентов средних специальных учебных заведений. Актуальными остаются вопросы чувствительности обонятельной системы у студентов с рiса и возможности обонятельной сенсорной стимуляции для предупреждения или смягчения проявлений отклоняющегося поведения.

Целью работы явилось изучение эффектов влияния обонятельной стимуляции запахами эфирных масел на состояние психофизиологических параметров и вегетативное обеспечение функций организма у студенток, имеющих сенсорные расстройства (рiса) и признаки отклоняющегося поведения.

Задачи исследования

1. Провести комплексную оценку физиологических, вегетативных, психологических и гематологических показателей организма студенток с сенсорными расстройствами (рiса) и признаками отклоняющегося поведения.
2. Провести обонятельную сенсорную стимуляцию растительными эфирными маслами и проанализировать эффекты воздействия эфирных масел на психофизиологические параметры организма студенток в зависимости от наличия или отсутствия у них сенсорных расстройств (рiса) и признаков отклоняющегося поведения.
3. Изучить эффекты влияния растительных эфирных масел лимона и левзеи на психофизиологические параметры организма студенток с сенсорными расстройствами и признаками отклоняющегося поведения.

Научная новизна

Впервые на основании комплексного исследования психофизиологических параметров показаны эффекты воздействия обонятельной стимуляции растительными эфирными маслами на организм студенток имеющих сенсорные нарушения и признаки отклоняющегося поведения.

Впервые выявлено, что наибольшую ольфакторную чувствительность проявляют лица с признаками отклоняющегося поведения.

Впервые показано, что под действием эфирных масел у студенток с рiса и признаками отклоняющегося поведения усиливается парасимпатическое влияние, приводящие к оптимизации регуляции сердечного ритма и расширению функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. У студенток, имеющих признаки отклоняющегося поведения, обонятельная стимуляция эфирными маслами увеличивает резервные возможности дыхания, интегративный показатель физического здоровья по Г.Л. Апанасенко, улучшает показатели памяти и внимания и влияет на уровень кортизола крови.

Впервые выявлено, что обонятельная стимуляция эфирным маслом левзеи у студенток с рiса и признаками отклоняющегося поведения приводит к снижению тревоги и уровня кортизола в крови.

Практическая значимость

1. Полученные данные о гомеостатическом действии сенсорной активации эфирными маслами могут служить основанием для использования аромаингаляций с целью расширения функциональных резервов организма и рассматриваться как возможность коррекции проявлений зависимого поведения.
2. Полученные результаты используются в учебном процессе при изучении дисциплин «Анатомия и физиология человека»,

«Сестринское дело в терапии».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Выявлены различия в исходных параметрах функционирования организма студенток имеющих сенсорные расстройства и признаки отклоняющегося поведения.
2. Студентки, имеющие признаки отклоняющегося поведения проявляют большую ольфакторную чувствительность к обонятельной стимуляции растительными эфирными маслами.
3. Выявлены различия в эффектах от воздействия обонятельной стимуляции эфирным маслом лимона у студенток, имеющих признаки отклоняющегося поведения и у студенток с сочетанием отклоняющегося поведения и рса. У лиц, имеющих только признаки отклоняющегося поведения, обонятельная стимуляция эфирным маслом лимона приводит к улучшению физиологических и психологических показателей организма. У лиц с сочетанием отклоняющегося поведения и рса выявлена положительная динамика психологических показателей функционирования организма.
4. Обонятельная стимуляция эфирным маслом левзеи у студенток с рса и признаками отклоняющегося поведения на фоне дефицита железа обладает противотревожным эффектом, снижает уровень кортизола в крови, увеличивает резервные возможности дыхания и улучшает показатель кратковременной памяти.

Публикации и апробация работы

Результаты работы опубликованы в тезисах и статьях научной периодики и доложены на научно-практических конференциях областного и регионального уровней. Всего 17 печатных работ по теме диссертации, из них 2 методические рекомендации и 3 статьи в изданиях, рекомендованных

ВАК для опубликования результатов диссертационных исследований.

Основные результаты исследования были представлены на региональной научно-практической конференции «Формирование нравственного, духовного и физического здоровья детей и подростков» (Томск, 2005), областной научно-практической конференции «Здоровье – гарантия успешности и профессионализма» в рамках Федеральной Акции «Здоровье молодежи – богатство России!» (Томск, 2006) и на Второй Всероссийской конференции с международным участием «Современные проблемы биологической психиатрии и наркологии» (Томск, 2008). Также результаты исследования включены в методические рекомендации «Применение дисперсионно распыленных эфирных масел для дезинфекции помещений образовательных учреждений» и «Психонейромодуляция с помощью дисперсионно распыленных растительных ароматических веществ» и представлены во внедряемых в ФГОУ СПО «Томском медико-фармацевтическом колледже Росздрава» инновационных образовательных программ 2007 и 2008 гг. в рамках приоритетных национальных проектов «Образование» и «Здоровье».

Структура и объем диссертации

Научная работа состоит из 4 глав, заключения, выводов, списка использованных литературных источников, включающего 177 источников из них 50 зарубежных. Работа изложена на 167 страницах и содержит 16 таблиц и 27 рисунков.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Повышение уровня здоровья населения России невозможно без учета подходов предусматривающих предотвращение начальных пограничных психосоматических состояний. В современных условиях преобразования социально-экономической жизни общества, высокой интенсификации образования, неизбежно усиливается нагрузка на нервно-психическую сферу человека, тем самым, порождая риск формирования психодезадаптивных состояний. Возрастают последствия хронического эмоционального стресса, вызванного экономическим неблагополучием, информационными перегрузками, деформацией современного жизненного уклада, нерациональным питанием, курением, алкоголизмом, наркотизацией, и т. д. Все это препятствует всестороннему гармоничному развитию личности (Семке В.Я. и соавт., 2003).

В обычных условиях, гомеостаз обеспечивает не только выравнивание изменений внутренней среды и поддержание показателей в физиологических пределах, но и как следствие адаптацию организма к изменениям окружающей среды. В условиях дефицита железа, подобные физиологические меры защиты снижаются, что создает предпосылки для формирования адаптивной патологии.

В настоящее время во всем мире отмечается высокая распространенность железодефицитных состояний. По данным ВОЗ – 600 млн. человек страдает железодефицитной анемией (ЖДА). Хорошо изучена распространенность ЖДА у детей до 14 лет из разных географических широт. Так в США и Германии она встречается 12 % дошкольников, в Польше у 10 %, в Индии у 76 % детей. По данным ряда исследований в России частота ЖДА у детей раннего возраста варьирует от 24 до 41,5 % (Седов К.Р., Бутакова Р.Н., 1984; Кузьмина Л.А., 2001).

Но ЖДА является лишь заключительным этапом железодефицитных

состояний, которым всегда предшествует латентный дефицит железа (ЛДЖ) (Коноводова Е.Н., Бурлев В.А., 2003). Патогенетическая сущность ЛДЖ характеризуется истощением органических и транспортных запасов железа при сохраняющихся в нормальных пределах показателей красной крови. ЛДЖ в России составляет 30 %, а в Восточной Сибири 50 – 60 % (Тихомиров А.Л., Сарсания С.И., Ночевкин Е.В., 2003). По данным Кузьминой Л.А. (2001) ЛДЖ встречается у 27,5 % школьников, причем чаще всего у девушек периода полового созревания.

Захаров Ю.М., со ссылкой на динамическое наблюдение Сазоновой О.В. (2003) указывает, что развитие дефицита железа у женщин трудоспособного возраста возникает даже среди практически здоровых лиц. В тоже время спонтанное (без соответствующей терапии) купирование ЛДЖ в течение двух лет происходит лишь у 13,4 % женщин, в 60 % случаев он сохраняется, а в 26,6 % трансформируется в ЖДА.

Таким образом, проведенные исследования показывают высокую распространенность железодефицитных состояний, и что чаще они встречаются у детей, подростков и женщин детородного возраста (Кузьмина Л.А., 2001; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003; Руководство по гематологии, 2003).

1.1. Железо и его роль в человеческом организме.

Железо является химическим элементом, принадлежащим к VIII группе периодической системы с атомным номером 26, массовым числом 55.85 и плотностью 7,86 г/см³. Это четвертый по содержанию в земной коре и второй по превалированию (после алюминия) на Земле элемент. Ценным свойством железа является способность легко окисляться и восстанавливаться с образованием сложных соединений, обладающих различными биохимическими свойствами (табл. 1).

Железосодержащие соединения организма человека

(Beutler et al., 2001)

	мг у мужчин весом в 75 кг (приблизительные данные)	мг/кг (приблизительные данные)
Функциональные соединения, в т.ч.:	2800	37
Гемоглобин	2300	31
Миоглобин	320	4
Гемовые энзимы	80	1
Негемовые энзимы	100	1
Комплексы запасного железа, в т. ч.:	1000	13
Ферритин	700	9
Гемосидерин	300	4
Всего	3800	50

Исходя из литературных данных, железо, находящееся в организме человека, можно разделить на две основные группы: клеточное и внеклеточное.

Клеточные соединения железа подразделяются на четыре подгруппы:

1. Гемопротейны, основным структурным элементом которых, является гемм (гемоглобин, миоглобин, цитохромы, каталаза и пероксидаза);
2. Железосодержащие ферменты негеминовой группы (сукцинатдегидрогеназа, ацетил коэнзим А-дегидрогеназа, NADH2-цитохром С-редуктаза и др.);
3. Ферритин и гемосидерин внутренних органов;
4. Железо, связанное с белками и другими органическими веществами.

Железосвязывающие белки – трансферрин и лактоферрин, содержащиеся во внеклеточных жидкостях, относят к группе внеклеточных

соединений железа. Во внеклеточных жидкостях железо находится в связанном состоянии, в виде железобелковых комплексов. Его концентрация в плазме у здорового человека широко варьирует, составляя 10,8 – 28,8 мкмоль/л, с достаточно большими суточными колебаниями, достигающими 7,2 мкмоль/л. (Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004).

По данным Маршалла В.Дж. (2000) концентрация железа в плазме здоровых людей также значительно варьирует; колебания в пределах более 20 % могут происходить в течение нескольких минут и составлять 100 % в течение суток.

Общее содержание железа во всем объеме циркулирующей плазмы у взрослого человека составляет 3-4 мг. Оно зависит от ряда факторов: взаимоотношения процессов разрушения и образования эритроцитов, состояния запасного фонда железа и высвобождения железа из органов-депо, эффективности всасывания железа в желудочно-кишечном тракте. Однако наиболее важной причиной, определяющей уровень плазменного железа, является взаимодействие процессов образования и распада эритроцитов (Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004).

Организм человека нуждается в железе для проведения широкого диапазона биологических реакций, включающих митохондриальную дыхательную цепь, клеточную пролиферацию (путем контроля активности фермента рибонуклеотид-редуктазы, которая в свою очередь, требуется для синтеза ДНК и клеточного деления) и специализированные функции, связанные с синтезом таких белков, как гемоглобин и миоглобин. Вследствие того, что железо легко приобретает и теряет электроны, оно придает восстановительную активность цитохромам, которые играют важнейшую роль в дыхательной тканевой цепи. Такую же активность железо придает и другим многочисленным ферментам.

Следовательно, железо является важным элементом для человеческого организма, и поддержание гомеостаза железа имеет жизненное значение для

поддержания биохимических активностей органов и систем (Руководство по гематологии, 2003; Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004).

1.1.1. Метаболизм и гомеостаз железа у человека.

Баланс и гомеостаз железа теснейшим образом связаны. Баланс определяют как, равновесное состояние между поступлением железа организм и его потерями. Гомеостаз железа рассматривают как саморегулирующийся процесс, направленный на поддержание баланса («нулевого баланса») даже при наличии широких колебаний во внутреннем обмене. Главными детерминантами баланса железа можно считать:

1. Потребности организма в железе, отражающие проходящие в нем основные физиологические, патологические процессы и терапевтические (лечебные) вмешательства;
2. Поступление железа с пищей;
3. Адаптационные процессы, отражающие способность клеток слизистой кишечника, в которых происходит всасывание железа, уравнивать его поступление с потребностями в этом элементе.

Баланс железа тщательно поддерживается, прежде всего, путем регуляции всасывания железа в кишечнике (ВЖК), поскольку регулируемого пути для его экскреции из организма не существует. ВЖК модулируется в ответ на сигналы о величине запасов железа (ЗЖ) в организме, а также на сигналы о его количестве, необходимом для нужд эритропоэза. Однако, некоторые авторы, в частности Кузьмина Л.А. (2001), говорят о лимитированности ВЖК до 2-2,5 мг/сутки.

Как полагают, на основе последних научных данных, в регуляции ВЖК принимают участие несколько механизмов. В первую очередь, это такие факторы, как тканевой дефицит железа и усиленный эритропоэз (включая, так называемый “неэффективный”) (Султанова Г.Ф., 1982; Шашов И.В.,

1997; Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004, Сараева Н.О., 2007).

На увеличенную абсорбцию железа при усилении эритропоэза, независимо от состояния ЗЖ указывает и Маршалл В.Дж. (2000).

Как упоминалось выше, большая часть железа находится в гемоглобине эритроцитов; после их гибели макрофаги реутилизируют железо из гемма, завершая кругооборот этого элемента в организме (Андреева А.П. и соавт., 1992; Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004).

Баланс железа подразумевает наличие четкой и тонкой координации между потребностями в железе и его поступлением, как из кишечника, так и из запасов. Что касается тесно связанного с балансом гомеостаза железа в организме, то последний осуществляется с помощью ряда механизмов, способствующих в первую очередь, поступлению железа из окружающей среды, регуляции содержания его в организме и поддержанию его внутри клеток в нетоксичном состоянии.

Эти механизмы позволяют поддерживать общее количество железа в довольно узком диапазоне пределов баланса и регулируют постоянство внутренней среды.

В организме выделяют несколько отделов (или фондов) метаболизма железа:

- железо-транспортный отдел, представленный трансферрином (ТФ) и его переносчиком – трансферриновым рецептором (ТФР);
- функциональный отдел, состоящий из гемоглобина эритроцитов, миоглобина, гемм- и негемсодержащих энзимов;
- запасный отдел, представленный белками – ферритном и гемосидерином, находящимися в основном в ретикуло-эндотелиальной системе (костном мозге и селезенке) и гепатоцитах;
- железо-регуляторный отдел.

Общее содержание железа в его метаболических фондах, тесно между собой связанных, как и в целом организме, значительно варьирует и зависит

от концентрации гемоглобина, пола, массы тела, и возраста, составляя в среднем 35 мг/кг массы тела у женщин, и 50 мг/кг массы тела у мужчин. Из них на долю гемоглобина приходится 65-70 %, 4 % содержится в миоглобине, 24-26 % в виде депо в форме ферритина и гемосидерина, 0,1 % – в металлоферментах и 2,5 % в костном мозге (Кузьмина Л.А., 2001).

Железо-транспортный отдел служит связующим звеном между остальными отделами, а ТФ является основным железом-транспортным белком. Его находят в плазме, ликворе, лимфе. 50-60 % ТФ располагается экстравазкулярно (Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004) и, проникая в клетки, связывается со специфическими рецепторами – ТФР. Количество ТФР зависит от потребности клетки в железе (Бушанов А.А., 1987; Серов В.Н. и соавт., 2002).

Обмен железа тканей характеризует все то железо, которое покинуло плазму и не попало в эритроцит. Высказывается точка зрения, что концентрация плазменного железа определяет интенсивность его обмена в тканях. Однако, другие исследователи не обнаруживают такой зависимости, считая ответственными за обмен тканевого железа запасы его в организме и эритропоэтическую активность костного мозга (Токарев Ю.Н., Красильникова М.В., 2004).

Запасы железа в организме сосредоточены в депонирующих органах, где оно накапливается в виде железосодержащих белков – гемосидерина и ферритина. Ферритин является растворимой и мобильной фракцией запасного железа. Основная биологическая функция тканевых ферритинов заключается в депонировании ионов железа (Fe^{3+}), способных обеспечивать синтез различных железосодержащих белков, но которые в свободном состоянии весьма токсичны для организма (даже в низких концентрациях).

Уровень ферритина сыворотки отражает ЗЖ в организме. Т.е. с клинической точки зрения измерение концентрации ферритина представляет собой тест оценки ЗЖ (Камышников В.С., 2000; Маршалл В.Дж., 2000;

Таким образом, железо присутствует во всех клетках организма, и отклонения в его метаболизме отражаются на всех органах и системах.

1.2. Патофизиологические аспекты железодефицитных состояний.

Проводимые современные исследования, посвященные влиянию дефицита железа на различные функции организма, подтвердили наличие отдаленных неблагоприятных эффектов сидеропении (Султанова Г.Ф., 1982; Хотимченко и соавт., 1999; Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Коноводова Е.Н., Бурлев В.А., 2003; Lozoff B., 1987; Bruner A.V. et al., 1996; Lozoff B. et al., 1998, 2000).

Формирование железодефицитных состояний это длительный и постепенный процесс, когда по разным причинам возникает недостаток микроэлемента железа.

Исходя из многочисленных литературных данных, дефицит железа может быть обусловлен снижением поступления микроэлемента в организм, нарушением его всасывания, увеличением потерь железа, повышенной потребностью или комбинацией этих факторов (Алексеев Н.А., 1998; Дворецкий Л.И., 1998; Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Маршалл В.Дж., 2000; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003). Основными причинами железодефицитных состояний у девушек являются повышенная потребность, в связи с усиленным ростом, увеличение кровопотерь и недостаточное содержание железа в пище (Кузьмина Л.А., 2001).

Выделяют три этапа обеднения организма железом:

1. Прелатентный дефицит железа, который характеризуется снижением запасов железа (лабораторно – снижение уровня ферритина сыворотки), но это не сопровождается уменьшением количества железа предназначенного для

эритропоэза. На этом этапе гемоглобиновый, транспортный и тканевой фонды железа сохранены, сидеропенический синдром не выявляется.

2. Латентный дефицит железа характеризуется появлением признаков сидеропении, снижением сывороточного железа и повышением общей железосвязывающей способности сыворотки (ОЖСС), отражающей уровень трансферина крови.
3. Железодефицитная анемия – возникает при снижении гемоглобинового фонда железа. Преимущественно снижается гемоглобин, а не эритроциты. Возможны случаи ЖДА с нормальным уровнем эритроцитов (Тихомиров А.Л. и соавт., 2003).

Изменение параметров феррокинетики приводят к формированию морфофункциональных изменений, которые не ограничиваются системой крови. Это определяется биологической ролью железа, так как, оно является необходимым компонентом многочисленных железосодержащих ферментных систем и железозависимых клеточных структур, обеспечивающих аэробный метаболизм, стационарный уровень липоперекисей и антиоксидантой защиты и в целом физиологический статус организма (Андреева А.П. и соавт., 1992; Дворецкий Л.И., 1998; John L. Beard, 2001).

1.2.1. Тканевой дефицит железа и гипоксия.

При железодефицитном состоянии нарушается внутриклеточный обмен, снижается скорость пролиферативных процессов, возникает гипоксия (Шашов И.В., 1997; Серов В.Н. с соавт., 2002), нарушается иммунитет и ухудшается функционирование головного мозга (Коровина Н.А. с соавт., 2006). Выраженность этих изменений и их клинические проявления

определяются не столько анемией, сколько тканевым дефицитом железа – сидеропенией или гипосидерозом (Кузьмина Л.А., 2001).

Исходя из многочисленных литературных источников, патологическим результатом сидеропении являются дегенеративно-дистрофические изменения кожи и слизистых оболочек полости рта, желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, поражения сердечно-сосудистой и центральной нервной систем (Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Кузьмина Л.А., 2001; Серов В.Н. с соавт., 2002; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003; Руководство по гематологии, 2003). Клинически сидеропенический синдром проявляется сухостью и бледностью кожи и слизистых, волосы становятся тусклыми и ломкими, усиленно выпадают, отмечаются изменения ногтей – истончение, слоистость, поперечная исчерченность; появляется мышечная слабость, склонность к гипотонии и тахикардии.

Другим характерным проявлением сидеропении является *pica chlorotica* или *pica* – извращение вкуса и обоняния.

По данным Кузьминой Л.А. (2001) у 32,5 % детей наблюдается извращение вкуса в виде поедания несъедобных веществ (мел, известь, лед и др.) или продуктов, которые принято, есть только после термической обработки (крупы, тесто и др.). Другим характерным проявлением сидеропении является пристрастие к необычным запахам – краски, бензину, ацетону, сырости и т.п. (Султанова Г.Ф., 1982; Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Серов В.Н. с соавт., 2002; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003).

Патогенетически с сидеропеническим синдромом тесно связан анемический синдром.

Проявлениями анемического синдрома являются общая слабость, повышенная утомляемость, нервность, плаксивость, сонливость днем и плохое засыпание ночью, головокружения, головные боли, частые обмороки, снижение памяти и внимания. Вследствие плохого кровоснабжения кожи наблюдается гиперчувствительность к холоду, часто в виде ощущения

зубности. Нередко ухудшается аппетит, и отмечаются диспепсические расстройства (Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Кузьмина Л.А., 2001; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003). Данные проявления более всего связаны с гипоксией.

В филогенетическом отношении, гипоксия, является одним из самых древних повреждающих факторов, который вызывает недостаточное поступление кислорода в клетки и ткани организма (Лукьянова Л.Д., 1989).

Анемическая (гемическая) гипоксия выступает результатом уменьшения кислородной емкости крови. Последнее возникает вследствие низкой концентрации гемоглобина в крови и снижении его кислородосвязывающих свойств. Если доставка кислорода тканям становится неадекватной их потребностям, клетки начинают улавливать свободную энергию в ходе анаэробного окисления, что приводит к нарастанию в них молочной кислоты. Это ведет к прогрессированию лактатного метаболического ацидоза, обуславливающего цитолиз (Новиков В.С. и соавт., 2000).

Тканевая гипоксия характеризует снижение способности клеток использовать кислород для биологического окисления. Установлено, что все клеточные системы, вне зависимости от характера реакций на организменном и органном уровнях способны непосредственно воспринимать гипоксический сигнал. Несмотря на различия клеток в специализации, при действии гипоксии в них развиваются сходные повреждения, которые *in vivo*, в первую очередь, могут быть определены по нарушению энергопродукции (Лукьянова Л.Д., 1991) и активации свободнорадикального окисления (СРО) (Абрамова Ж.И., Оксенгендлер Г.И., 1985; Барабой В.А. и соавт., 1991; Клебанов Г.И. и соавт., 1999; Петухов В.П., 2000; Саенко Ю.В., 2004; Droge W., 2002).

При гипоксии возрастает количество реактивных метаболитов кислорода, в частности супероксидного радикала и усиливается перекисное окисление липидов (ПОЛ). Препятствуют оксидантному стрессу эндогенные

антиоксидантные механизмы защиты, такие как каталаза и супероксиддисмутаза (СОД) (Левина А.А. и соавт., 1991; Маркова И. В., Шабалов Н. П., 1993; Новиков В.С. и соавт., 2000; Смирнова Л. П. с соавт. 2007; Berman W. et al., 1987). Данные ферменты являются железозависимыми и их активность в условиях сидеропении недостаточна.

По современным представлениям, тканевая гипоксия – это системный гипозэргоз, обусловленный падением эффективности улавливания клетками свободной энергии, которая высвобождается при биологическом окислении (Ефуни С. Н., Шпектор В. А., 1981; Шанин В. Ю. 1996; Sutton J. R. et al., 1990).

Кроме того, нарушение синтеза и снижение активности ферментов дыхательной цепи, которые наблюдаются при дефиците железа, нарушают использование клетками кислорода для биологического аэробного окисления (Левина А.А. и соавт., 1991; Новиков В.С. и соавт., 2000).

Таким образом, гипоксия, вызванная дефицитом железа, негативно влияет на работу клеток и в целом снижает функциональную активность многих органов и систем.

1.2.2. Дефицит железа и функционирование ЦНС.

Согласно современным представлениям, наибольшее содержание железа после гемоглобина эритроцитов наблюдается в клетках головного мозга (Коровина Н.А. и соавт., 2006). Однако исследования Youdim М.В.Н. с соавт. (1983, 1989) показали, что, обмен железа в клетках ЦНС находится на более низком уровне.

Экспериментальные наблюдения при сидеропении показали снижение количества и чувствительность дофаминовых рецепторов, что ведет к нарушению метаболизма дофамина в нервных синапсах. В результате уменьшается стимулирующий эффект на следующую клетку и сокращается

количество проходящих импульсов. Кроме того, железо в тканях головного мозга участвует в процессах миелинизации нервных волокон и оказывает влияние на функции гипоталамуса (Yehuda S., Youdim M.B.H., 1982).

Следует подчеркнуть что, дофаминергическая система участвует в регуляции движений, формировании положительных и отрицательных эмоций, т.е. в совокупности с лимбической системой и ретикулярной формацией головного мозга организует сложные формы поведения человека (Филимонов В.И., 2003).

Исследования, проведенные John L.Beard (2001) также указывают на изменения в дофаминергической системе. Было обнаружено снижение концентрации внеклеточного дофамина в striatum мозга крыс, у которых наблюдался дефицит железа. Авторы пришли к выводу, что в условиях сидеропении происходит перестройка дофаминовых рецепторов и увеличение синтеза опиатных пептидов, блокирующих активность дофаминового транспортера (ДАТ), что со временем приводит к нарушениям поведения и моторики.

В тоже время, некоторые авторы указывают на депрессию активности моноаминоксидазы (МАО), которая представляет собой железозависимый фермент митохондрий и играет решающую роль в нейрохимических реакциях в ЦНС. В нормальных условиях МАО осуществляет оксидативное дезаминирование дофамина, норадренлина и серотонина, тем самым препятствует чрезмерной стимуляции нервной системы. В условиях сидеропении снижение активности МАО приводит к увеличению содержания медиаторов, усилению синаптической передачи и увеличению адренергических влияний (Маркова И.В., Шабалов Н.П., 1993; Кузьмина Л.А., 2001; Dallman P.R. et al. 1980; Reeves J.D. et al., 1983). Вероятно, в этом нет противоречия с предыдущими высказываниями и депрессию МАО можно рассматривать как механизм защиты, учитывая что, дефицит железа приводит к угнетению выработки дофамина.

В целом, результаты экспериментальных исследований показывают, что дефицит железа сопровождается снижением дофаминергической активности мозга и может привести к изменению поведения, негативно влияя на память и способность к обучению.

В последние годы наблюдается повышение числа исследований, посвященных влиянию гипоксии на функционирование нервной системы.

Результаты многих экспериментальных и клинических наблюдений свидетельствуют о высокой чувствительности структур ЦНС к дефициту кислородного и энергетического обеспечения (Siesjo B.K., Smith M.L., 1989). Нейроны головного мозга характеризуются высоким уровнем утилизации кислорода, большая часть которого расходуется в процессах митохондриального окисления. Около 20% кислорода используется в реакциях связанных с железозависимой электронтранспортирующей системой саркоплазматической сети, и в других внемитохондриальных процессах.

В литературе приводятся данные о том, что до 50% энергии, вырабатываемой в мозге, идет на поддержание ионных трансмембранных градиентов. При дефиците кислородного и энергетического обеспечения в ЦНС происходит нарушение функций Na^+ и K^+ - АТФ-аз и аномальное распределение ионов (Маркова И.В., Шабалов Н.П., 1993; Новиков В.С., 1998). А к наиболее ранним изменениям в нейронах при гипоксии относят увеличение объема митохондрий и набухание саркоплазматической сети (Merker G., 1969).

Следовательно, с одной стороны, при гипоксии снижается транспорт электронов в дыхательной цепи и синтез АТФ, в тканях развивается дефицит энергии. В результате снижается поляризация клеточных мембран и возникает деполяризация. Это способствует поступлению кальция внутрь клеток. Кальций, активируя фосфолипазы, способствует повреждению клеточных структур (Лосев Н.И. и соавт., 1982; Лосев Н.И., 1995; Румянцева

С.А., 2004). Изменения в составе фосфолипидов мембран нарушают активность их протеинов, входящих в состав различных рецепторов, реагирующих на медиаторы и гормоны.

С другой стороны, накопившейся внутри нейронов и их аксонов кальций, изменяет внутриклеточное соотношение натрия и калия, препятствуя нормальному распространению медиаторов вдоль аксонов. В результате нарушается функция не только отдельных нейронов, но и их систем. (Маркова И.В., Шабалов Н.П., 1993; LoPachin R. M., Lehning E. J., 1997). В частности, анализ изменений в ретикулярной формации (РФ), наблюдаемых в условиях дефицита кислорода выявил устойчивость этой сети нейронов к гипоксии, но при этом в ней возникают тормозные процессы, и снижается ее функциональная активность. Авторы указывают, что РФ играет значительную роль в формировании компенсаторно-приспособительных реакций, возникающих в ответ на снижение кислородного обеспечения тканей головного мозга (Лемус В. В., 1983; Persson M. G. et. al., 1992).

Однако считается, что не все структуры ЦНС одинаково чувствительны к гипоксии (Martz D. et al., 1990). Клетки коры головного мозга и мозжечка наиболее ранимы, а гипоталамус и гиппокамп менее чувствительны к дефициту кислорода (Пермяков Н.К. и соавт., 1980; Conev A., Marshall J. M., 1995; Klatzo I., 1995; O'Reilly J. P., Haddad G. G., 1996). Предполагается, что уровень СОД может играть роль в селективной восприимчивости структур ЦНС к гипоксии (Колчев А.И, Коровин А.Е., 2000).

Согласно некоторым исследованиям, в основе структурных изменений в мембранах клеток, в частности в ЦНС, лежат процессы активации СРО и ПОЛ). По мнению авторов оксидативный стресс при активации процессов СРО, а затем и ПОЛ являются звеном патогенеза некоторых неврологических и невротических расстройств (Колчев А.И, Коровин А.Е., 2000; Смирнова Л. П. и соавт., 2007). А, как известно, именно пограничные психические

расстройства приобретают все большую актуальность в структуре заболеваемости современного общества (Семке В.Я., 2001).

Таким образом, результаты экспериментальных исследований показывают, что дефицит железа сопровождается снижением дофаминергической активности мозга и может привести к изменению поведения, негативно влиять на память и способность к обучению, а в совокупности с гипоксией, возможно, является фактором в развитии некоторых невротических расстройств.

1.3. Сенсорная обонятельная система.

Любой организм обменивается информацией со средой. Обмен информацией, как компонент внутренней регуляции, происходит также и между системами организма. Более того, для целостной деятельности организма существенны информационные каналы высокого уровня организации, которые обеспечивают координированное функционирование всех его систем с учетом изменений параметров внешней и внутренней среды. У человека в организации таких информационных потоков принимают участие разные сенсорные системы, в частности обонятельная система (ОС) (Горлинский И. А., 2003).

Для описания механизмов приема и переработки информации используют термин «сенсорные системы», понимая под ними анатомически организованную в структурах мозга систему ядерных образований и связей, служащую для обнаружения и кодирования информации определенной модальности (Батуев А.С., 1991, 2003). Основные функции сенсорных систем состоят в обеспечении обнаружения, различения и опознании сигналов внешнего мира, т. е. формировании сенсорных образов. В свою очередь, реализация этих функций приводит к определенному состоянию и (или) двигательному поведению организма. При этом оценка своего поведения и

поведения внешних объектов является основой мышления (Альтман Я. А., 2003).

В последние годы наблюдается значительный прорыв в изучении механизмов работы сенсорных систем, но степень изученности разных типов рецепторов неодинакова. В частности хеморецепторы изучены менее подробно (Горлинский И.А., 2003), хотя обоняние – это самый древний вид сенсорной рецепции.

Известно что, в отличие от большинства животных, человек является типичным микросматиком, который получает большую часть осознанной информации через зрительный и слуховой анализаторы. Ряд исследователей утверждают что, запаховые раздражители в основном действуют на человека на подсознательном уровне. Это связано, прежде всего, с тем, что обонятельная афферентация заканчивается преимущественно в структурах лимбической системы, и поэтому является намного менее кортикализованной, чем слуховая или зрительная. Именно это послужило основой определенной недооценки роли ОС. Авторы замечают при этом, что ОС способна различать и такие запахи, которых в природе не существует, т.е. полученные исключительно синтетическим путем. Поэтому делают вывод о том, что ОС эволюционно закладывалась как система неспецифической универсальной детекции (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000).

Вместе с тем, отсутствие обонятельного сенсорного притока заставляет людей испытывать обостренное чувство изоляции от общества, «эмоциональную слепоту», они часто подвержены депрессии и испытывают повышенную тревожность (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000).

Попелянский А.Я. (1998) указывает что, у 44% больных неврозами имеются обонятельные нарушения.

По отдельным клиническим наблюдениям известно что, при длительных расстройствах носового дыхания у детей наблюдаются выраженные нарушения умственного и психического развития (Буков В.А.,

Фельдербаум Р.А., 1980).

Исследования, проведенные Schiffman S.S. (1983, 1997), на людях показали, что восприятие различных запахов может привести к положительным или отрицательным эмоциям, тогда как нарушения восприятия запахов не только лишают организм возможности реагировать на сигналы опасности, но и вызывают "ангедонические" продепрессивные эффекты и приводят к снижению ассоциативного обучения. На связь между депрессивными расстройствами и нарушением обоняния указывают и Семке В.Я., с соавт. (2003).

1.3.1. Анатомо-физиологические аспекты обонятельной сенсорной системы.

Исходя из литературных данных, периферические отделы ОС называют органом обоняния. У человека орган обоняния лежит глубоко в полости носа и представлен развитой системой трех этмоидальных раковин-завитков (выросты решетчатой кости) и задним отделом носовой перегородки. Эти структуры покрыты слизистой оболочкой, или обонятельной выстилкой. У человека он занимает верхнюю и, отчасти, среднюю раковины носовой полости и перегородки носа. Орган обоняния относят к дистантным хеморецепторам, подразумевая под этим его способность, анализировать химический состав воздушной или водной среды и обнаруживать удаленные на большие расстояния источники молекул пахучих веществ. Однако для взаимодействия обонятельных рецепторов с молекулами пахучих веществ необходим их тесный контакт. Все запахи определяются ансамблем обонятельных клеток, входящих в обонятельную выстилку. Каждая клетка сообщает определенную долю информации, означающей природу пахучего вещества и его концентрацию (Вартанян И.А., 1999; Пяткина Г.А., 2003).

По современным представлениям к органам обоняния относят также и

вомероназальный, орган, расположенный в нижнемедиальной стенке носовой полости, в основании носовой перегородки. У людей вомероназальный орган достаточно развит. Установлено, что рецепторные клетки вомероназального органа (как у животных, так и у человека) микровиллярного типа и специализированы к восприятию соединений типа феромонов. Феромоны – вещества, которые выделяются специализированными железами во внешнюю среду и влияют на поведение и физиологию других особей данного вида. Считается, что под действием половых феромонов происходит возбуждение рецепторных клеток вомероназального органа, которое по центральным отросткам передается в дополнительную обонятельную луковицу, затем в гипоталамус, активирует определенные структуры гипоталамо-гипофизарной нейросекреторной системы, что вызывает выбрасывание в кровь гонадотропных гормонов и приводит, в конечном счете, к ответной сексуальной реакции особи и в итоге определяют репродуктивное поведение (Новиков С.Н., 1988; Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000; Семке В.Я. и соавт., 2003).

По литературным данным обонятельная выстилка состоит из многорядного цилиндрического эпителия и подлежащей соединительной ткани. Многорядный обонятельный эпителий включает первичночувствующие рецепторные (обонятельные), опорные и базальные клетки. Площадь, занимаемая рецепторным эпителием, у человека составляет – по 2 см с каждой стороны. Рецепторные обонятельные клетки представляют собой биполяры, располагающиеся в эпителии между опорными клетками и имеют короткий периферический отросток (дендрит) и длинный – центральный (аксон). У человека число обонятельных клеток по разным данным составляет от 10 до 50 млн. Дистальные отделы периферических отростков заканчиваются характерными утолщениями – обонятельными булавами, которые несут жгутики либо микровиллы (Винников Я.А., 1979; Альтнер Х., 1984; Вартамян И.А., 1999; Пяткина Г.А.,

2003).

Опорные клетки разделяют рецепторные и формируют поверхность обонятельного эпителия. Они секретируют свои компоненты в обонятельную слизь, находящуюся на поверхности обонятельной выстилки. Кроме того, они выполняют фагоцитарную функцию и, вероятно, направляют процессы роста отростков рецепторных клеток (Макарчук Н.Е., Калусев А.В., 2000; Пяткина Г.А., 2003).

Базальные клетки кубовидной формы располагаются на базальной пластинке и снабжены цитоплазматическими выростами, окружающими пучки центральных отростков обонятельных клеток. Базальные клетки служат источником регенерации рецепторных клеток. Время жизни обонятельных клеток составляет около 35 суток.

Обонятельные рецепторные клетки позвоночных представлены двумя типами: жгутиковыми и микровиллярными клетками. При этом жгутиковые клетки являются основной формой обонятельных рецепторов (Пяткина Г.А., 2003).

Обонятельные жгутики отходят от базальных телец, расположенных в булавке с обычным набором тубулиновых микротрубочек. Кроме тубулина, они содержат высокомолекулярные гликопротеиды, а также Са-связывающий белок – кальмодулин, ферменты – аденилатциклазу (АЦ) и Na/K-АТФ-азу. Обонятельные жгутики у человека неподвижны. Они не только служат для увеличения поверхности плазматической мембраны рецепторных клеток, но являются основными и необходимыми участниками процесса обонятельной рецепции. Именно в плазматической мембране обонятельных жгутиков локализуются хеморецептивные молекулы, так как удаление обонятельных жгутиков приводит к исчезновению электроольфактограммы, которая восстанавливается после регенерации жгутиков. Их плазматическая мембрана характеризуется повышенной плотностью внутримембранных частиц, которые являются сигнальными

белками и включают хеморецептивные белки (рецепторы), ГТФ-связывающие белки (G-белки), их субъединицу – *G α* , аденилатциклазу (АЦ) и ее субъединицу – тип III-аденилилциклазу (*Type III-AC*), нуклеотид-зависимые каналы и рецептор инозитол трифосфата (ИТФ). В плазматической мембране обонятельных жгутиков локализируются все белки, необходимые для переработки пахучего сигнала в электрический, который по аксону передается в мозг (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000).

Каждая рецепторная клетка в обонятельном эпителии, как правило, рассматривается как независимая функциональная единица. Однако при этом возможно и взаимодействие между рецепторными клетками. Плотность расположения обонятельных клеток в рецепторных участках обонятельного эпителия у человека составляет до 30000 клеток на 1 мм². Чтобы справиться с разнообразием пахучих лигандов, обонятельная система вырабатывает большое количество рецепторных доменов, которые кодируются приблизительно 1000 различными рецепторными генами (Вартанян И.А., 1999; Пяткина Г.А., 2003).

Обонятельные клетки не имеют непосредственного контакта с внешней средой, и взаимодействие молекул пахучего стимула с хемочувствительными участками рецепторных клеток происходит в слизи, что указывает на ее исключительно важную роль в процессе восприятия запаха. Слизь появляется на ранних этапах эмбриогенеза, и в постнатальном периоде жизни она создает условия для взаимодействия между растворенными в воде или газообразными пахучими молекулами, с одной стороны, и рецепторными белками, с другой (Новиков С.Н., 1988; Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000).

Обонятельная слизь многокомпонентная и содержит значительное количество белков (до 6% от массы слизи), а также олигонуклеотидов, нуклеопротеидов и кислых мукополисахаридов. В слизи отмечена высокая активность многих ферментов, особенно окислительных, а также обнаружена высокая концентрация катионов K^+ , Na^+ и Ca^{2+} . В обонятельной слизи

обнаружены многочисленные и высокой концентрации одорант (запах) связывающие белки (ОСБ), названные так за их способность обратимо связывать несколько типов пахучих веществ. ОСБ являются неспецифическими переносчиками пахучих молекул, однако присутствие нескольких типов ОСБ у одного и того же животного свидетельствует об их роли и в распознавании запахов. ОСБ обнаруживаются не только в обонятельной слизи, но и в мембранах обонятельных жгутиков, и тогда они обладают свойствами рецепторных молекул. В обонятельной слизи локализируются секреторные белки 28-кДа 1-сув пероксиредоксин из семейства антиоксидантов. Этот белок синтезируется в опорных клетках и участвует в защите обонятельных клеток от повреждений, вызванных активными формами кислорода (Пяткина Г.А., 2003).

Таким образом, обонятельная сенсорная система имеет сложное строение. Рецепторные клетки распознают, анализируют, а затем сообщают определенную долю информации, означающую природу пахучего вещества и его концентрацию.

1.3.2. Механизм обонятельной рецепции.

Экспериментальным путем установлено что, после диффузионного прохождения пахучими молекулами обонятельной слизи и примембранного слоя на мембранах жгутиков и микровилл осуществляется процесс рецепции, а электрогенез происходит внутри клетки (Батуев А.С., Куликов Г.А., 1983; Макаручук Н.Е., Калужев А.В., 2000; Пяткина Г.А., 2003). Механизмы, ответственные за рецепцию и распознавание запахов, являются объектом многочисленных биохимических, иммуноцитохимических и физиологических исследований. Биохимически в обонятельной выстилке позвоночных были выявлены и локализованы белки (например, обонятельный маркерный белок и фермент карнозинсинтетаза, пирозин-

связывающий белок, анизитол-связывающий белок, карнозин и др.). Все эти белки, не являясь рецепторными, играют важную роль в механизме возбуждения обонятельных клеток (Грибакин Ф.Г., 1999).

Методом молекулярного клонирования был идентифицирован целый набор белков, специфичных для обонятельного эпителия, и в частности специфические для обонятельных клеток ГТФ-связывающие белки (G-белки), активирующие АЦ и связанные с трансдукцией сигнала в обонятельной рецепторной клетке (Пяткина Г.А., 2003).

При воздействии пахучего стимула на обонятельную выстилку возникает медленная деполяризация – рецепторный потенциал.

Биохимический каскад ферментативных процессов инициируется в ответ на взаимодействие одоранта с рецепторной трансмембранной молекулой. G-белок активирует аденилатциклазу (АДЦ) – фермент, переводящий нуклеотиды из линейной в циклическую форму. В результате повышается концентрация в цитоплазме циклического аденозинмонофосфата (цАМФ), способного увеличивать проводимость цАМФ-зависимых каналов в плазмолемме обонятельного нейрона (рис. 2).

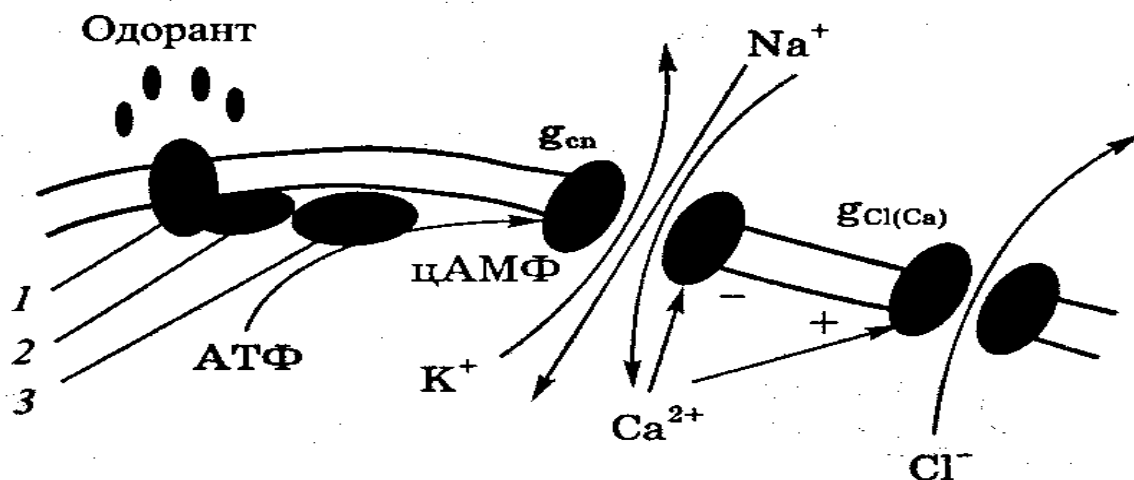


Рис 2. Схема трансдукции стимула в обонятельных рецепторных клетках.

1 – рецепторный белок, 2 – G-белок, 3 – аденилатциклаза

В последние годы появились данные о том что, кроме

аденилатциклазного пути при передаче сигнала, в обонятельных рецепторах могут быть задействованы другие посредники – инозитолтрифосфат и свободные ионы кальция (Shild D., Restrepo D., 1998). Не исключено, что различные мессенджерные системы могут сосуществовать в одном нейроне, хотя на сегодняшний день ведущая роль цАМФ-зависимых механизмов трансдукции в обонятельных клетках считается доказанной (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000).

Таким образом, последовательность операций, приводящих к возбуждению рецепторов, состоит в соприкосновении стимула с рецептором, цепи биофизических процессов, ведущих к изменению свойств и конфигурации рецепторной мембраны, биохимических и электрохимических изменений, приводящих, в конечном счете, к электрическим явлениям в рецепторе.

1.3.3. Физиология путей и центров обонятельной сенсорной системы.

Как показывают экспериментальные исследования, обонятельные клетки обладают множественностью восприятия запахов, но диапазон возможностей каждой из них различен. Каждый запах вызывает электрический ответ многих рецепторных клеток обонятельной выстилки, в которой образуется некая мозаика электрических сигналов. Такая мозаика, индивидуальная для каждого запаха, и является кодом запаха. Он, в свою очередь, расшифровывается в высших звеньях обонятельного анализатора (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000; Филимонов В.И., 2002, 2003; Пяткина Г.А., 2003).

Центральные отростки (аксоны) рецепторных клеток образуют пучки безмякотного обонятельного нерва, которые в виде многочисленных стволиков направляются в обонятельные луковицы (ОЛ) – первичный

нервный центр обонятельной системы. Здесь осуществляется первый синаптический контакт между терминалями аксонов и дендритами митральных нейронов (рис. 3). Затем афферентация по обонятельному тракту направляется в обонятельную кору, в которой выделяют несколько областей. В частности, грушевидная область играет главную роль в различении запахов а миндалина связана с эмоциональными и мотивационными аспектами запаховых стимулов и посылает сигналы главным образом к гипоталамусу, высшему подкорковому центру вегетативной нервной системы (ВНС).

Характерной особенностью обонятельной системы является то, что ее афферентные волокна не переключаются в таламусе, как у других сенсорных систем (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000; Филимонов В.И., 2003). Заканчивается обработка запаховой информации в крючке парагиппокампальной извилины, являющейся корковым отделом системы.

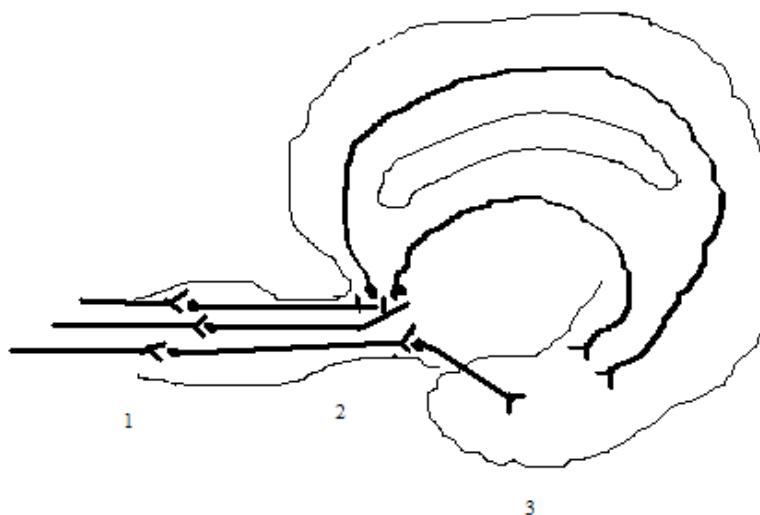


Рис. 3. Схема обонятельных путей (по Триумфову А.В., 1998).

1 - обонятельные луковицы; 2 - обонятельный тракт; 3 - крючок парагиппокампальной извилины

Важной особенностью обонятельной системы является то, что

обонятельные центры являются составной частью лимбической системой (ЛС) мозга, имеющей отношение к вегетативно-висцеральной регуляции, появлению различных эмоций и организующей сложные формы поведения – пищевую, половую, оборонительную (Триумфов А.В., 1998; Макачук Н.Е., Калуев А.В., 2000; Пяткина Г.А., 2003; Филимонов В.И., 2003). Кроме того, обоняние функционирует в тесном взаимодействии с другими сенсорными системами, обеспечивая ориентировку организма в пространстве.

Таким образом, целостная сенсорная функция обонятельной системы обеспечивает не только распознавание запаховых стимулов, а, являясь составной частью лимбической системы, участвует в вегетативно-висцеральной регуляции организма, инициации эмоций и организации поведения.

1.4. Интегративные механизмы организации поведения.

Исходя из литературных данных, все поведенческие акты, протекающие на основе обработки поступающей информации из внешней и внутренней среды, направлены на обеспечение поддержания неустойчивого равновесия с внешней средой. В каждой конкретной ситуации организм, исходя из доминирующей мотивации, выбирает среди множества сенсорных воздействий определенные и формирует соответствующие поведенческие реакции (Куликов Г.А., 2003).

Известно, что согласование деятельности сенсорных и моторных систем, т. е. сенсомоторная координация, осуществляется на разных уровнях мозга и определяет запуск ориентировочных реакций (Батуев А.С., Куликов Г.А., 1983; Данилова Н.Н., 1999; Куликов Г.А., 2003).

В ЦНС выделяют наличие трех нейронных систем, которые организуют сложные формы поведения человека. К ним относят лимбическую систему, ретикулярную формацию и аминоспецифические

нейроны (Филимонов В.И., 2003).

1.4.1. Лимбическая система.

Морфологически ЛС включает в себя следующие отделы мозга: обонятельный мозг (обонятельные луковицы и бугорки), поясную и парагиппокампальную извилины, основание гиппокампа, подкорковые ядра (миндалины, септальные ядра), переднее таламическое ядро, гипоталамус (Вейн А.М., Соловьева А.Д., 1973; Триумфов А.В., 1998; Батуев А.С., 1991; Филимонов В.И., 2002; *Вегетативные расстройства*, 2003).

ЛС это наиболее древняя часть коры, и, по мнению многих авторов, обеспечивает регуляцию функционального состояния мозга (Данилова Н.Н., 1999; Макаручук Н.Е., Калужев А.В., 2000), при необходимости моментального реагирования на меняющиеся условия, которое проявляется в виде эмоций. К эмоциям относятся все аффективные состояния организма, сопровождающиеся эффектами отрицательных и положительных переживаний, начиная от тревоги и страха до любви и счастья. Следует подчеркнуть, что появление эмоций рассматривается как важное эволюционное приобретение, которое облегчает формирование комплекса нейронных взаимодействий для организации поведения, начиная с инстинктов до рассудочной деятельности (Данилова Н.Н., 1999; Филимонов В.И., 2003; Benignus V.A., Prah J.D., 1982; Kelly J.P. et al., 1997)

Важнейшим поводом для возникновения эмоций является афферентное возбуждение обонятельной сенсорной системы и обработка сенсорной информации. Причем имеет значение, как недостаток, так и избыток ее. Дефицит сенсорной информации порождает страх, ярость, горе, эмоциональное возбуждение, поиск «новых» сведений для организации новой деятельности. Нередко причиной возникновения негативных эмоций является и избыток информации, так называемая «информационная

перегрузка» (Филимонов В.И., 2003). Кроме того, обонятельная афферентация интегрируется с афферентацией других сенсорных модальностей, в результате чего формируются акты сложного поведения, которые и контролирует ЛС (Семке В.Я. и соавт., 2003).

Все это послужило основанием для предположения, что ОС способна помимо выполнения сенсорных функций оказывать регуляторно-модулирующее влияние на деятельность разнообразных систем мозга. (Habets F.M. et al., 1980; Johnston R.E., 1985; Jansen H.T. et al., 1998).

Подобные представления о несенсорных функциях ОС нашли экспериментальное подтверждение в исследованиях на животных при периферической и центральной деольфактации. При этом оказалось, что деольфактация существенно изменяет не только половое (Doty R.L., 1986; Goel N. et al., 1998), и пищевое поведение (Ганжа Б.Л., Рытикова Л.С., 1989, 1992), которые непосредственно зависят от детекции запахов, но и вызывает широкий круг так называемых "неольфакторных" изменений (Leonard V.E., Tuite M., 1981; Leonard V.E., 1984). Сюда, прежде всего, следует отнести индуцированные деольфактацией изменения общей возбудимости и эмоциональности, вегетативного, гормонального статуса и функционирования основных нейрохимических систем. Аносмия затрагивает такие фундаментальные процессы как способность животных к общей адаптации и обучению (Hall R.D., Macrides F., 1983; Herzog C., Otto T., 1997).

Вместе с тем, сравнительный анализ изменений поведения при периферической и центральной деольфактации показал, что ольфактобульбектомия вызывает целый ряд эффектов, которые не наблюдаются при условии разрушения лишь обонятельного эпителия. Поэтому можно думать, что последствия разрушения обонятельной луковицы не являются простым результатом потери важного сенсорного канала, а указывают на более глубокие нарушения в деятельности мозга. В связи с этим можно утверждать, что обонятельная луковица - это не просто

ольфакторный центр, а одно из важных звеньев лимбической системы, которое играет важную роль в формировании мотивационно-эмоциональных состояний (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000).

Анализ литературных данных показал что, важной структурно-функциональной особенностью ЛС, является наличие многочисленных замкнутых нейронных цепей, обеспечивающих реверберацию возбуждения внутри ее образований. Такая длительная циркуляция возбуждения способствует формированию самих эмоций и участию их в механизмах обеспечивающих память и обучение (Ониани Т.Н., 1983; Симонов П.В., 1984, 1993; Данилова Н.Н., 1995, 1999).

Кроме того, элементы ЛС имеют афферентные и эфферентные связи со многими структурами коры и подкорки. Благодаря этим связям и обеспечивается интегративная функция эмоций, то есть объединение многих структур мозга для формирования поведения в конкретных условиях среды. В частности ЛС, тесно связана с латеральными отделами гипоталамуса, и, следовательно, принимает участие в поведенческих реакциях с ярко выраженным вегетативным компонентом, например, пищевое, сексуальное агрессивно-оборонительное поведение (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000). По мнению Даниловой Н.Н. (1999) ЛС является системой активации мозга и преимущественно имеет отношение к вегетативной активации.

В месте с тем имеются экспериментальные данные, свидетельствующие о том, что модулирующие влияние ЛС на функциональную активность мозга, внимание и регуляцию эмоционального тонуса осуществляется через РФ среднего мозга (Зенков Л.Р., Ронкин М.А., 1991).

Деятельность же самой ЛС регулируется лобными областями коры головного мозга. Именно через эту связь можно сознательно управлять эмоциями. Примечательно, что ведущую роль играет правое полушарие, где зарождаются отрицательные аффекты. Левое полушарие придает эмоциям

положительную окраску (Филимонов В.И., 2003).

Таким образом, ЛС входит в лимбо-гипоталамо-ретикулярный комплекс и принимает участие в регуляции вегетативных функций, поведения, в формировании эмоций и памяти.

1.4.2. Ретикулярная формация.

Ретикулярная формация (РФ) представляет собой скопление нервных клеток с многочисленными синаптическими связями (Триумфов А.В., 1998).

РФ также как и ЛС, относится к активирующей системе мозга, но в отличие от ЛС обеспечивает энергетическую базу исполнения реакций (Данилова Н.Н., 1999).

Ядра РФ ствола мозга участвуют в обеспечении многих функций ЦНС, в том числе в регуляции движений, сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма и рассудочной деятельности.

Восходящее влияние РФ простирается на другие образования ЦНС вплоть до коры больших полушарий. Эти влияния поддерживают определенный уровень активности нейронов коры, участвуют в формировании общей активности индивида его внимания и бодрствующего состояния. Понижение тонизирующего влияния РФ на кору, не только снижает ее функциональное состояние (ФС), но и приводит к засыпанию (Филимонов В.И., 2003).

Под ФС понимают тот уровень активации мозговых структур, на котором протекает конкретная психическая деятельность человека, в том числе и обучение (Данилова Н.Н., 1992). ФС зависит от многих факторов: от индивидуальных особенностей, трудности решаемой задачи, мотивированности в ее успешном решении, награды или наказания за результат. Сила или слабость нервных процессов, устойчивость к стрессу, тревожность вносят свой вклад в уровень ФС (Данилова Н.Н., 1999).

Вместе с тем имеются экспериментальные данные показывающие, что высокий уровень функциональной активности мозга, соответствующий эмоциональному напряжению, характеризуется повышением объема воспринимаемой и перерабатываемой информации. Снижение же уровня ФС сопровождается сокращением афферентного притока и большей зависимостью нейронной активности мозга от эндогенных механизмов (Зенков Л.Р., Ронкин М.А., 1991).

РФ также находится под непрерывным контролем коры головного мозга (Анохин П.К., 1980, 1987; Триумфов А.В., 1998).

Таким образом, РФ являясь одной из структур модулирующей системы мозга, регулирует уровень функциональной активности ЦНС в зависимости от внутренних потребностей организма и изменения окружающей среды.

1.4. Pica clorotica и отклоняющееся поведение.

Одним из проявлений сидеропенического синдрома при ЖДА являются такие сенсорные нарушения как извращение вкуса и обоняния. При этом наблюдается пристрастие к поеданию несъедобных веществ – мела, извести, гудрона, льда, сырых круп и т.п. Также имеется влечение к запахам красок, лака, бензина, сырости и т.д. Это состояние известно как pica clorotica или pica (Султанова Г.Ф., 1982; Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Серов В.Н. с соавт., 2002; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003; Руководство по гематологии, 2003).

Pica включена в МКБ-10, а именно в «Классификацию психических и поведенческих расстройств» и входит в рубрику охватывающую гетерогенную группу расстройств с шифром F 98 «Другие эмоциональные и поведенческие расстройства с началом, обычно имеющим место в детском и подростковом возрасте». Сама pica имеет шифр F 98.3 «Поедание несъедобного (пика) в младенчестве и детстве» (МКБ-10 Классификация

психических и поведенческих расстройств, 1994, 1995).

Pica упоминается во многих руководствах по гематологии, однако частота, с которой она встречается, освещена не достаточно. Тем не менее, отдельные наблюдения весьма показательны.

Так в исследованиях Соболевой М.К. (1998) показано извращение вкуса в 56% случаев, а влечение к необычным запахам в 8% случаях.

Копина М.Н. (2000) исследуя причины развития железодефицитных состояний, оценивала исходный дефицит железа по наличию pica slotica в дошкольном и школьном возрасте, который составил 32,6%.

По данным Невидимовой Т.И. и соавт. (2003) 56% из 399 опрошенных в возрасте 15-19 лет сообщают о специфических обонятельных и вкусовых пристрастиях. Авторы указывают, что важным результатом исследования явилось обнаружение повышенной склонности (в 1,5 раза) к употреблению алкоголя и наркотических веществ среди лиц имеющих или имевших ранее характерные для дефицита железа извращения вкуса и обоняния. Это свидетельствует о важной роли сенсорных нарушений в формировании отклоняющегося поведения.

Вместе с этим, результаты последних исследований выявили недостаток дофамина и нарушение работы дофаминовых рецепторов при дефиците железа в организме (Yehuda S., Youdim M.B.H., 1982; John L.Beard 2001). Учитывая что, ЖДА в детском и подростковом возрасте сопровождается извращениями вкуса и обоняния, возможно, предположить, что изначально недостаток железа приводит к изменениям в дофаминергической системе с развитием сенсорных нарушений, а в дальнейшем способствует формированию зависимого поведения.

Вероятно, в более старшем возрасте аддикция лишь частично, связана с pica и имеет другие причины. Очевидно, чем меньше возраст начала потребления алкоголя и наркотиков, тем более преобладают биологические факторы, в частности дефицит железа. На их фоне облегчается реализация

неблагоприятных социально-психологических влияний. Затем значение названных факторов уравнивается, и по выходе из пубертатного периода начинают преобладать социальные и психологические причины аддиктивного поведения (Надеждин А.В., Тетенова Е.Ю. 2002; Невидимова Т.И. и соавт. 2003, 2005).

Сегодня объектом пристального внимания становятся все формы зависимого поведения, начиная с химических зависимостей (алкогольной, наркотической, табакокурения) и завершая относительно безопасными (пищевой, информоголизмом и т. п.). О значимости многообразных форм аномального поведения свидетельствует неуклонно возрастающее число лиц подверженных данной патологии (Семке В.Я., 2002).

Так в структуре детско-подросткового контингента по Томской области в 2005 году 72,7% составляют лица употребляющие алкоголь, 15,9% лица, потребляющие наркотические вещества в немедицинских целях (Трефилова Л.Л., 2007).

Необходимо подчеркнуть, что с одной стороны при отклоняющемся поведении поступки субъекта вступают в противоречие с общепринятыми общественными правилами. Это проявляется в несбалансированности основных психических актов, нарушении приспособляемости, ослаблении контроля над собственным поведением (Семке В.Я., 2002).

С другой стороны, некоторые зависимости, в частности расстройства пищевого поведения могут сохраняться в течение всего детства и иногда трансформироваться у подростков в более сложные расстройства, такие как булимия (Невидимова Т.И., 2003).

По современным представлениям отклоняющееся поведение является одним из частых вариантов аномального личностного реагирования с формированием стремления ухода от реальности. Это достигается средствами искусственного изменения своего психического состояния, либо приемом психоактивных веществ, либо постоянной фиксацией внимания на

определенных видах деятельности, которые обеспечивают появление и поддержание интенсивных эмоций. Академик РАМН Семке В.Я. (2002) подчеркивает, что элементы аддиктивного поведения в разной степени присущи каждому индивиду, так как всем людям приходится приспосабливаться к новым условиям. Однако проблема аддикции возникает с того момента, когда стремление ухода от действительности начинает доминировать в сознании, становится преобладающей в повседневной жизни.

Семке В.Я. (2002) со ссылкой на Сегала Б.М. и E. Vern указывает что, лицам с отклоняющимся поведением присущи ряд психологических особенностей, среди них сниженная переносимость жизненных затруднений, стереотипность, зависимость, тревожность, а также «голод» по сенсорной стимуляции.

Логичным продолжением предыдущих утверждений являются исследования Чухровой М.Г. и соавт. (2005) по изучению межполушарных взаимоотношений у лиц со склонностью к аддиктивному поведению. При этом выявлено нарушение передачи эмоциогенной информации из правого полушария головного мозга в левое, что ведет к нарушению осознаваемости вербальной эмоциогенной информации. По мнению авторов, это является причиной формирования очага возбуждения в правом полушарии и фиксации внимания на определенном круге переживаний. Нарушение осознаваемости вербальной эмоциогенной информации у аддиктов является причиной постоянной неудовлетворенности своим состоянием, поиском новых ощущений и стремлением к их получению.

С позиции нейробиологических процессов зависимость от психоактивных веществ рассматривается как результат снижения выработки церебральных моноаминов: дофамина, норадреналина, серотонина, ГАМК. (Иванова С.А. и соавт., 2002).

С другой стороны, длительное потребление психоактивных веществ само приводит к дефициту дофамина в ЦНС, вследствие постоянного

разрушения медиатора (Анохина И.П., 1988; Анохина И.П., Борисова Е.В., 1999).

Кроме того, известно что, алкогольная и наркотическая зависимость сопровождается не только значительной перестройкой нейромедиаторных систем, но и биохимических и эндокринных процессов в организме (Семке В.Я. и соавт., 2003).

Таким образом, поведенческие расстройства можно рассматривать как патологию нейромедиаторной регуляции лимбико-ретикулярного комплекса с первичностью нарушений в метаболизме железа.

В целом, до настоящего времени остается настоятельная потребность в изучении связи дефицита железа с сенсорными нарушениями. Не исключено что извращения вкуса и обоняния являются основой для формирования, отклоняющегося поведения.

1.6. Сенсорная обонятельная стимуляция растительными ароматическими веществами.

Многочисленные исследования в области физиологии указывают на огромную роль обоняния в жизни человека (Макарчук Н.Е., Калужев А.В., 2000). Люди различают до 1000 различных запахов, причем женщины более чувствительны к запахам, чем мужчины (Николаевский В.В., 2000).

Дело в том, что запаховые раздражители представляют собой биологически высокоактивные факторы, которые способны существенным образом изменять деятельность многих физиологических систем организма человека, прежде всего дыхательной, сердечно-сосудистой и эндокринной (Laing D.G., 1991). Последние исследования выявили действия эфирных масел (ЭМ) на нейрохимическую систему ЦНС. Так ЭМ мяты снижает уровень катехоламинов, а ЭМ жасмина стимулирует выработку эндорфинов (Николаевский В.В., 2000).

Действие запаховых раздражителей может существенным образом изменять умственную трудоспособность, понижать уровень тревожности и эмоционального напряжения (Аршавский В.В, Гольдштейн Н.И., 1990, 1994; Гродзинский А.М. и соавт., 1992; Невидимова Т.И. и соавт., 2003).

По данным ряда исследований на фоне действия запахов изменяется общая активность коры головного мозга, его кровоснабжение, наблюдается уравнивание обоих отделов ВНС (Иванченко В.А., 1984; Laing D.G. et al., 1994; Kettenman V. et al., 1997).

Вместе с тем, Николаевский В.В. (2000) указывает, что при длительном отсутствии в атмосфере растительных ароматических веществ (РАВ) снижается естественное воздействие РАВ на обонятельные рецепторы, что лишает организм информации о внешней среде.

Кроме того, современный человек большую часть времени проводит в закрытых помещениях. Поэтому одной из важных проблем является полноценность воздуха в таких помещениях, т.ч. соответствие санитарно-гигиеническим требованиям. Исследования по использованию РАВ в аудиториях учебных заведений показали, что ЭМ обладают бактерицидной активностью, saniруют воздух, улучшают его физико-химические свойства (Васильев В.Н. и соавт., 2005), положительно влияют на функции дыхательной и сердечно-сосудистой систем, повышают работоспособность и улучшают психоэмоциональное состояние студентов. Последнее связано с тем, что структурно обонятельная сенсорная система входит в ЛС и посредством ЭМ, активируя гипоталамо-ретикулярный комплекс, участвует в формировании естественного поведения (Николаевский В.В., 2000; Макаруч Н.Е., Калужев А.В., 2000).

Учитывая возрастающий интерес к использованию ароматов в фитотерапевтической практике и повседневной жизни человека, становится актуальной потребность в научном обосновании физиологических механизмов действия запаховых раздражителей на организм человека.

Использования ароматов растений не является достижением современности. Ароматерапия это древнее искусство лечения с использованием ароматов растений (Бруд В.С., Конопацкая И., 1996; Миргородская С., 1997; Литвинова Т., 2003; Tomas D.V., 2002). Многие народы мира внесли свой вклад в развитие этого направления медицины, а история использования ароматов стала частью общечеловеческой культуры. Во все исторические периоды люди использовали благовония религиозных, лечебных и профилактических целях. Сменялись эпохи, а с ними и взгляды на значения ароматов растений.

Во второй половине XX в. вновь возрос интерес к ароматерапии. Не последнюю роль здесь сыграли ухудшение экологической обстановки и многочисленные осложнения связанные с использованием синтетических препаратов. Однако, зарубежные исследования применения ЭМ касаются в основном паллиативного лечения при онкологических заболеваниях, деменции и улучшения сестринской помощи при уходе за пожилыми людьми (Smollwood J. et al., 2001; Buckley J., 2002; Colleen O.L., 2003; Peres Ch., 2003; Soden K., et al., 2004; Wilcock A. et al., 2004; Lynn Snow A., et al., 2004).

ЭМ это летучие жидкие смеси органических веществ, вырабатываемых растениями и обуславливающие приятный запах. Они практически нерастворимы в воде, но хорошо растворяются в жирах, маслах, эфире, спирте. ЭМ состоят из отдельных химических элементов и химических групп: кислорода, водорода, углерода, фенолов, спиртов, альдегидов, кислот, терпеноидов и т. п. Некоторые из терпеноидов являются предшественниками феромонов. Каждый вид ЭМ имеет характерный для него состав. Так ЭМ лимона и апельсина содержат около 500 компонентов в каждом. При этом многие компоненты ЭМ являются либо исходными продуктами образования биологически активных веществ, либо промежуточными продуктами на пути их биосинтеза. Они входят в состав ферментных систем, стероидных гормонов, витаминов Е, Д, К, антиоксидантных систем (Николаевский В.В.,

2000).

Молекулы ЭМ могут проникать через клеточные мембраны и взаимодействовать с разными системами организма, при этом ЭМ не являются антигенами, не дают кумуляции и привыкания (Николаевский В.В., 2000). Каждый компонент ЭМ играет свою роль, а состав в целом, создает гармонию запахов и определяет целебные свойства.

Таким образом, запаховые раздражители играют важную роль в жизни даже такого типичного микросматика как человек, действуя, прежде всего через мотивационно-эмоциональные механизмы формирования целостного поведения и их вегетативного обеспечения (Макарчук Н.Е., Калувев А.В., 2000).

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объекты и организация исследования.

Исследование проводилось с 2002 по 2005 год на базе ФГОУ СПО «Томский медико-фармацевтический колледж Росздрава», объектом исследования были студенты, женского пола в возрасте от 18-22 лет. Всего обследовано 246 человек.

Целью первого этапа было проведение анкетирования с изучением анамнеза жизни и заболеваний, наличия вкусовых и обонятельных нарушений в детском, подростковом возрасте и в настоящее время. А также наличие отклоняющегося поведения: табакокурение, злоупотребление алкоголем, опыт употребления наркотических и токсических веществ, страсть к азартным и компьютерным играм и Интернету. Кроме того, выявлялись клинические признаки сидеропенического синдрома (бледность кожи и слизистых оболочек, состояние волос и ногтей, извращения вкуса и обоняния) (см. Приложение 2).

По результатам анкетирования все студентки были разделены на группы в зависимости от наличия или отсутствия сенсорных нарушений и аддиктивных расстройств.

На втором этапе исследовались психофизиологические, вегетативные и гематологические параметры организма в каждой группе, уровень здоровья и успеваемости студенток. Исследовали физиологические показатели деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной системы, параметры физического развития, определяли интегративный показатель здоровья по методике Г.Л. Апанасенко (2000). Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы использовали вариабельность сердечного ритма, как наиболее универсальный показатель состояния организма при любом виде деятельности (Баевский Р.М., 1979; Бабунц И.В. и соавт., 2002; Вегетативные расстройства, 2003). Определение психоэмоционального

состояния проводили по шкалам самооценки Спилбергера – Ханина (1976). Состояние кратковременной памяти и объема внимания оценивали с помощью тестов «Память на числа» и «Расстановка чисел» (Истратова О.Н., 2005).

Изучение показателей красной крови и обмена железа проводился на базе ЦНИЛ и лаборатории психонейроиммунологии ГУ НИИ ПЗ ТНЦ СО РАМН. Определяли следующие показатели:

1. определение количества эритроцитов, гемоглобина, цветного показателя;
2. определение уровня сывороточного железа;
3. определение общей железосвязывающей способности сыворотки крови;
4. определение уровня ферритина;
5. определение уровня кортизола.

Третьим этапом было ароматестирование, при котором студенты выбирали субъективно приятный аромат ЭМ (см. Приложение 3). Затем проводились аромаингаляции групповым методом выбранными эфирными маслами (лимона, апельсина, левзеи, мелиссы, мяты). Курс составлял 10 дней, в комнатах объемом 40 м³.

На четвертом этапе проводили повторное обследование психофизиологических характеристик организма студенток после воздействия ЭМ и повторное анкетирование. Анкетирование выявляло субъективные ощущения от курса аромаингаляций.

Все обследования проходили в первой половине дня с 9 -12 часов.

2.2. Определение физиологических показателей.

Для оценки физиологических показателей использовали неинвазивные методы, которые с одной стороны, применимы для массовых обследований, а

с другой позволяют оценивать функциональное состояние организма человека. Использовали спирометрию, измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) и артериального давления (АД), систолического (АДс) и диастолического (АДд), динамометрию силы правой и левой кисти, кроме этого определяли массу тела и рост, а также рассчитывали индекс здоровья по Г.Л. Апанасенко (2000).

2.2.1. Определение показателей функционального состояния дыхательной системы.

Для оценки состояния системы внешнего дыхания использовали:

1. жизненную емкость легких (ЖЕЛ) - максимальный объем воздуха, который обследуемый может выдохнуть, после максимального вдоха, мл.
2. объем форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ1) - количество воздуха, выдохнутого за 1 секунду,

Показатели определялись диагностическим прибором – спирометром СП-01.

Нормальные показатели для женщин 18 – 22 лет составляют: ЖЕЛ – от 2700 до 3500 мл, ОФВ1 – от 2500 до 2700 мл/с.

2.2.2. Определение показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Сердечно-сосудистая система, является наиболее информативным индикатором состояния и адаптационной деятельности организма в целом (Баевский Р.М. с соавт. 1984, Баевский Р.М., 2002). Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы использовали:

1. Частоту сердечных сокращений (ЧСС), уд/мин

2. Артериальное давление – систолическое (АДс) и диастолическое (АДд), мм рт.ст. Определение уровня АД проводилось по таблице 2.

Измерение ЧСС и АД проводили с помощью электронного полуавтоматического прибора «LUMISCOPE DIGITRONIC 1060» в положении сидя, в состоянии покоя.

ЧСС менее 60 уд/мин оценивается как брадикардия, 60-74 уд/мин — нормокардия, 75-90 уд/мин — умеренная тахикардия, более 90 уд/мин — выраженная тахикардия.

Таблица 2

Уровень АД для лиц старше 18 лет

	АДс, мм.рт.ст.	АДд, мм.рт.ст.
Оптимальное	≤ 120	≤ 80
Нормальное	< 130	< 85
Высокое нормальное	130 – 139	85 – 89
Повышенное	≥ 140	≥ 90

2.2.3. Определение физического здоровья студентов.

В качестве интегрального физиологического оценочного критерия использовали индекс здоровья Апанасенко Г.Л. (ИЗА). С оценочной точки зрения здоровье определяется индивидуальной способностью человека адаптироваться к меняющимся условиям окружающей среды. Она может быть определена с помощью показателей, способных оценить те траты организма, которые идут на поддержание гомеостаза (Михайлова Л.А., 2007).

В расчете ИЗА используются следующие показатели: росто-весовое отношение, произведение частоты сердечных сокращений и систолического давления, нормированные по массе величины силы кисти и жизненной емкости легких, а также время восстановления пульса после физической нагрузки в виде 20 приседаний за 30 секунд. По полученным параметрам

рассчитывается суммарный балл общей оценки уровня здоровья, по которому определяется 5 уровней ИЗА – низкий (ниже 3 баллов), ниже среднего (4-6 балла), средний (7-11 баллов), выше среднего (12-15 баллов) и высокий (16-18 баллов).

Для определения ИЗА рассчитывали:

1. индекс роста-весового отношения (РВ), г/см – Масса тела/рост
2. дыхательный индекс (ДИ), мл/кг – ЖЕЛ/масса тела;
3. индекс силы кисти (ИСК), % – значение динамометра для наиболее сильной кисти $\times 100$ /масса тела;
4. индексы сердечно-сосудистой системы – “двойное произведение” (ДП) = ЧСС \times АДс /100;
5. время восстановления пульса после нагрузки в виде 20 приседаний за 30 секунд (t Ps), с;

Определение ИЗА по сумме баллов, производилось с помощью таблицы 3.

Таблица 3

Таблица для оценки уровня физического здоровья у женщин

Показатель	Уровни физического здоровья у женщин				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
	1	2	3	4	5
1. РВ, г/см	> 451	351 – 450	< 350	-	-
баллы	- 2	- 1	0	-	-
2. ДИ, мл/кг	< 40	41 – 45	46 – 50	51 – 56	> 56
баллы	- 1	0	1	2	3
3. ИСК, %	< 40	41 – 50	51 – 55	56 – 60	> 61
баллы	- 1	0	1	2	3

	1	2	3	4	5
4. ДП, баллы	> 111	95 – 110	85 – 94	70 – 84	< 69
баллы	– 2	– 1	0	3	5
5. t Ps, сек	> 3	2 – 3	1,5 – 2	1 – 1,5	< 1
баллы	– 2	1	3	5	7
6. ИЗА, баллы	< 3	4 – 6	7 – 11	12 – 15	16 – 18

2.3. Определение психологического состояния студентов.

В психологическом исследовании использовались тесты, позволяющие оценить уровни тревоги, объем внимания и кратковременную память.

Для оценки психоэмоционального состояния использовался тест STAI (The State-Trait Anxiety Inventory), оценивающий личностную тревожность и реактивную тревогу по Ч. Спилбергеру в адаптации Ю.Л. Ханина (1976).

Тест Спилбергера – Ханина, применяемый для оценки реактивной и личностной тревожности, представляет собой экспресс-методику с высокой валидностью и состоит из двух самостоятельных подшкал для измерения тревоги как состояния реактивной тревоги и личностной тревожности. Личностная тревожность (ЛТ) – индивидуальная психологическая особенность, состоящая в повышенной склонности испытывать беспокойство в самых различных жизненных ситуациях, в том числе и таких, общественные характеристики которых к этому не предрасполагают. Реактивная тревога (РТ) – реакция на грозящую опасность, реальную или воображаемую. Источником возникновения тревоги является ситуация, которая не может разрешиться, либо не разрешенный конфликт. Реакции тревоги представляют собой врожденные механизмы подготовки к осуществлению актов самосохранения. При этом различают адаптивные и

дезадаптивные реакции тревоги, которые либо способствуют, либо нарушают нормальную жизнедеятельность. Оптимальный уровень тревоги – повышает продуктивную деятельность индивида. Однако длительно сохраняющийся высокий уровень тревоги является дезадаптивной реакцией и лежит в основе генезиса различных нарушений.

Тест содержит 40 вопросов по 20 на каждый тип тревожности. Каждому вопросу соответствует 4 варианта ответов. Результаты обрабатывались на компьютере. Тревога оценивается в баллах. При этом выделяют низкий уровень – 30 и менее баллов, средний – 31 - 45 баллов и высокий уровень – 46 баллов и выше. К нормальному состоянию относят только средний уровень. Значения баллов низкого уровня по этим шкалам, могут свидетельствовать о депрессивных тенденциях. Повышенные значения по шкале РТ при нормальной ЛТ, наблюдаются в ситуациях требующих большого эмоционального напряжения, например, во время соревнований, экзамена, решении трудных или жизненно важных проблем и т.д.

Исследование объема внимания и кратковременной памяти проводились с помощью методик «Память на числа» и «Расстановка чисел». Оценка свойств памяти и внимания необходимы для выявления индивидуальных особенностей студенток и для контроля за функциональным состоянием центральной нервной системы.

Кратковременная память (КП) рассматривается как фаза запечатления и характеризуется непродолжительностью сохранения и ограничения числа стимулов, которые одновременно могут удерживаться в памяти. Исследования КП проводились с использованием методики «Память на числа». Испытуемым предъявлялся цифровой материал в объеме 12 двузначных чисел. Предлагалось запомнить числа в течение 20 секунд, а затем воспроизвести их в любой последовательности. Оценка результатов производилась по количеству правильных воспроизведенных чисел. Средним результатом считается 7 правильно воспроизведенных чисел.

Объем внимания (ОВ) психическая функция, характеризующая количество однородных объектов, воспринимаемых одновременно за короткий промежуток времени. Исследование ОВ проводили с использованием методики «Расстановка чисел». Испытуемым предъявляли бланки, на которых изображены 2 квадрата, каждый из которых разделен на 25 клеток. В клетках верхнего квадрата расположены в случайном порядке числа от 1 до 100. Клетки нижнего квадрата свободны. Испытуемым дается задание переписать числа верхнего квадрата в клетки нижнего квадрата слева направо в возрастающем порядке. При этом ошибками считаются исправления, пропущенные числа, нарушение порядка записи чисел. На выполнение задания дается 2 минуты. Подсчитывается количество правильно переписанных чисел. Средний результат 22 числа (Истратова О.Н., 2005).

Критерием успешности адаптации студента к учебной нагрузке является его успеваемость. Успеваемость анализировали по величине среднего балла, выводимого из текущих оценок по основным предметам полученных каждым студентом за две недели учебы. Для расчета брали оценки из журнала успеваемости за неделю перед обследованием и за неделю после него.

2.4. Исследование параметров вегетативной нервной системы.

В настоящее время анализ variability ритма сердца является наиболее признанной методологической основой изучения и количественной оценки системы нейрогуморальной регуляции организма. Анализ ВСР проводится с использованием определения волновой структуры синусового ритма сердца, интегрально воспринимающего нейровегетативные изменения сегментарно-периферической регуляции органов и систем.

Метод позволяет выявить степень активности различных звеньев системы управления синусовым узлом: ядер блуждающего нерва, корково-

подкорковых взаимоотношений, гуморально-гормональных механизмов регуляции ЧСС – интегративного показателя синусового узла (Веgetативные расстройства, 2003).

Для оценки состояния регуляторных систем организма использовалась кардиоритмографическая программа, основанная на математическом анализе сердечного ритма (Анализ сердечного ритма, 1982; Баевский Р.М., 1979, 1984, 2002) с помощью комплекса ORTO со встроенной экспертной системой, предназначенной для диагностики функционального состояния организма человека. Определяли исходный вегетативный тонус; степень напряжения регуляторных систем; функциональное состояние организма.

Обследование производилось в утренние часы, с 8.00. до 12.00, в связи с тем, что только в это время можно правильно оценить и прогнозировать состояние организма. При обследовании в другое время погрешность диагноза увеличивается и тем больше, чем дальше проводилось обследование от указанного промежутка времени.

Регистрация сердечного ритма проводилась беспроводными электродами. Кардиоритмограмма записывалась после 5 минут отдыха, в положении лежа и при переходе в вертикальное положение и стоя. Запись ритмограммы осуществлялась в спокойной обстановке и при отсутствии лишних раздражающих факторов, на жесткой кушетке.

Запись кардиоритмограммы включала не менее 200 последовательных RR - интервалов суммарной продолжительностью не менее 128 секунд. Такая продолжительность записи выбрана для сокращения времени обследования и достаточна для оценки спектральных характеристик.

При записи кардиоритмограммы использовалась нагрузочная ортостатическая проба. Ортостатическая проба проводится для оценки функциональных резервов сердца и вегетативной регуляции. При перемене положения тела из горизонтального в вертикальное происходит отток крови к ногам вследствие гравитационного воздействия (Панин Л.Е., 1978;

Практикум по психофизиологической диагностике, 2000; Ноздрачев А.Д., Шербатых Ю.В., 2001). В результате чего уменьшается венозный возврат крови к сердцу. В ответ на эту неблагоприятную ситуацию организм реагирует комплексом компенсаторно-приспособительных реакций, направленных на поддержание минутного объема кровообращения, в первую очередь увеличением частоты сердечных сокращений. Важная роль принадлежит и изменениям сосудистого тонуса. Физиологические реакции на ортопробу, проявляющиеся в структуре сердечного ритма, дают представление об ортостатической устойчивости организма и возможностях вегетативного обеспечения регуляции сердечно-сосудистой системы при нагрузке.

В зависимости от реакции СР на ортостаз можно говорить о нормальной или сниженной вегетативной регуляции, о функциональном состоянии сердца и о диапазоне его адаптации к нагрузкам (Жемайтите Д.И., 1989; Галлеев А.Г. и соавт., 2002).

Для выяснения и оценки периодических составных сердечного ритма применялся спектральный анализ. Адаптационные возможности организма оценивались по данным вариабельности ритма сердца, физиологическая интерпретация которого и методика анализа приведены в соответствии с Соглашением, достигнутым Европейским обществом кардиологов и Северо-Американским обществом по электростимуляции и электрофизиологии (1996) (Малиани А., 1998; Бабунц И.В. и соавт., 2002). В основе анализа, в соответствии с международными стандартами (HRV/Standards of measurement 1996) лежит выделение разночастотных волн: VLF, LF, HF (mc^2):

1. HF – (high frequency) высокочастотный компонент (0,15 - 0,4 Гц), связан с дыхательными движениями и отражает парасимпатическое влияние на сердечный ритм;
2. LF – (low frequency) низкочастотный компонент (0,04 - 0,15 Гц), имеет смешанное происхождение и связан как с вагусным, так и с

симпатическим контролем ритма сердца;

3. VLF – (very low frequency) очень низкочастотный компонент (0,003 – 0,04 Гц), отражает сложное влияние со стороны надсегментарного уровня регуляции, связан с психоэмоциональным напряжением и функциональным состоянием коры мозга. По мнению ряда авторов VLF отражает гуморально-метаболические влияния (Бабунц И.В. и соавт, 2002).

Помимо амплитуды компонентов, определяли также TF - общую мощность спектра, отражающую суммарную активность вегетативных воздействий на сердечный ритм. Ключевым при спектральном анализе CP рассматривался коэффициент вагосимпатического баланса LF/HF – значение которого свидетельствует о балансе симпатических и парасимпатических влияний. Спектральные параметры измерялись в ms^2 . Вклад каждой из этих частот в структуру ритма оценивали при помощи анализа Фурье. Принятая условная норма баланса LF/HF – 0,7 - 1,5 (Бабунц И.В. и соавт., 2002) .

2.5. Определение гематологических показателей.

2.5.1 Определение количества эритроцитов.

Для подсчета эритроцитов применялся электронно-автоматический метод. Использовался гематологический анализатор импульсного принципа работы, основанный на разнице электропроводности частиц крови и жидкости, используемой для разбавления.

Эритроциты, взвешенные в изотоническом растворе хлорида натрия, всасываются через микроотверстие диаметром 100 мкм, с обеих сторон которого подведено по одному платиновому электроду. Скачкообразные повышения сопротивления, возникающие при прохождении частиц крови через капилляр, вызывают электрические импульсы, амплитуда которых прямо пропорциональна объему частиц. Импульсы усиливаются и

подсчитываются в электронном устройстве.

Нормальные показатели количества эритроцитов в крови у женщин $3,7 - 4,7 \times 10^{12}/л$.

2.5.2. Определение концентрации гемоглобина.

Цианметгемоглобиновый метод наиболее точен, принят в большинстве стран как стандартный.

Он основан на превращении гемоглобина в цианметгемоглобин при добавлении к крови реактива. Концентрацию цианметгемоглобина измеряют фотометрически. В качестве реактива употребляют раствор Драбкина ($\text{NaHCO}_3 - 1 \text{ г}$, $\text{KCN} - 0,05 \text{ г}$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] - 0,2 \text{ г}$, дистиллированной воды до объема 1 л).

Под влиянием железисто-синеродистого калия гемоглобин окисляется до метгемоглобина, который затем превращается при помощи цианина калия в цианметгемоглобин (гемоглобинцианид). Наиболее употребительное разведение крови в реактиве Драбкина 1:250 (0,02 мл крови и 5 мл реактива). Через 20 мин, необходимых для полного превращения гемоглобина в гемоглобинцианид, измеряют экстинкцию при длине волны 540 нм и толщине слоя в 1 см против воды на фотоэлектроколориметре. Вычерчивают калибровочную кривую, откладывая показатели оптической плотности со шкалы прибора (красные цифры барабана) на оси ординат, а концентрацию гемоглобина в граммах на литр на оси абсцисс. На основании калибровочной кривой создают рабочую таблицу, указывающую, какая концентрация гемоглобина соответствует данному показанию ФЭК.

В норме содержание гемоглобина у женщин составляет 120 – 140 г/л.

2.5.3. Цветной показатель.

Цветной показатель (ЦП) является показателем степени насыщения

эритроцитов гемоглобином.

Вычисление цветного показателя производят путем деления тройного значения Hb (г/л) на 3 первые цифры числа эритроцитов в миллионах. В норме цветовой показатель колеблется от 0,85 до 1,05 не зависимо от пола и возраста.

2.5.4. Определение содержания железа сыворотки крови.

Снижение концентрации железа в плазме является поздним признаком его дефицита. Для определения содержания железа сыворотки крови применялся набор реактивов фирмы «Лахема» (Чешская Республика).

Принцип метода основан на использовании хромогена – динатриевая соль 3-(2-пиридил)-5,6-бис(4-сульфофенил)-1,2,4-триазина. Содержащиеся в сыворотке железо под влиянием кислой среды высвобождается из связи с белком трансферрином и восстанавливается в двухвалентное. Ионы Fe^{2+} , реагируя с хромогеном, дают фотометрируемое окрашенное соединение при длине волны 540 – 570 нм, кювета 1 см, температура +15 – +25°C. Интенсивность образования окрашенного соединения пропорциональна концентрации сывороточного железа. (Камышников В.С., 2000)

Реактивы:

1. Хромоген (2 флакона):

динатриевая соль 3-(2-пиридил)-5,6-бис(4-сульфофенил)-1,2,4-триазина (ПСТ) 0,077 ммоль,

тиомочевина 0,792 ммоль,

кислота L-аскорбиновая 5,72 ммоль/флакон;

2. Стандартный раствор:

Fe^{2+} 200 мкмоль/л (1,2 мл);

3. Вспомогательный раствор:

Раствор кислоты хлористоводородной 0,08 моль/л.

Состав реакционной смеси:

ПСТ 1,15 ммоль/л

Тиомочевина 11,90 ммоль/л

Кислота L-аскорбиновая 85,80 ммоль/л

Соотношение сыворотка/реакционная смесь 1/4

Приготовление растворов:

Раствор 1. Содержимое флакона с реактивом 1 растворяют в хлористоводородной кислоте в мерной колбе вместимостью 50 мл.

Раствор 2. Раствор Fe^{2+} 200 мкмоль/л приготавливают разбавлением реактива 2 деионизированной водой в соотношении 1+9.

Проведение анализа:

Отмерить	Проба А1	Стандарт А2	Контрольный раствор 1 А3	Контрольный раствор 2 А4
Раствор 1	1,5	1,5	1,5	-
Сыворотка	0,5	-	-	0,5
Раствор 2	-	0,5	-	-
Вода деионизированная	-	-	0,5	-
Кислота Хлористоводородная (0,08 ммоль/л)	-	-	-	1,5

Готовят пробу (А1), смешивая в пробирке раствор 1 с сывороткой крови в соотношении 3:1 (например, 1,5 мл раствора 1 и 0,5 мл сыворотки). Готовят стандарт (А2), смешивая в пробирке раствор 1 и раствор 2, в соотношении 3:1. Готовят контрольный раствор 1 (А3), смешивая в пробирке раствор 1 и деионизированную воду, в соотношении 3:1. Готовят

контрольный раствор 2 (А4), смешивая в пробирке кислоту хлористоводородную и сыворотку, в соотношении 3:1. Оставляют стоять 15 минут и измеряют оптическую плотность пробы (А1), стандарта (А2), контрольного раствора 1 (А3), контрольного раствора 2 (А4) против дистиллированной воды.

Расчет:

$$\text{Ионы железа, мкмоль/л} = 20 \times A1 - (A3+A4) / A2 - A3$$

2.5.5. Определение общей железосвязывающей способности сыворотки крови (ОЖСС).

ОЖСС – это наибольшее количество железа, которое может присоединять трансферрин до своего полного насыщения. Для определения ОЖСС применялся набор реагентов фирмы «Лахема» (PST – TIBC).

Принцип метода основан на добавлении к сыворотке известного количества ионов Fe^{2+} в щелочной среде. Эти ионы соединяются с трансферрином в свободных местах связывания. Разница между количеством добавленных и оставшихся (несвязанных) ионов представляет собой ненасыщенную железосвязывающую способность сыворотки – НЖСС. ОЖСС является суммой содержания железа в сыворотке и НЖСС. (Камышников В.С., 2000)

Реактивы:

1. Раствор соли Мора с содержанием 5 мкг железа в 1 мл.
2. Порошок карбоната магния, 100 мг на каждую пробу.

Проведение анализа:

В пробирку помещают 1 мл сыворотки крови и 2 мл раствора соли Мора. Содержимое пробирки тщательно перемешивают и через 3 минуты добавляют 100 мг карбоната магния, для адсорбции несвязанного железа. Пробу инкубируют в течение 1 часа при комнатной температуре, встряхивая

каждые 5 – 10 минут. Затем центрифугируют 5 минут при 3000 об/мин. Центрифугат сливают в истую пробирку и в 2 его мл исследуют содержание железа (по методике описанной выше).

2.5.6. Определение уровня ферритина плазмы.

Хотя концентрацию ферритина в плазме определить труднее, чем содержание железа или железосвязывающую способность, с помощью этого теста можно более точно оценить запасы железа в организме. Единственной причиной снижения концентрации ферритина в плазме является уменьшение запасов железа в организме; концентрации ниже 20 мкг/л указывают на истощение, а ниже 12 мкг/л – на полное отсутствие запасов железа (Камышников В.С., 2000). Уровень ферритина определялся с помощью иммуноферментного анализа.

2.5.7. Определение уровня кортизола в сыворотке крови с помощью иммуноферментного анализа.

Основным (физиологически весьма активным) глюкокортикоидным гормоном считается кортизол. Его секреция стимулируется аденокортикотропным гормоном (АКТГ), продукция которого регулируется выработкой в гипоталамусе кортиколиберина (кортикотропин-рилизинг-фактор, КРФ): по портальной системе кровообращения, связывающей сетью своих широко разветвленных капилляров гипоталамус с паренхимой передней доли гипофиза, кортиколиберин перемещается в нее и стимулирует функцию базофильных клеток гипофиза, секретирующих кортикотропин.

В крови кортизол в основном связан с белком транскортином (кортикостероидсвязывающий глобулин), а также с альбумином и тестостерон-эстрадиолсвязывающим глобулином (ТЭСГ). Менее 10%

кортизола циркулирующей крови находится в физиологически активной, свободной форме и выделяется с мочой в неметаболизированной форме. Максимальное содержание гормона в крови и моче практически здоровых людей определяется в периоды 7 – 9 ч 16 – 18 ч.

Кортизол является гормоном стресса и защищает организм от любых резких изменений физиологического равновесия, воздействуя на метаболизм белков, углеводов, липидов, электролитный баланс. Под влиянием его усиливается протеолиз с последующим образованием из продуктов распада белка углеводов (гликонеогенез). (Камышников В.С., 2000)

Кортизол определяли с помощью набора для иммуноферментного анализа (ИФА) (АлкорБио, Санкт-Петербург), который рассчитан на проведение анализа в дубликатах 40 исследуемых образцов, 7 калибровочных проб, 1 пробы контрольной сыворотки, всего 96 определений (в расчёте на 1 планшет). При необходимости набор может быть разделён на 2 независимые части с различным количеством определяемых проб.

Принцип метода: основан на конкуренции кортизола из измеряемой пробы и кортизола, меченного пероксидазой, за центры связывания специфичных к кортизолу антител, иммобилизованных на поверхности лунок полистиролового планшета. Количество связавшегося конъюгата выявляют с помощью хромогенной смеси. Интенсивность окраски продуктов ферментативной реакции обратно пропорциональна концентрации кортизола, содержащегося в анализируемом образце.

Проведение анализа:

В два ряда лунок планшета вносят по 0,02 мл калибровочных проб (КП), приготовленных заранее, начиная с минимальной пробы, получают растворы с различными концентрациями кортизола: 0, 20, 50, 150, 400, 700, 1200 нмоль/л. В последние две лунки вносят по 0,02 мл контрольной сыворотки (КС), которую разводят предварительно дистиллированной водой. В оставшиеся лунки вносят в дубликатах исследуемые образцы сывороток

(ИС) в объёме 0,02 мл (см. схему 1).

Схема 1

	1	2	3	4	5	6
A	КП1	КП1	ИС	ИС	ИС	ИС
B	КП2	КП2	ИС	ИС	ИС	ИС
C	КП3	КП3	ИС	ИС	ИС	ИС
D	КП4	КП4	ИС	ИС	ИС	ИС
E	КП5	КП5	ИС	ИС	ИС	ИС
F	КП6	КП6	ИС	ИС	ИС	ИС
G	КП7	КП7	ИС	ИС	ИС	ИС
H	КС	КС	ИС	ИС	ИС	ИС

Во все лунки планшета внести по 0,1 мл рабочего раствора конъюгата, который готовится непосредственно перед использованием, (реакционный буферный раствор смешивается с конъюгатом кортизол-пероксидазой). Содержимое лунок тщательно перемешивается, встряхивая планшет на шейкере при комнатной температуре $+18 - +25^{\circ}\text{C}$ в течение 2-3 минут. Закрывают планшет крышкой, помещают его в полиэтиленовый пакет, который плотно закрывают. После этого выдерживают в термостате в течении 1 часа при температуре $+37^{\circ}\text{C}$, избегая попадания прямого солнечного света.

По окончании инкубации в каждую лунку вносят по 0,15 мл ФСБР (фосфатно-солевого буферного раствора), оставляют планшет на 1-2 минуты, после чего удаляют его содержимое декантированием. Процедуру повторяют ещё 2 раза, после чего тщательно удаляют остатки влаги из лунок, вытряхнув планшет в марлевую салфетку и во все лунки планшета вносят по 0,1 мл субстратно-хромогенной смеси, планшет выдерживают в течении 10-15 минут при комнатной температуре $+18 - +25^{\circ}\text{C}$ в тёмном месте. Затем во все лунки планшета вносят по 0,1 мл раствора серной кислоты и тщательно

перемешивают на шейкере в течение 3 минут. Измеряют оптическую плотность в лунках планшета при длине волны 450 нм. Окраска планшета стабильна в течение 1 часа в темноте. Для проведения расчётов необходимо построить калибровочную кривую зависимости оптической плотности от концентрации кортизола в калибровочных пробах. Рассчитывают средние арифметические значения показателей оптической плотности анализируемых образцов и по калибровочной кривой определяют концентрацию кортизола.

В норме концентрация гормона в сыворотке крови составляет от 200 до 650 нмоль/л.

2.6. Методика проведения аромаингаляций.

Добровольцы из каждой группы получали десятидневный курс ингаляций высококачественными растительными эфирными маслами (ЭМ), по 30 минут ежедневно. Для распыления ЭМ применялся ультразвуковой аппарат «ЭФА» (ТУ 5156-006-44240337-01), производства Медико-экологического центра «Дюны» (г. Томск).

Аромаингаляции проводили групповым методом по 8-12 человек, в помещениях объемом 40 м³. В каждом помещении распылялось только одно ЭМ, и через 10 минут после включения прибора в розетку электропитания создавалась концентрация ароматов 1 мг/м³. Длительность процедуры составляла 30 минут.

Перед началом курса проводилась аромадиагностика, позволяющая осуществить индивидуальный подбор ЭМ. В исследовании применялись только масла субъективно приятным ароматом. При проведении аромаингаляций использовали ЭМ лимона, апельсина, левзеи, мяты и Melissa. Аллергических реакций не наблюдалось. Студенты позитивно относились к процедуре аромаингаляций.

2.7. Методы статистической обработки данных.

При статистической обработке результатов использовали пакеты программ STATISTICA 6.0. Для всех показателей вычислялись описательные статистики: средние значения, стандартные отклонения и стандартные ошибки средних. В таблицах, приведены средние значения показателей \pm стандартные ошибки средних ($M \pm m$).

Для изучения динамики переменных или сравнения выборок использовали t-критерий Стьюдента. В связи с тем, что небольшие объемы выборок не всегда позволяли уверенно определить характер распределения как нормальный, для контроля результаты проверялись с использованием непараметрических критериев Манна-Уитни и Уилкоксона. Для оценки динамики переменных в одной группе применяли критерий Уилкоксона, для сравнения различных выборок – критерий Манна-Уитни.

Для подтверждения реальности существования групп, выделенных на основании анкетирования по степени выраженности сенсорных нарушений, использовали пошаговый дискриминатный анализ психофизиологических показателей. Все различия считали достоверными при уровне значимости не выше 0,05.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации поставленных задач, на первом этапе исследования было проведено анкетирование студенток 1 – 4 курсов. Анкетирование включало вопросы анамнеза жизни, диагностики дефицита железа, особенностей пищевого поведения и признаков отклоняющегося поведения. Анамнестические данные содержали сведения о родителях, месте проживания до поступления в колледж и на момент обследования, наличие хронических заболеваний. Внешние проявления дефицита железа определялись по наличию сидеропенического и анемического синдромов. Сидеропенический синдром определялся по наличию таких симптомов как сухость и ломкость волос и ногтей, поперечная исчерченность ногтевых пластин, рiса выявлялась по склонности к поеданию несъедобных веществ (мела, льда, бумаги, спичечных головок, земли и т. п.) или веществ которые принято употреблять после термической обработки (сырые крупы, картофель, крахмал). Особенности обонятельных предпочтений выявляли по влечению к запахам лакокрасочных изделий, ацетона, бензина, сырой побелки и др.

Признаки зависимого поведения (нехимическая аддикция) определялись по пристрастиям к игровым автоматам, азартным играм, экстремальным развлечениям (аттракционы, скоростная езда на мотоциклах и т. п.), а также другие признаки отклоняющегося поведения: конфликтность и агрессивность по отношению к окружающим, табакокурение, употребление алкоголя, включая пиво, опыт употребления наркотических и токсических веществ.

По результатам анкетирования все студентки были разделены на 4 группы: 1 группа – без проявления рiса; 2 группа – лица с рiса, сохраняющаяся в настоящее время; 3 группа – лица со склонностью к отклоняющемуся поведению; 4 группа – лица и с рiса и с отклоняющимся

поведением.

На втором этапе проводилось исследование физиологических параметров – роста, веса, систолического и диастолического артериального давления, ЧСС, времени восстановления пульса после физической нагрузки из 20 полных приседаний, правая и левая кистевая динамометрия, а также определялся интегративный показатель физического здоровья по Г.Л. Апанасенко. Психологические параметры включали определение реактивной тревоги и личностной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина, показателей кратковременной памяти и объема внимания по цифровым методикам «Память на числа» и «Расстановка чисел». Показатели вегетативной регуляции сердечного ритма определялись с помощью спектрального анализа.

Гематологические параметры организма студентов включали показатели красной крови, обмена железа и уровня кортизола.

На третьем этапе исследования проводилась аромадиагностика для определения субъективно приятного аромата ЭМ. Студенткам на выбор, предлагалось протестировать 33 ЭМ и индивидуально определить, какой аромат им приятен или очень приятен. Затем проводился десятидневный курс аромаингаляций, ежедневно по 30 минут. Субъективно неприятные ароматы для вдыхания не предлагались.

На четвертом этапе проводилось изучение особенностей влияния обонятельной стимуляции ЭМ на психофизиологические и вегетативные параметры организма студенток в зависимости от наличия или отсутствия у них сенсорных нарушений (рiса) и признаков отклоняющегося поведения, а также повторное анкетирование с целью учета субъективных ощущений испытуемых от действия ЭМ.

3.1 Распределение и характеристика физиологических, вегетативных, психологических и гематологических показателей внутри групп.

Проанализировав, анкетные данные все студентки были разделены на 4 группы в зависимости от наличия или отсутствия рíса и признаков отклоняющегося поведения (рис. 4).

1 группа – без проявления рíса и отклоняющегося поведения – 62 человека (25,2%);

2 группа – лица с рíса, сохраняющейся по настоящее время – 30 человек (12,2%);

3 группа – лица со склонностью к отклоняющемуся поведению – 109 человек (44,3%);

4 группа – лица с сочетанием рíса и признаков отклоняющегося поведения – 45 человек (18,3%).

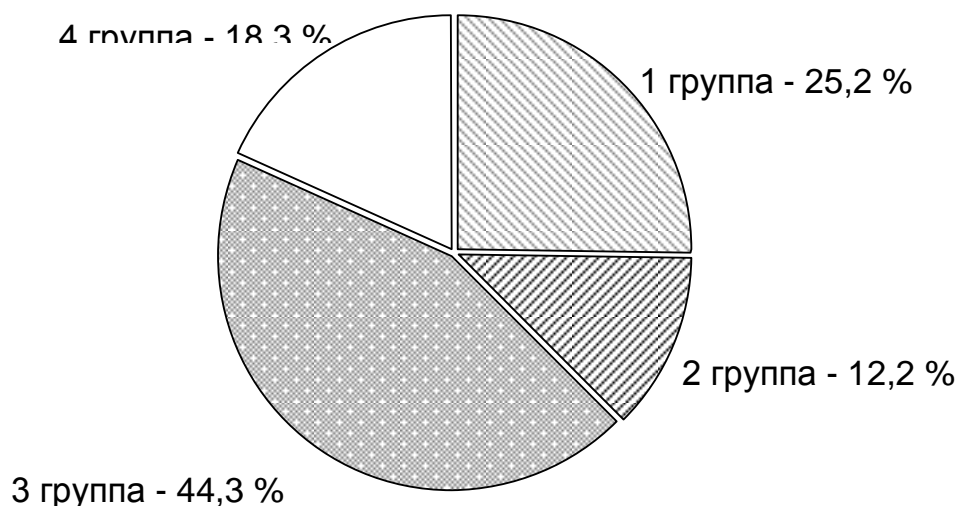


Рис.4. Процентное соотношение групп по результатам анкетирования.

Студентки, вошедшие в первую группу, не проявляют склонности к зависимому поведению и отрицали наличие рiса в детском, подростковом возрасте и в настоящее время.

Студентки второй группы указывали на сохраняющуюся, на момент исследования рiса. Причем у 68% рiса проявилась до 10 лет, а у 33 % в 10 – 15 лет. 11 человек из этой группы в анамнезе подтверждают наличие ЖДА до 15 лет.

Третью группу составили студентки с признаками отклоняющегося поведения. Из них курит 74%, ежедневно выкуривая от 3 до 15 сигарет в день. Употребление алкоголя, включая пиво характерно для 26%. 4 студенток указывают на однократное употребление наркотических веществ, еще до момента поступления в колледж. В целом для лиц из этой группы характерно наличие оппозиционного и конфликтного поведения по отношению к окружающим.

В четвертую группу вошли лица с рiса и с признаками отклоняющегося поведения. По данным анамнеза 26 человек (58,8 %) указывают на ЖДА. Из них 20 человек (76,9 %) имели диагноз ЖДА до 10 лет жизни и 6 человек (23,1 %) после 10 летнего возраста. Вместе с тем все 45 человек указывают на то, что вкусовые и обонятельные нарушения начались у них до 15 летнего возраста.

Поведенческие расстройства в этой группе характеризовались пищевыми пристрастиями к шоколаду, газированной воде, острой и соленой пище, а также склонностью к экстремальным развлечениям (скоростной езде на мотоциклах, аттракционам).

Студентки, описывая особенности своего поведения, указывают подростковый возраст, как начало данных проявлений. Следовательно, у большинства лиц из этой группы исходно наблюдался дефицит железа с сенсорными нарушениями (рiса), как проявления сидеропенического синдрома, на фоне которого появляются признаки отклоняющегося

поведения.

Лица с рiса (из 2 и 4 группы) указывая в анамнезе на имевшуюся в прошлом ЖДА, не могут с уверенностью сказать о прохождении курса лечения препаратами железа.

Корректность выделения групп подтверждена с помощью дискриминантного анализа, методом пошагового включения. В результате построена модель, которая на основании четырех психофизиологических признаков – ЖЕЛ, Д лев., РТ, ОВ позволяет определить принадлежность индивидуума к одной из групп с высокой степенью вероятности при $p = 0,00001$. Анализ межгрупповых расстояний показал, что в наибольшей степени различаются группа 1 – студентки без рiса и признаков отклоняющегося поведения и группа 4 – студентки с сочетанием рiса и признаков отклоняющегося поведения ($F = 8,4$ при $p = 0,000002$), а также группы 1 и 3 – студентки с отклоняющимся поведением ($F = 5,6$ при $p = 0,0002$). Несколько менее выражены различия между 2 группой – студентками с рiса и 4 группой ($F = 3,5$ при $p = 0,007$) и 2 и 3 группами ($F = 3,2$ при $p = 0,01$). Наиболее близкими оказались группы 1 и 2 (табл. 4, табл. 5).

Таблица 4

Расстояние между группами (F)

Группы	1	2	3	4
1		1,32	5,6	8,47
2	1,32		3,28	3,59
3	5,6	3,28		
4	8,47	3,59	2,84	2,84

Таблица 5

Уровень значимости межгруппового расстояния (p)

Группы	1	2	3	4
1		0,26	0,0002	0,000002
2	0,26		0,01	0,007
3	0,0002	0,01		0,02
4	0,000002	0,007	0,02	

Субъективно по результатам анкетирования 123 девушки (50%) предъявляли жалобы на быструю утомляемость, сонливость днем и нарушения засыпания ночью, трудности в усвоении учебного материала, 56 девушек (22,7%) жаловались на нарушения сна, слабость, плохую работоспособность. У 24 человек (9,7%), отмечались жалобы на неспособность сосредоточиться, трудность запоминания учебного материала, головные боли в конце учебного дня. 182 (73,9%) человека часто отмечали у себя подавленное настроение и тревогу.

3.1.1. Анализ исходных психофизиологических показателей у студентов из разных групп.

Как показало исследование, наблюдаются различия в исходных физиологических параметров организма студенток из разных групп. Так студентки из 1 группы характеризуются низкой массой тела ($55,78 \pm 0,85$, кг) в сравнении с 3 ($58,88 \pm 1,04$, кг при $p = 0,04$) и 4 группами ($60,21 \pm 1,25$, кг при $p = 0,003$).

Параметры деятельности сердечно-сосудистой системы характеризуются исходно низкими значениями систолического АД (АДс) у студенток 2 группы ($107,8 \pm 1,9$ мм рт. ст.) по сравнению с показателем АДс в 3 группе ($111,8 \pm 0,9$ мм рт. ст., при $p = 0,05$), что согласуется с

литературными данными о наклонности к гипотензии лиц с ЖДА (Кузьмина Л.А., 2001; Руководство по гематологии, 2003). Однако в 4 группе студенток, у которых наблюдается более выраженный дефицит железа, показатель АДс выше, чем во 2 группе и сопоставим с 1 группой. Данный факт можно объяснить тем, что у лиц в 4 группе большая масса тела и, следовательно, выше показатель АД. Кроме того, как будет указано в дальнейшем, студентки из этой группы с высоким уровнем тревожности и преобладанием симпатического влияния на регуляцию сердечного ритма, что можно трактовать как активацию эрготропных систем регуляции и проявление адаптации сердечно-сосудистой системы к нагрузкам.

Увеличенное время восстановления пульса (t_{Ps}) было характерно для 4 ($40,5 \pm 3,1$ с) и 2 групп ($35,83 \pm 4,1$ с) по сравнению с 1 и 3 группой ($32,66 \pm 1,77$ с и $40,56 \pm 3,14$ с соответственно, при $p = 0,02$), т. е. для лиц с проявлениями сидеропении требуется больше времени для восстановления пульса после физической нагрузки и на фоне снижения АД фактор r_{isa} приводит к ухудшению работы сердечно-сосудистой системы.

У лиц с признаками отклоняющегося поведения из 3 группы t_{Ps} резко снижается ($33,94 \pm 1,4$ с), и лицам из 1 группы необходимо меньшее время для нормализации пульса ($32,66 \pm 1,8$ с), что указывает на лучшее функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (табл. 6).

При исследовании других показателей сердечно-сосудистой системы – диастолического АД (АДд) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) не было обнаружено статистически значимых различий.

Таблица 6

Средние значения показателей массы тела, систолического артериального давления и времени восстановления пульса у студенток разных групп ($M \pm m$)

Показатель	1 группа n = 62	2 группа n = 30	3 группа n = 109	4 группа n = 45	p
Вес, кг	55,8 ± 0,9	58,7 ± 1,3	58,9 ± 1,0	60,2 ± 1,3	1-3 0,04 1-4 0,003
АДс, мм рт. ст.	110,1 ± 1,2	107,8 ± 1,9	111,8 ± 0,9	110,3 ± 1,6	2-3 0,05
t Ps, с	32,7 ± 1,8	35,8 ± 4,0	33,9 ± 1,4	40,6 ± 3,1	1-4 0,02 3-4 0,02

p – уровень статистической значимости различий по t-критерию Стьюдента.

Показатели функции внешнего дыхания – ЖЕЛ и ОФВ1 у студенток из 3 и 4 групп имеют более высокие значения, чем в 1 группе. Так ЖЕЛ в 3 группе составляет $2604,6 \pm 62,5$ мл, а в 4 группе $2782,2 \pm 82,0$ мл, по сравнению с 1 группой $2377,4 \pm 70,5$ мл (рис. 5).

Такая же закономерность прослеживается и при исследовании ОФВ1. В 1 группе наблюдаются самые низкие показатели $1274,2 \pm 61,8$ мл/с по сравнению со 2 группой ($1446,7 \pm 98,2$ мл/с), 3 группой ($1436,7 \pm 52,4$ мл/с, при $p = 0,05$) и 4 группой ($1542,2 \pm 78,2$ мл/с, при $p = 0,008$) (рис. 6). Вероятно, наблюдается компенсаторное увеличение функций респираторной системы в 4 группе, что приводит к уменьшению гипоксии при выраженном дефиците железа. Возможно, что данный факт связан с выраженной симпатикотонией.

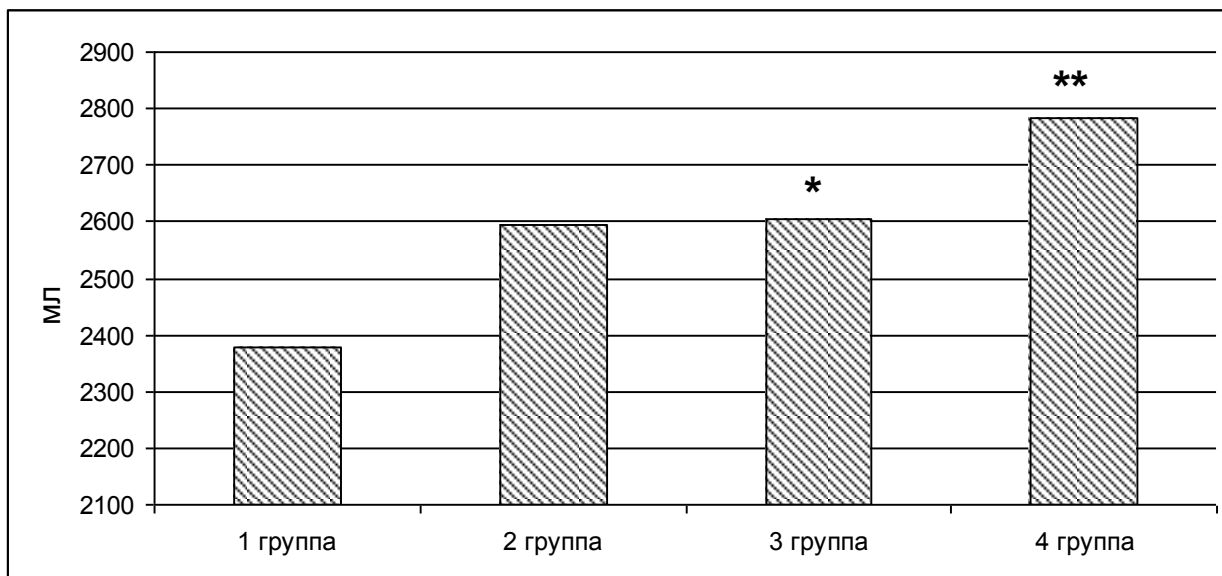


Рисунок 5. Средние значения жизненной емкости легких по группам.

* – уровень статистической значимости различий по сравнению с 1 группой по t-критерию Стьюдента, * - $p = 0,02$; ** - $p = 0,0001$.

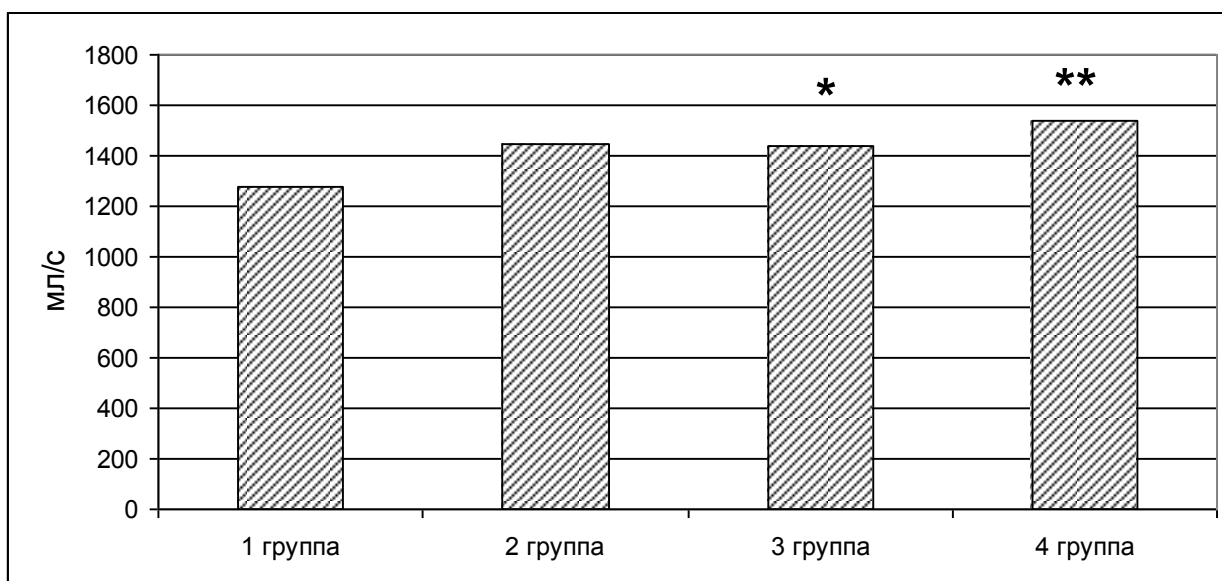


Рисунок 6. Средние значения объема форсированного выдоха по группам.

* – уровень статистической значимости различий по сравнению с 1 группой по t-критерию Стьюдента, * - $p = 0,05$; ** - $p = 0,008$.

Показатели кистевой динамометрии во многом отражают полушарную асимметрию головного мозга. При исследовании динамометрии правой (Д пр.) и левой (Д лев.) кисти прослеживается та же тенденция, что и при определении показателей респираторной системы: сила мышц кисти нарастает с выраженностью признаков отклоняющегося поведения. Увеличение Д пр. выражено в 3 ($23,9 \pm 0,5$ кг) и 4 группах ($24,1 \pm 0,6$ кг) по сравнению с 1 группой ($22,0 \pm 0,7$ кг), при $p = 0,03$.

Большую силу левой кисти также показывают лица из 3 ($22,5 \pm 0,5$ кг) и 4 ($22,9 \pm 0,6$ кг) групп по сравнению с 1 ($19,5 \pm 0,6$ кг, при $p_{1-3} = 0,0008$, $p_{1-4} = 0,0001$) и 2 ($19,8 \pm 0,8$ кг, при $p_{2-3} = 0,01$, $p_{2-4} = 0,001$) группами (рис. 7).

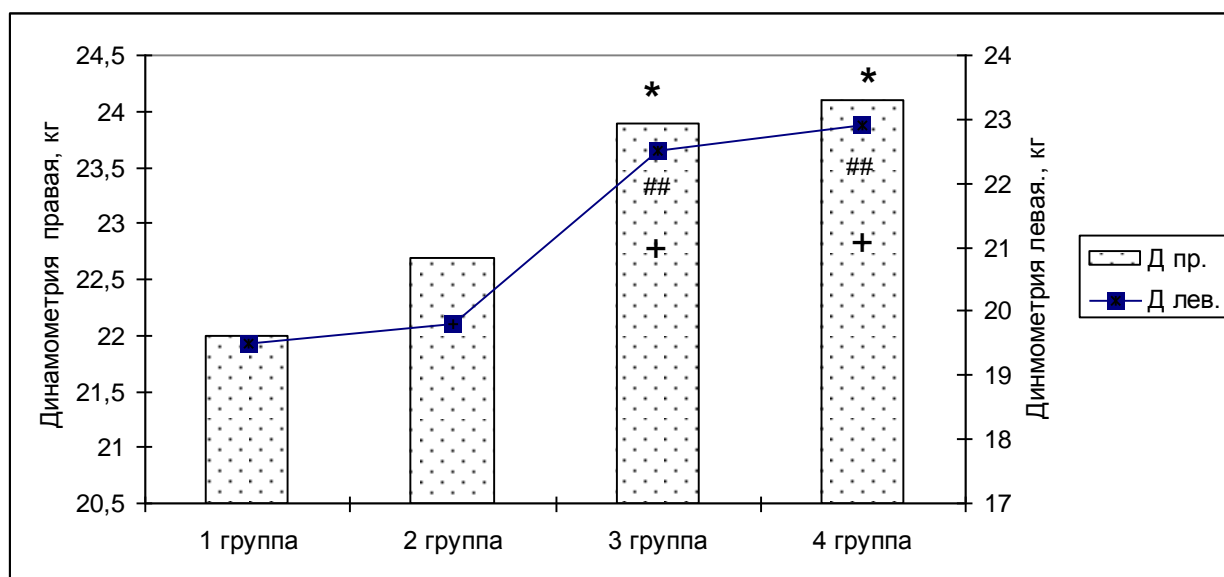


Рисунок 7. Средние значения показателей правой и левой кистевой динамометрии у студенток разных групп. *, #, + - уровни статистической значимости различий по t-критерию Стьюдента;

* - показатель Д пр. по сравнению с 1 группой, при $p = 0,03$;

- показатель Д лев. по сравнению с 1 группой, при $p < 0,001$;

+ - показатель Д пр. по сравнению со 2 группой, при $p = 0,01$.

При изучении психологических показателей более высокий уровень психоэмоционального напряжения наблюдается в 3 и 4 группах.

Как видно из рисунка 8 показатели реактивной тревоги (РТ) по всем группам находятся в рамках среднего уровня (31 - 45 баллов). Самые низкие значения реактивной тревоги наблюдаются в 1 и 2 группах ($37,0 \pm 1,1$ и $37,4 \pm 1,4$ баллов соответственно). Самый высокий уровень РТ ($41,0 \pm 1,2$ баллов) наблюдается в группе характеризующейся проявлениями рса и отклоняющегося поведения (4 группа). Однако у студенток только с признаками отклоняющегося поведения (3 группа) уровень РТ несколько снижается ($39,5 \pm 0,8$ баллов). Следовательно, можно предположить, что именно сочетание факторов рса и признаков отклоняющегося поведения способствует сохранению высокой реактивной тревоги в 4 группе.

Та же тенденция прослеживается и при изучении личностной тревожности (ЛТ). Было выявлено, что ЛТ во всех 4 группах находится в пределах очень высокого уровня (40 – 50 баллов). Это указывает на выраженное психоэмоциональное напряжение студенток всех групп, что сопряжено с возможным нарушением адаптации к меняющимся условиям окружающей среды. При этом самый высокий показатель личностной тревожности наблюдается в 4 группе ($46,3 \pm 1,2$ баллов) по сравнению с 1 и 2 группами ($42,4 \pm 1,2$ баллов, при $p = 0,03$ и $42,5 \pm 1,5$ баллов, при $p = 0,05$ соответственно).

Очень высокая ЛТ на фоне выраженного дефицита железа у студенток 4 группы сочетается с увеличением времени восстановления пульса после физической нагрузки и выраженным сдвигом вегетативного баланса в сторону симпатикотонии. Данный комплекс проявлений, по-видимому, отражает не только состояние напряженности, но и связанные с ним защитные, оборонительные реакции организма.

Известно, что тревожность как черта личности говорит о склонности человека воспринимать достаточно широкий круг ситуаций как угрожающие

и реагировать на них появлением состояния напряженности (Данилова Н.Н., 1995; Пасынкова Н.Б., 1996).

Очень высокая тревожность является субъективным проявлением психологического неблагополучия. Поведенческие проявления тревожности заключаются в общей дезорганизации деятельности, нарушая ее направленность и продуктивность. Однако она не является изначально негативной чертой личности. Оптимальный ее уровень – естественное и необходимое условие активности индивидуума (Пасынкова Н.Б., 1996).

Кроме того, большая роль при адаптационном ответе организма принадлежит именно тревожности и эмоциям (Медведев М.А., 1998; Творогова Н.Д., 1998). Степень тревожных проявлений имеет значение в формировании физиологических приспособительных реакций, при этом тревожность может играть и положительную роль в развитии адаптивных форм поведения (Симонов П.В., 1981; Полянцев В.А. и соавт., 1985; Барабаш Н.А. и соавт., 1994; Вегетативные расстройства, 2003). Березин Ф.Б. (1988) рассматривает тревогу как форму адаптации организма в условиях стресса, а также как охранительный и мотивационный механизм.

Ряд исследований показывают, что высокий уровень ЛТ свидетельствует о преобладании симпатического отдела ВНС и активации симпато-адреналовой системы (Судаков К.В., 1996; Данилова Н.Н., 1999; Вегетативные расстройства, 2003).

Следовательно, возможно, высокая ЛТ отражает степень адаптации организма студенток из всех групп к постоянному повышению информационной нагрузки, а в условиях дефицита железа поддерживает гемодинамику в оптимальных условиях функционирования.

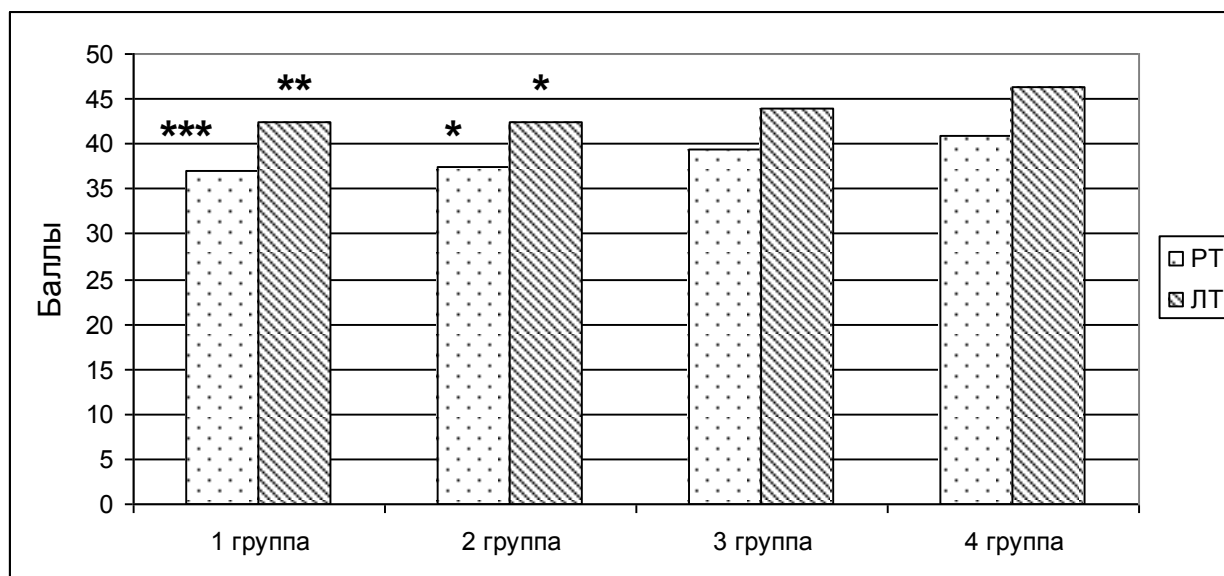


Рисунок 8. Средние значения показателей реактивной тревоги и личностной тревожности по группам. * – уровень статистической значимости различий по сравнению с 4 группой по t-критерию Стьюдента, * - $p = 0,05$, ** - $p = 0,03$, *** - $p = 0,01$.

Исследование таких когнитивных функций как память и внимание показало, что ни в одной из групп студентки не достигают положенного норматива. Для кратковременной памяти (КП) он равен 7 усл. ед, для объема внимания (ОВ) – 22 усл. ед.

Исходно более высокие показатели ОВ показывают студентки из 3 группы ($20,0 \pm 0,3$ усл. ед) и 1 группы ($19,7 \pm 0,5$ усл. ед) по сравнению со 2 и 4 группами соответственно ($19,3 \pm 0,8$ усл. ед и $18,3 \pm 0,5$ усл. ед), при статистической значимости менее 0,05. Это указывает на то, что чем более выражен дефицит железа, тем хуже внимание.

Напротив, лучшие показатели КП демонстрируют студентки из 2 группы, и по мере усугубления сидеропении и присоединения признаков отклоняющегося поведения, т.е. у студенток из 4 группы, параметры КП ухудшаются. Возможно, это связано с тем, что в условиях сидеропении происходит нарушение дофаминергической активности в ЛС и как следствие идет активация гиппокампа, основного центра памяти (Данилова Н.Н., 1999).

В то время как при усугублении дефицита железа и появлении признаков отклоняющегося поведения (4 группа) активация гиппокампа нарушена. Данное предположение согласуется с современными исследованиями влияния дефицита железа на функции головного мозга (Коровина Н.А. и соавт., 2006) (рис. 9).

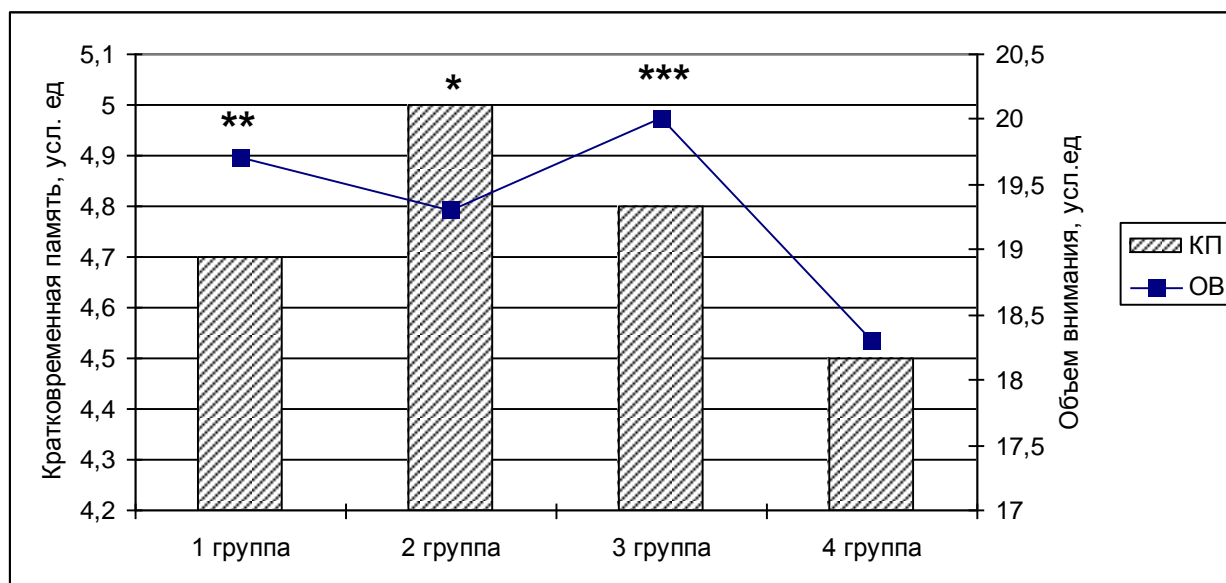


Рисунок 9. Средние значения показателей кратковременной памяти и объема внимания по группам. * – уровень статистической значимости различий по сравнению с 4 группой по критерию Манна- Уитни.

* - $p = 0,05$; ** - $p = 0,02$; *** - $p = 0,002$.

Из таблицы 7 видно, что лица из 4 группы при наличии рёса и признаков отклоняющегося поведения демонстрируют самые низкие показатели памяти и внимания на фоне высоких значений РТ и ЛТ. Но при этом данные студентки еще чувствительны к мотивированности на обучение, что проявляется в хороших показателях учебы.

В исследованиях Полянцева В.А. и соавт. (1985) было выявлено, что в процессе обучения у плохо успевающих студентов наблюдается снижение тревоги, тогда как у хорошо успевающих студентов отмечается ее рост. Авторы полагают, что у людей с высоким стремлением к учебе высокие

мотивационные установки сочетаются с эмоциональной вовлеченностью, в основе которой лежит функциональное взаимодействие коры больших полушарий и лимбической системы. Напротив, лица только с отклоняющимся поведением – 3 группа, показывают самые низкие результаты в учебе, хотя показатели памяти и внимания у них лучше, на фоне менее выраженных РТ и ЛТ.

Таблица 7

Средние значения показателей реактивной тревоги, личностной тревожности, кратковременной памяти, объема внимания и учебы по группам ($M \pm m$)

Показатель	1 группа n = 62	2 группа n = 30	3 группа n = 109	4 группа n = 45	p
РТ, баллы	37,0 ± 1,1	37,4 ± 1,4	39,5 ± 0,8	41,0 ± 1,2	1-4 0,01 2-4 0,05
ЛТ, баллы	42,4 ± 1,2	42,5 ± 1,5	43,9 ± 0,8	46,3 ± 1,2	1-4 0,03 2-4 0,05
КП, усл. ед	4,7 ± 0,2	5,0 ± 0,3	4,8 ± 0,2	4,5 ± 0,3	p > 0,05
ОВ, усл. ед	19,7 ± 0,4	19,3 ± 0,8	20,0 ± 0,3	18,3 ± 0,5	1-4 0,05 3-4 0,003
Учеба, баллы	4,1 ± 0,1	3,9 ± 0,1	3,9 ± 0,1	4,1 ± 0,1	1-3 0,05

p – уровень статистической значимости различий по t-критерию Стьюдента.

В настоящее время определение вариабельности сердечного ритма (ВСР) признано наиболее информативным неинвазивным методом количественной оценки вегетативной регуляции сердечного ритма.

При изучении показателей волновой структуры ритма ВСР в 1 группе

отмечен самый высокий уровень общей мощности спектра (TF) и преобладание надсегментарных влияний в регуляции (VLF). Высокочастотный компонент (HF), отражающий парасимпатическое влияние на работу сердца преобладал в общей мощности спектра именно в 1 группе $2251,4 \pm 609,5 \text{ мс}^2$ по сравнению с 4 группой $1473,7 \pm 472,7 \text{ мс}^2$, при $p = 0,04$, что указывает на более благоприятное психологическое состояние студенток 1 группы и связанную с ним хорошую учебную успеваемость.

Во 2, 3 и 4 группах также наблюдается склонность к симпатикотонии и преобладание очень низкочастотных составляющих ВСР (VLF), отражающих степень активации высших вегетативных центров и усиление эрготропных систем. Эрготропная система обуславливает психическую активность, моторную готовность и вегетативную мобилизацию организма, что отражается на поведении индивида и адаптации его к изменяющейся среде (Вегетативные расстройства, 2003).

В целом вегетативное обеспечение организма студенток 1, 2 и 3 групп исходно можно характеризовать как относительная симпатикотония с участием эрготропных систем регуляции. Вегетативное обеспечение организма студенток 4 группы характеризуется как абсолютная симпатикотония с участием эрготропных систем. На это также указывает показатель вегетативного баланса (LF/HF), который демонстрирует выраженное смещение в сторону симпатикотонии именно в 4 группе, что совместно с очень высоким уровнем ЛТ указывает на психоэмоциональное напряжение в этой группе и активацию надсегментарных систем регуляции с усилением эрготропной деятельности. Высказываются предположения о том, что симпатическая гиперактивность, сопровождающая адаптацию к гипоксии, вызывает увеличение сосудистого тонуса, что должно привести к повышению устойчивости, в том числе и к ортостатическому воздействию (Джусупов К.О., 2000) (табл. 8).

Таблица 8

Средние значения спектральных показателей ВСП по группам (M ± m)

Показатель	1 группа n = 35	2 группа n = 22	3 группа n = 72	4 группа n = 34	p
TF, мс ²	6594,3 ± 122,8	5221,9 ± 899,2	5253,2 ± 744,9	5328,7 ± 109,9	p > 0,05
VLF, мс ²	2314,7 ± 403,1	2598,0 ± 603,9	2119,8 ± 346,1	2437,9 ± 442,2	p > 0,05
LF, мс ²	2028,2 ± 572,5	1537,0 ± 274,6	1559,3 ± 240,3	1635,9 ± 324,8	p > 0,05
HF, мс ²	2251,4 ± 609,5	1498,8 ± 382,5	1541,2 ± 238,8	1473,7 ± 472,7	1-4 0,04
LF/HF, усл. ед	1,72 ± 0,2	1,41 ± 0,2	1,57 ± 0,1	2,10 ± 0,2	2-4 0,03 3-4 0,02

p – уровень статистической значимости различий по критерию Манна-Уитни.

Исследование гематологических показателей проводилось у 41 студентки. При этом, как и предполагалось, у лиц с рса, т.е. во 2 и 4 группах выявлено снижение количество эритроцитов (Эр) и гемоглобина (Hb), т.е. лабораторно выявлена анемия. Причем при усугублении рса и присоединении признаков отклоняющегося поведения (4 группа), данные показатели ухудшаются. Показатели красной крови в 1 группе самые высокие среди групп, а в 3 группе находятся на нижней границе возрастной нормы (табл. 9).

Такая же закономерность прослеживается и при исследовании параметров обмена железа. Выявлено снижение сывороточного железа (Fe) и повышение общей железосвязывающей способности сыворотки крови (ОЖСС) именно во 2 и 4 группах. Следовательно, выявленная анемия

является железодефицитной. В отсутствии риса, у студенток 1 и 3 групп гематологические показатели нормализуются (рис. 10).

Таблица 9

Средние значения количества эритроцитов и уровня гемоглобина по группам ($M \pm m$)

Показатель	1 группа n = 5	2 группа n = 6	3 группа n = 18	4 группа n = 12	p
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	$5,4 \pm 0,2$	$4,58 \pm 0,2$	$4,9 \pm 0,2$	$4,02 \pm 0,6$	1-2 0,04 1-4 0,05
Нб, г/л	$129,6 \pm 2,8$	$112,0 \pm 3,2$	$120,9 \pm 3,7$	$98,2 \pm 12,2$	1-2 0,01 1-4 0,03 2-3 0,01 3-4 0,05

p – уровень статистической значимости различий по критерию Манна-Уитни.

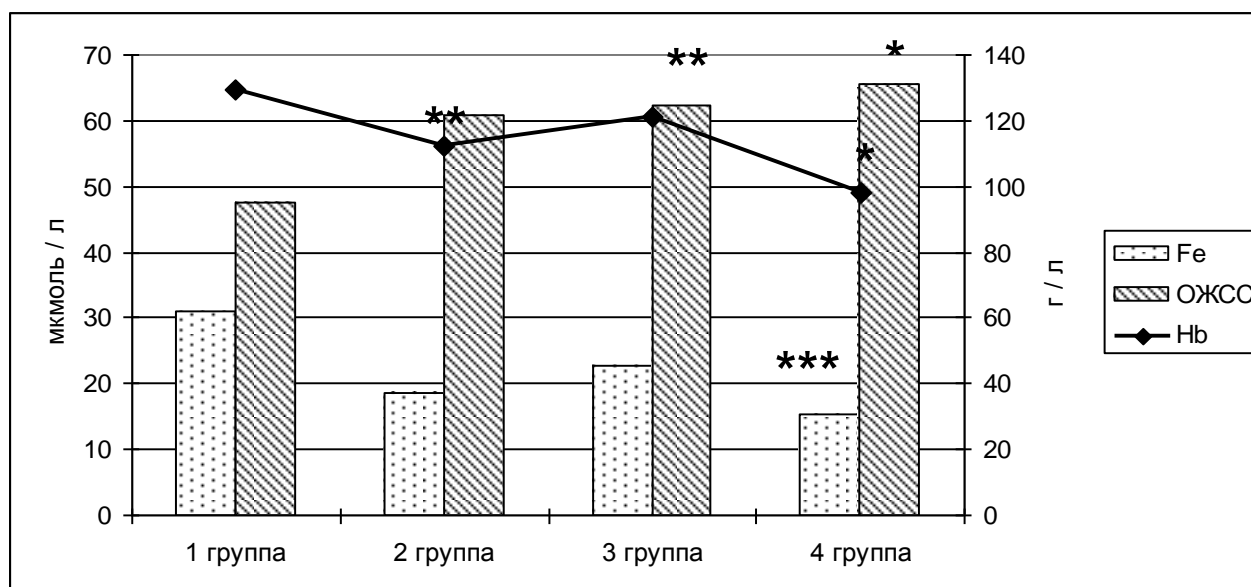


Рисунок 10. Средние значения показателей сывороточного железа и общей железосвязывающей способности сыворотки крови по группам. * – уровень статистической значимости различий по сравнению с 1 группой по t-критерию Стьюдента, * - $p = 0,03$; ** - $p = 0,01$; *** - $p = 0,006$.

После обнаружения ЖДА у студенток 2 и 4 групп им было настоятельно рекомендовано пройти курс лечения препаратами железа по месту жительства.

Со стороны таких параметров как цветной показатель и ферритин не обнаружено статистически значимых различий (Приложение 1, табл. 2).

Таким образом, проанализировав полученные результаты необходимо отметить, что наиболее оптимальные параметры функционирования организма наблюдаются в 1 группе, что позволяет им полностью адаптироваться к психоэмоциональным нагрузкам.

Студентки с проявлениями рiса (2 группа) на фоне дефицита железа демонстрируют стойкую гипотензию, препятствующую адекватному кровообращению, в связи с этим им требуется большее время для восстановления пульса после физической нагрузки, чем лицам из 1 группы. Для них характерно снижение адаптивных парасимпатических влияний на сердечный ритм и усиление деятельности эрготропных надсегментарных систем.

При усугублении сидеропении, студентки 4 группы имеют больший вес и увеличенный показатель времени восстановления пульса по сравнению с лицами в 1 группе, что ухудшает функционирование сердечно-сосудистой системы. Однако у них наблюдается компенсаторное улучшение показателей функции внешнего дыхания, что некоторым образом снимает проявления гипоксии в условиях дефицита железа. Студентки, из этой группы имея сенсорные нарушения в виде рiса, проявляют склонность к эмоциональной зависимости. Указывая в анкетах на пищевые предпочтения в виде постоянного употребления сладостей, шоколада, острой и соленой пищи, одновременно они склонны к экстремальным развлечениям. Т.е. для них характерно переживание интенсивного настроения (радости, риска, драматизма) и фиксация этого в сознании. Данные проявления протекают на фоне очень высокой личностной тревожности и выраженной симпатикотонии

с участием эрготропных систем регуляции. Однако, находясь в психоэмоциональном напряжении, при самых низких показателях памяти и внимания они сохраняют мотивированность к обучению, что проявляется в хорошей успеваемости.

Причем, необходимо подчеркнуть, что поведенческие нарушения в этой группе связаны с физиологической почвой, а именно с дефицитом железа, подтвержденным лабораторно.

Наблюдаемые поведенческие расстройства у студенток в 4 группе отличаются от таковых у студентов 3 группы, более связанных с социальными предпосылками. Лица из 3 группы склонны к оппозиционному и конфликтному поведению, только в этой группе студентки указывают на курение и частое употребление алкоголя (1 раз в неделю). Но если опираться на имеющуюся определенную этапность в возникновении эмоциональной или физической зависимости, то студентки из 3 группы еще находятся на начальной стадии отклонения и также склонны фиксировать в сознании связь между действием и интенсивным настроением. С другой стороны, необходимо иметь в виду, что молодежная субкультура благоприятствует развитию наркомании и алкоголизма и выявление начальной стадии зависимости своевременная мера профилактики зависимого поведения. В целом студентки из 3 группы показывают самые низкие результаты в учебе, хотя показатели памяти и внимания у них лучше, на фоне менее выраженных РТ и ЛТ.

ГЛАВА 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОСЛЕ СЕНСОРНОЙ ОБОНЯТЕЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ РАВ

4.1. Динамика психофизиологических показателей после сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ.

Обонятельная сенсорная стимуляция в виде ингаляций ЭМ изучалась на добровольной основе у 159 студенток. При этом группы сохранили направленность с изменением численного состава. Так, 1 группу из 40 человек, составили лица без рíса и отклоняющегося поведения, во 2 группу вошли лица с рíса – 18 человек, в 3 – студентки с признаками отклоняющегося поведения – 71 человек, и в 4 группу вошли лица и с рíса и с признаками отклоняющегося поведения – 30 человек.

Для наглядности эффектов ЭМ, была сформирована группа контроля (5 группа). Студентки вошедшие в эту группу не получали ингаляции ЭМ, но совместно со студентками из 1, 2, 3 и 4 групп, после окончания у них курса аромаингаляций, проходили обследование психофизиологических параметров организма. Таким образом, при анализе полученных результатов в таблицах указаны показатели 1, 2, 3, и 4 групп до (исходные) и после воздействия, а в 5 группе указаны исходные показатели и после десятидневного перерыва.

Целью обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ являлось выявление ольфакторной чувствительности и эффекты влияния РАВ на психофизиологические параметры и вегетативное обеспечение функций организма студенток из разных групп.

Перед проведением ингаляций проводилась аромадиагностика, позволяющая осуществить индивидуальный подбор ЭМ. В исследовании применялись только масла субъективно приятным ароматом. Аллергических реакций не наблюдалось.

Анализ анкетных данных показал, что в процессе аромавоздействия большинство студенток – 97 человек положительно отзывались о влиянии запахов ЭМ на их эмоциональное состояние.

Как видно из таблицы 10 большинство лиц испытавших субъективно положительный эффект от курсового воздействия ЭМ это студентки из 4 группы, имеющих признаки отклоняющегося поведения на фоне выраженного дефицита железа в организме. Студентки из 1 и 2 группы также отмечали положительный эффект от курсового воздействия ЭМ. В тоже время, лица из 3 группы испытывали бурные положительные эмоции непосредственно во время аромаингаляций, и при повторном анкетировании немногие из них указывают на субъективные ощущения.

Таблица 10

Субъективные ощущения студенток из разных групп после курса аромаингаляций

Субъективные проявления	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Улучшение настроения		2		8
Бодрость	2			
Улучшение памяти		2		
Улучшение сна	6	2	2	8
Улучшение самочувствия				14
Улучшение памяти, внимания, сна, настроения	16	10	8	17

4.1.1. Динамика физиологических показателей в процессе обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ.

После курса ингаляций выявлены изменения ряда физиологических показателей. Под воздействием запахов ЭМ наблюдались изменения

артериального давления во всех группах. Произошло снижение АДс в 1 и 3 группах (с $110,1 \pm 1,2$ до $105,6 \pm 1,3$ мм рт. ст. и со $111,8 \pm 0,9$ до $107,4 \pm 1,1$ соответственно), при статистической значимости равной 0,01 и 0,003.

В группе 4, у студенток с риса и признаками отклоняющегося поведения напротив наблюдалось небольшое повышение АДс (с $110,3 \pm 1,6$ до $111,4 \pm 1,9$ мм рт. ст.) по сравнению с 1 и 3 группами, при $p = 0,01$ и $p = 0,05$ соответственно. В контрольной группе уровень АДс стал достоверно выше, чем в 1, 2 и 3 группах (рис. 11). В 3 группе достоверно снизилось и диастолическое АД с $71,9 \pm 0,8$ до $69,4 \pm 0,9$ мм рт. ст., при $p = 0,03$ (рис. 12).

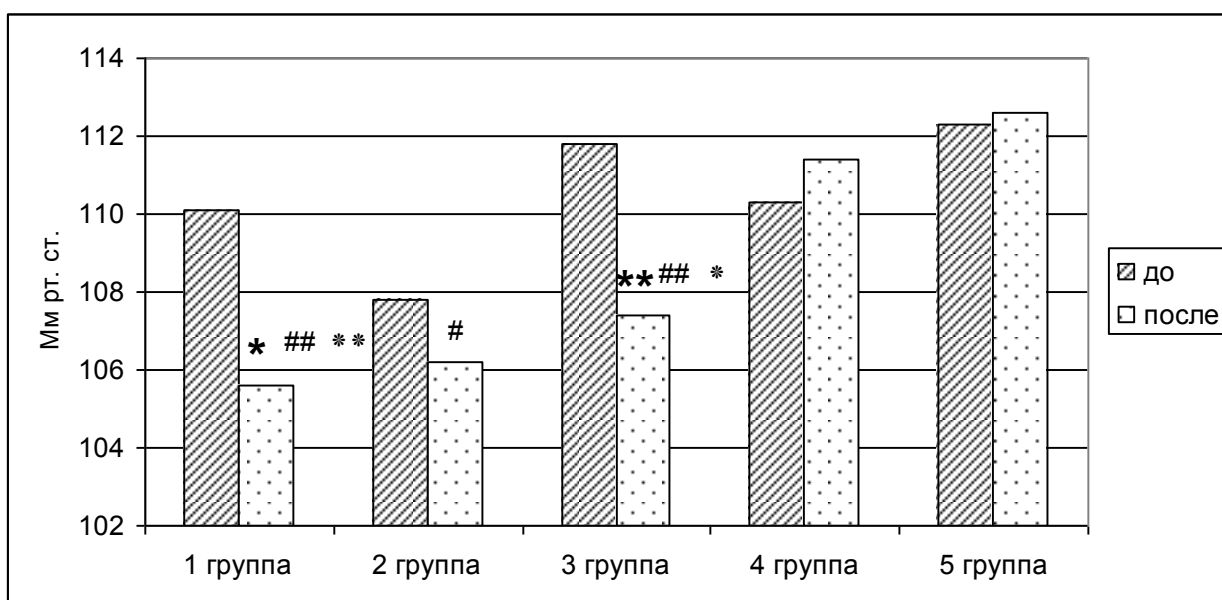


Рисунок 11. Средние значения показателей систолического артериального давления до и после аромаингаляций.

* - уровень статистической значимости различий до и после аромаингаляций по критерию Уилкоксона; * - при $p = 0,01$, ** - при $p = 0,003$;

- уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по сравнению с 5 группой (контроль) по критерию Манна-Уитни; # - при $p = 0,03$, ## - при $p = 0,01$;

* - уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по сравнению с 4 группой по критерию Манна-Уитни; * - при $p = 0,05$, ** - при $p = 0,01$.

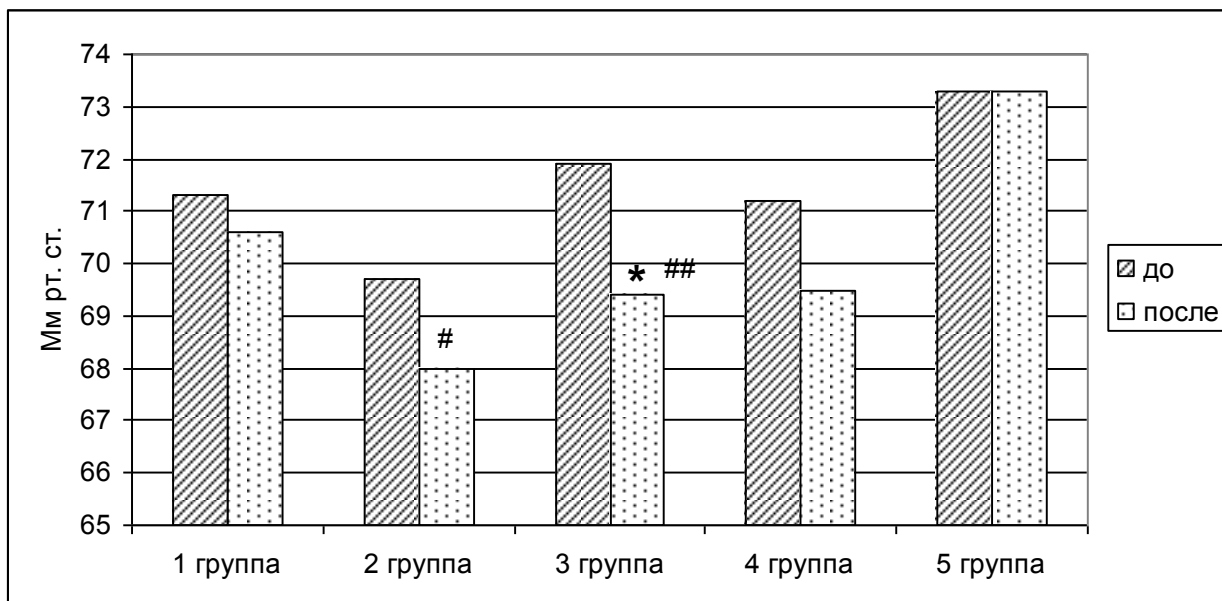


Рисунок 12. Средние значения показателей диастолического артериального давления до и после аромаингаляций.

* - уровень статистической значимости различий до и после аромаингаляций по критерию Уилкоксона; * - при $p = 0,01$;

- уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по сравнению с 5 группой (контроль) по критерию Манна-Уитни; # - при $p = 0,04$, ## - при $p = 0,01$.

Одновременно с изменениями АД, вдыхание ЭМ положительно сказывается на таких показателях функционирования сердечно-сосудистой системы как частота сердечных сокращений (ЧСС) и время восстановления пульса.

После курса ингаляций наблюдается снижение ЧСС в 1 группе (с $75,6 \pm 1,3$ уд/мин до $73,2 \pm 1,4$ уд/мин) по сравнению с контролем, в котором данный показатель увеличивается и остается самым высоким среди групп, при статистической значимости равной 0,01. У студентов с рска (2 группа) ЭМ не изменяют ЧСС, при $p = 0,05$.

Под воздействием аромаингаляций наблюдается уменьшение времени восстановления пульса ($t Ps$) после физической нагрузки во всех группах, что положительно сказывается на работе сердечно-сосудистой системы, однако

внутригрупповые различия не достигли достоверности. Вместе с тем меньше времени для восстановления пульса после физической нагрузки требовалось студентам из 1 и 3 группы по сравнению со студентами 4 группы, при статистической значимости равной 0,03. Данный факт можно объяснить выраженным дефицитом железа в организме студентов 4 группы, негативно влияющим на работу сердца. Однако показатель t_{Ps} под воздействием ароматов ЭМ более заметно снижается именно в 4 группе, что указывает на более выраженное влияние ЭМ на функционирование сердечно-сосудистой системы в условиях сидеропении (табл. 11).

Таблица 11

Средние значения показателей частоты сердечных сокращений и времени восстановления пульса до и после аромаингаляций ($M \pm m$)

Группа	ЧСС, уд/мин		p	t Ps, с		p
	до	после		до	после	
1 n = 40	75,6 ± 1,3	73,2 ± 1,4	1-5 0,01	32,7 ± 1,8	31,3 ± 2,1	1-4 0,03
2 n = 18	74,7 ± 2,3	74,7 ± 1,8 *	p > 0,05	35,8 ± 4,1	34,4 ± 3,9	p > 0,05
3 n = 71	78,5 ± 1,1	76,5 ± 1,2	p > 0,05	33,9 ± 1,4	32,6 ± 1,4	3-4 0,03
4 n = 30	78,2 ± 1,9	75,1 ± 1,5	p > 0,05	40,6 ± 3,1	38,8 ± 2,8	3-4 0,03
5 n = 87	77,9 ± 1,4	78,4 ± 1,1	1-5 0,01	33,5 ± 1,6	33,4 ± 1,5	p > 0,05

p – уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по t-критерию Стьюдента;

* - при p = 0,05, по критерию Уилкоксона..

Также положительная динамика отмечается при исследовании функции внешнего дыхания. Во 2, 3 и 4 группах наблюдалось увеличение ЖЕЛ, а в 4 группе еще и ОФВ1 по сравнению с 1 группой, где наблюдается самый низкий показатель. Кроме того, внутригрупповые различия выявили незначительное снижение ЖЕЛ в 1 группе (с $2377,4 \pm 70,5$ мл до $2225,0 \pm 95,8$ мл, при $p = 0,01$) и небольшое увеличение ОФВ1 в 3 группе (с $1436,70 \pm 52,4$ до $1474,64 \pm 57,3$ мл/с, при $p = 0,05$) (табл. 12).

Таблица 12

Средние значения ЖЕЛ и ОФВ1 по группам до и после ароматингаляций ($M \pm m$)

Группа	ЖЕЛ, мл		р	ОФВ1, мл/с		р
	до	после		до	после	
1 n = 40	$2377,4 \pm 70,5$	$2225,0 \pm 95,8^{**}$	1-5 0,01	$1274,19 \pm 61,8$	$1366,66 \pm 80,6$	1-4 0,04
2 n = 18	$2593,33 \pm 94,4$	$2594,44 \pm 107,7$	1-2 0,01	$1446,67 \pm 98,2$	$1427,77 \pm 91,0$	$p > 0,05$
3 n = 71	$2604,59 \pm 62,5$	$2535,21 \pm 70,4$	1-3 0,008	$1436,70 \pm 52,4$	$1474,64 \pm 57,3^*$	$p > 0,05$
4 n = 30	$2782,22 \pm 82,0$	$2826,66 \pm 175,1$	1-4 0,001	$1542,22 \pm 78,2$	$1626,66 \pm 102,6$	1-4 0,04
5 n = 87	$2581,6 \pm 65,5$	$2557,5 \pm 62,8$	1-5 0,01	$1480,5 \pm 54,7$	$1455,2 \pm 42,5$	$p > 0,05$

р – уровень статистической значимости различий после ароматингаляций по критерию Манна-Уитни;

* - при $p = 0,05$, ** - при $p = 0,01$ по критерию Уилкоксона.

В процессе аромавоздействия наблюдалось увеличение интегративного показателя физического здоровья по Г.Л. Апанасенко (ИЗА) у студентов 3 группы с $8,97 \pm 0,2$ до $9,93 \pm 0,3$ баллов, при $p = 0,004$. Учитывая то, что данный показатель исходно в этой группе был самым низким и то, что по ИЗА можно оценить те траты организма, которые идут на поддержание гомеостаза, значимое увеличение ИЗА в 3 группе указывает на более благоприятную адаптацию к стрессовым воздействиям в процессе обучения под влиянием ЭМ. В то время как в контрольной группе данный показатель снижается, что говорит о напряжении механизмов адаптации у студенток из 5 группы.

Возрастание ИЗА в других группах не достигло статистической достоверности (рис. 13)

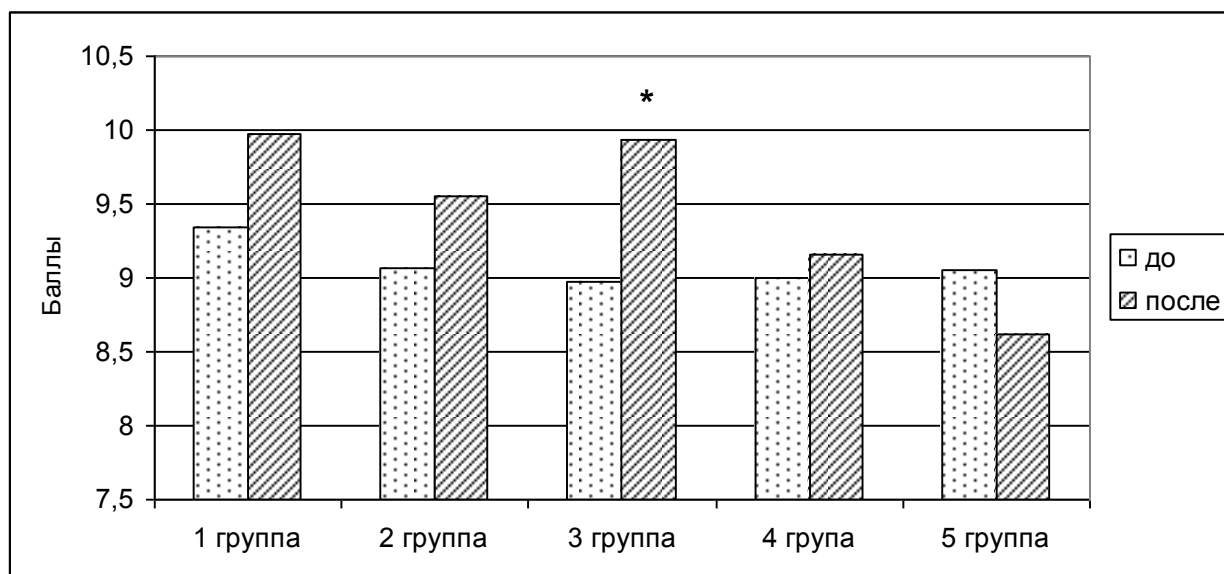


Рисунок 13. Динамика интегративного показателя здоровья по Г.Л. Апанасенко по группам до и после аромаингаляций.

* – уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по критерию Уилкоксона равный 0,004.

4.1.2. Динамика психологических показателей в процессе обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ.

Анализ результатов воздействия ЭМ на психологические параметры показал их особую чувствительность к сенсорной стимуляции, в то время как в группе контроля не получавшей аромаингаляций, изменения исследуемых показателей незначительные и не достигают достоверности.

Студенты из 1 группы после воздействия улучшили показатели и кратковременной памяти (КП) (с $4,69 \pm 0,21$ до $5,17 \pm 0,24$ усл. ед, при $p = 0,05$) и объема внимания (ОВ) (с $19,65 \pm 0,48$ до $20,47 \pm 0,54$ усл. ед, при $p = 0,03$), однако, показатель учебы практически не изменился (с $4,12 \pm 0,1$ до $4,19 \pm 0,1$ баллов) и остался на хорошем уровне.

Во 2 группе улучшение КП не достигло достоверности, в то время как показатель ОВ увеличился более чем в других группах (с $19,27 \pm 0,83$ до $21,05 \pm 0,57$ усл. ед, при $p = 0,01$), что совместно с улучшением показателя учебы, говорит о высокой чувствительности студентов с риса к сенсорной стимуляции запахами ЭМ.

В 3 группе наблюдалось улучшение показателей и КП (с $4,81 \pm 0,19$ до $5,59 \pm 0,17$ усл. ед) и ОВ (с $20,02 \pm 0,31$ до $21,8 \pm 0,34$ усл. ед) при статистической значимости равной 0,001. Более того, именно в этой группе исходно высокий показатель объема внимания после аромавоздействия приблизился к нормативу (22 усл. ед), однако учеба изменилась незначительно (с $3,93 \pm 0,1$ до $4,03 \pm 0,1$ баллов) и остается ниже, чем в 1, 2 и 4 группах.

В 4 группе, у студентов со склонностью к отклоняющемуся поведению на фоне выраженного дефицита железа, после воздействия также наблюдалось достоверное улучшение исходно более низкого, чем в других группах показателя КП с $4,48 \pm 0,27$ до $5,06 \pm 0,28$ усл. ед, при $p = 0,01$. В то время как, показатель ОВ остается низким ($19,2 \pm 0,78$ усл. ед) по сравнению

с 3 группой ($21,8 \pm 0,34$ усл. ед) при статистической значимости равной 0,001 (рис. 14 и рис. 15).

Такая положительная динамика когнитивных параметров согласуется с литературными данными. В частности в исследованиях Макаруча Н.Е., Калужева А.В. (2000), Николаевского В.В (2000), говорится, что обонятельная стимуляция активирует отделы ЛС ответственные за хранение и переработку информации, и усиливающие положительные эмоции. Кроме того, запахи ЭМ вызывают ориентировочный рефлекс, который в свою очередь, способствует активации ретикулярной формации мозга и лучшему усвоению учебного материала (Данилова Н.Н., 1995, 1998, 1999, Несмелова Н.Н., Смирнов Г.В., 2006).

Исследование динамики РТ показало снижение тревоги во 2, 3 и 4 группах. После аромавоздействия самый низкий показатель РТ наблюдался в группе с риса ($35,1 \pm 1,9$ баллов) по сравнению с 4 группой ($41,4 \pm 1,9$ баллов), при статистической значимости равной 0,04. В то время как в 1 группе и в контроле уровень РТ несколько повышается, не выходя за рамки умеренного уровня, но не достоверно.

Также после аромаингаляций снижается уровень личностной тревожности во 2, 3 и 4 группах, в то время как в контрольной группе ЛТ нарастает. Однако изменения показателя ЛТ не достигают статистической достоверности (табл. 13).

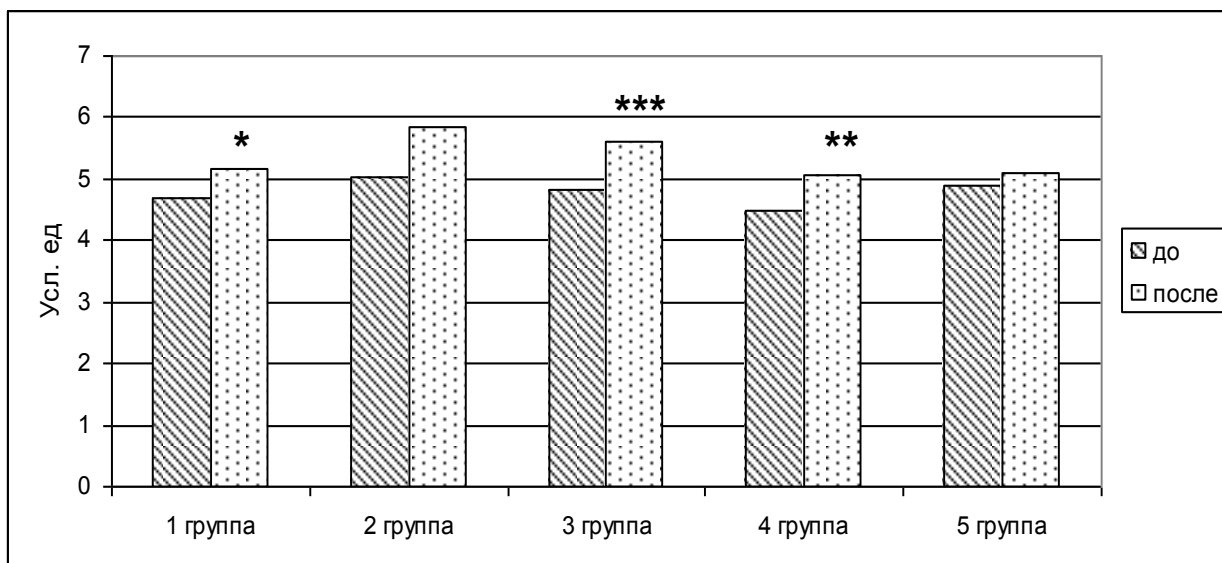


Рисунок 14. Динамика показателя КП по группам до и после аромаингаляций.

* – уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по критерию Уилкоксона; * - $p = 0,05$; ** - $p = 0,01$; *** - $p = 0,001$.

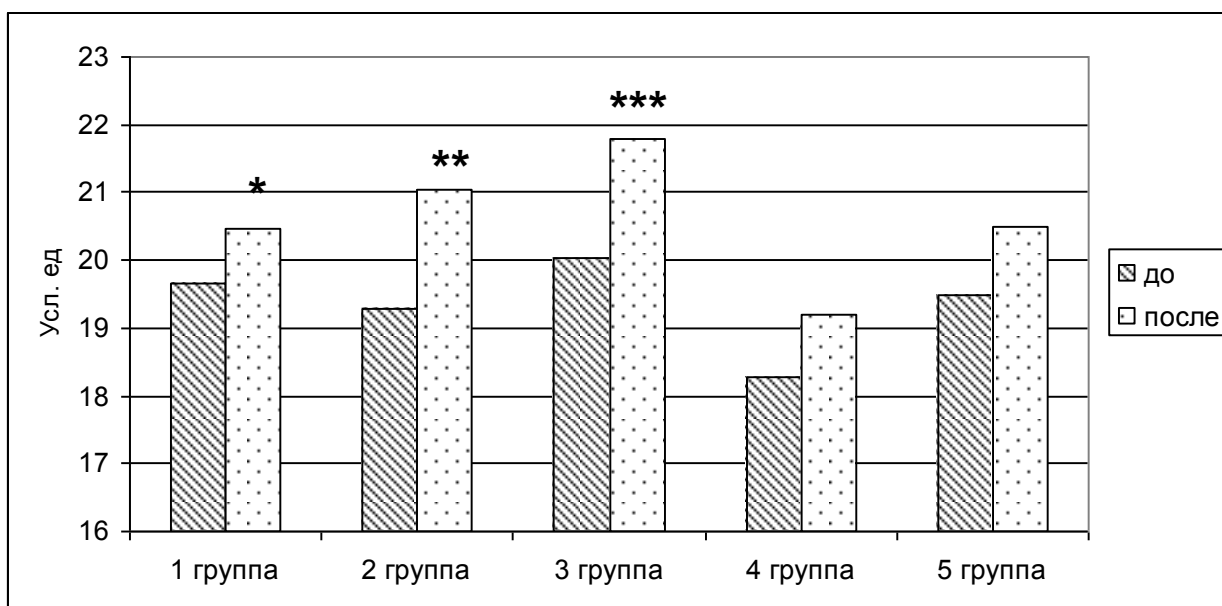


Рисунок 15. Динамика показателя ОБ по группам до и после аромаингаляций.

* – уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по критерию Уилкоксона; * - $p = 0,03$; ** - $p = 0,01$; *** - $p = 0,001$.

Таблица 13

Средние значения показателей реактивной тревоги и личностной тревожности по группам до и после аромаингаляций ($M \pm m$)

Группа	РТ, баллы		р	ЛТ, баллы		р
	до	после		до	после	
1 n = 40	37,0 ± 1,5	38,0 ± 1,7	p > 0,05	41,8 ± 1,7	41,5 ± 1,4	p > 0,05
2 n = 18	37,3 ± 1,9	35,1 ± 1,9	2-4 0,04	42,5 ± 1,5	40,9 ± 2,4	p > 0,05
3 n = 71	40,1 ± 1,1	38,9 ± 1,2	p > 0,05	45,2 ± 1,1	43,8 ± 1,1	p > 0,05
4 n = 30	42,2 ± 1,5	41,4 ± 1,9	2-4 0,04	47,3 ± 1,3	45,8 ± 1,8	p > 0,05
5 n = 87	38,0 ± 0,8	38,5 ± 0,8	p > 0,05	42,7 ± 0,8	43,1 ± 0,8	p > 0,05

р – уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по критерию Манна-Уитни.

Кроме динамики психологических показателей в процессе аромаингаляций исследовался уровень гормона кортизола в сыворотки крови. Анализ изменений кортизола показал, что его уровень снижается во всех группах. Однако внутригрупповые различия были значимыми только в группе студентов с отклоняющимся поведением, у которых исходный уровень кортизола был самым высоким (рис. 16).

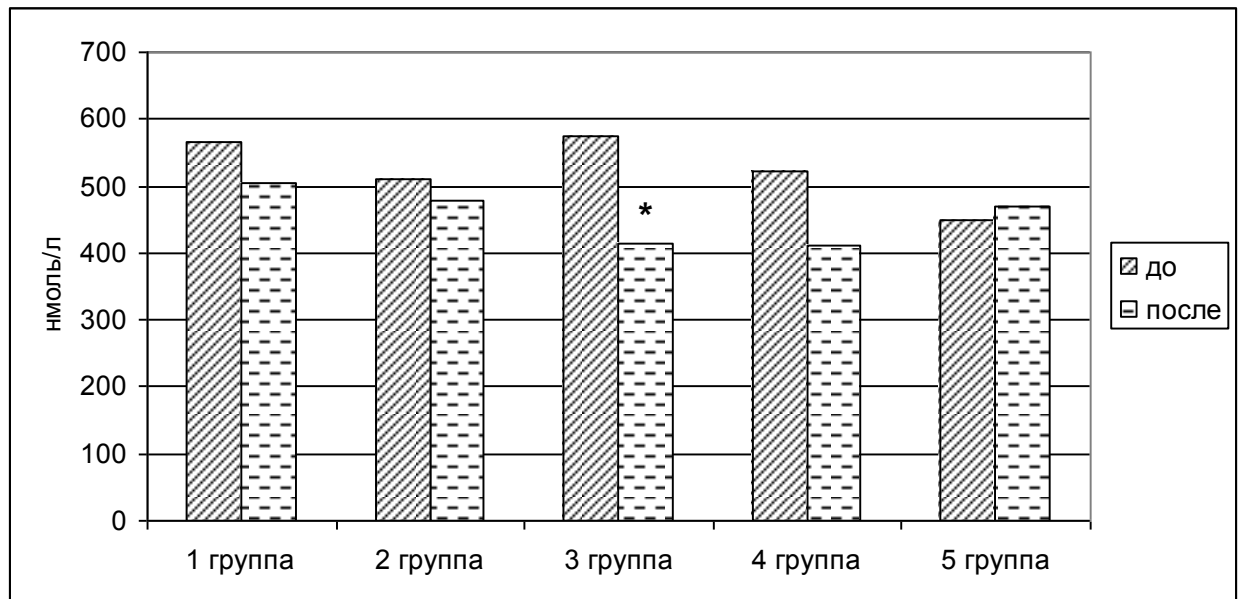


Рисунок 16. Динамика уровня кортизола по группам до и после аромаингаляций. * – уровень статистической значимости различий после аромаингаляций по критерию Уилкоксона; * - $p = 0,02$.

4.1.3. Динамика показателей ВСР в процессе обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ.

Спектральный анализ ВСР позволяет получить показатели, свидетельствующие о влиянии симпатического и парасимпатического отделов ВНС на сердечный ритм, а также о воздействии на него эрготропных надсегментарных систем. Вегетативный тонус и реактивность дают представление о гомеостатических возможностях организма, вегетативное обеспечение – об адаптивных механизмах (Баевский Р.М. и соавт., 1984; Данилова Н.Н., Астафьев С.В., 1999; Щербатых Ю.В., 2000; Белобородова Э.И. и соавт., 2004)

Учитывая, анатомо-физиологически тесную связь ЛС и гипоталамуса – высшего вегетативного центра, возможно, предположить, что активация ЛС при обонятельной сенсорной стимуляции повлияет на параметры ВНС.

Как показало исследование ВСР, действительно, именно спектральные составляющие ритма сердца более информативно отражают

чувствительность лиц из разных групп к сенсорной стимуляции ЭМ.

Исследование динамики показателей ВСР до и после аромаингаляций показало что, студенты 1 группы положительно реагируют на воздействие. Исходно состояние вегетативного обеспечения в этой группе характеризовалось как относительная симпатикотония с участием эрготропных систем. После аромавоздействия у них возросла общая мощность спектра (TF), по сравнению с 3 группой и группой контроля, где данный показатель значительно снижается. Повышение TF произошло за счет усиления парасимпатического влияния (HF) и уменьшения симпатического (LF) и эрготропного влияния (VLF). Данные изменения вегетативного обеспечения организма можно характеризовать как относительную ваготонию, с установлением вегетативного равновесия (LF / HF с $1,72 \pm 0,3$ снизился до $1,49 \pm 0,3$ усл. ед).

В группе с риса (2 группа) на фоне аромавоздействия ЭМ происходит усиление влияние обоих отделов ВНС, что проявляется в двукратном повышении HF и LF, отражающих функцию парасимпатического и симпатического отделов соответственно, при некотором усилении последнего. Данное усиление не препятствует установлению вегетативного баланса. В связи с повышением высокочастотного и низкочастотного компонентов спектра, возрастает и общая мощность спектра (TF), что позволяет говорить о гармонизирующим влиянии действия ЭМ на организм в условиях сидеропении. Это согласуется с накопившимися в последние годы фактами, доказывающими адаптационно-трофическую роль не только парасимпатического, но и симпатического влияния на миокард, что демонстрирует значимость воздействий, приводящих к нарастанию сбалансированности симпато-вагусного влияния на сердце и способствующему его устойчивому функционированию, как в покое, так и при нагрузках (Михайлов В.М., 2000; Говша А.Ю., 2003).

Вегетативное обеспечение организма студентов 3 группы до

аромавоздействия характеризовалось как относительная симпатикотония с участием эрготропных систем. Под действием ЭМ у лиц с отклоняющимся поведением снижается общая мощность спектра по сравнению с 1 и 2 группами. Одновременно снижается влияние эрготропных систем (VLF) и вагуса (HF) при усилении активности симпатического отдела (LF). Несмотря на то что, показатель LF остается ниже, чем в 1 и 2 группе, вегетативный баланс сдвигается в сторону симпатикотонии (LF / HF с $1,57 \pm 0,1$ возрастает до $1,88 \pm 0,1$ усл. ед). Данная активация не является проявлением стрессового влияния, так как уровень кортизола значительно снижается под действием ЭМ с $575,9 \pm 61,2$ до $413,76 \pm 27,0$ нмоль/л, при $p = 0,02$ по критерию Уилкоксона.

Исходно активность ВНС у студентов 4 группы характеризовалась как абсолютная симпатикотония с участием эрготропных систем. После курса аромаингаляций в этой группе возрастают парасимпатические влияния, отражающие адаптационно-трофическую функцию вагуса. Хотя и наблюдается незначительное снижение общей мощности спектра, но в основном за счет эрготропных и гуморально-метаболических влияний, отражающихся в показателе VLF. Вместе с тем вегетативный баланс резко снижается и стремится к равновесию (LF / HF снижается с $2,1 \pm 0,2$ до $1,6 \pm 0,2$ усл. ед, при $p = 0,04$ по критерию Уилкоксона). В целом вегетативное обеспечение после аромавоздействия в 4 группе можно охарактеризовать как стремление к ненапряженному вегетативному балансу.

Вегетативное обеспечение организма студентов 5 – контрольной группы, не получавшие аромаингаляций, также как и лиц из 4 группы изначально характеризовалось абсолютной симпатикотонией с участием эрготропных систем. После десятидневного перерыва, на фоне напряженной учебной деятельности вегетативное обеспечение организма не изменилось. Наблюдалось снижение всех спектральных показателей, в частности TF, что характерно для понижения адаптационных возможностей сердечно-

сосудистой системы и низкой стрессовой устойчивости организма, а также более выраженное смещение вегетативного баланса в сторону симпатикотонии с $1,65 \pm 0,2$ до $2,1 \pm 0,2$ усл. ед (табл. 14).

Таким образом, результаты исследования после курса аромаингаляций дают основание утверждать, что у студенток из 1 группы не имеющих сенсорных нарушений и признаков отклоняющегося поведения наблюдаются классические ориентировочные реакции в виде уменьшения влияния симпатического отдела ВНС и усиления парасимпатического влияния. В результате снижается уровень систолического АД и ЖЕЛ, и улучшаются показатели кратковременной памяти и объема внимания.

У студенток 2 группы ЭМ воздействуя через ЛС, усиливают как симпатические, так и парасимпатические влияния на регуляцию сердечного ритма, при этом, не изменяя частоту сердечных сокращений. Следовательно, ЭМ улучшают адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы у лиц имеющих сенсорные нарушения (pica) на фоне дефицита железа в организме. Кроме того, по сравнению с 4 группой снижается РТ и остается самой низкой среди групп и улучшается показатель объема внимания.

Изменения, произошедшие в 3 группе, указывают на высокую ольфакторную чувствительность лиц с отклоняющимся поведением. Под действием ЭМ у них снижается и систолическое и диастолическое АД и повышаются резервные возможности дыхания – ОФВ1, что говорит об улучшении функционального состояния кардиореспираторной системы. В связи с этим, только в этой группе произошло повышение интегративного показателя физического здоровья по Апанасенко Г.Л. Кроме того, улучшились показатели КП и ОВ и снизился уровень кортизола в крови, что указывает на антистрессорный эффект ЭМ у лиц с отклоняющимся поведением.

Таблица 14

Средние значения спектральных показателей ВСР по группам до и после аромаингаляций ($M \pm m$)

Показатель		1 группа n = 25	2 группа n = 14	3 группа n = 48	4 группа n = 24	5 группа n = 52
TF, мс ²	до	6594,29 ± 122,83	5221,95 ± 899,22	5253,21 ± 744,95	5328,68 ± 109,87	7725,7 ± 107,1
	после	8047,92 ± 164,65	9727,92 ± 302,56	4822,64 ± 905,49	5291,0 ± 703,51	3617,8 ± 388,0
р		1-5 0,01	2-3 0,03	1-3 0,02	4-5 0,04	2-5 0,01
VLF, мс ²	до	2314,69 ± 403,11	2598,00 ± 603,87	2119,82 ± 346,12	2437,85 ± 442,15	3051,5 ± 560,9
	после	2123,68 ± 308,02	3817,21 ± 121,51	2040,04 ± 274,9	1783,29 ± 246,95	1523,6 ± 210,5
р		р > 0,05	2-3 0,03	2-3 0,03	2-4 0,04	2-5 0,01
LF, мс ²	до	2028,17 ± 572,46	1537,00 ± 274,60	1559,28 ± 240,34	1635,94 ± 324,82	1755,8 ± 345,4
	после	1931,68 ± 293,15	3104,28 ± 125,25	1601,45 ± 492,0	1573,7 ± 244,12	1194,8 ± 157,6
р		1-3 0,01	2-5 0,01	2-3 0,03	р > 0,05	1-5 0,02
HF, мс ²	до	2251,43 ± 609,48	1498,77 ± 382,36	1541,22 ± 238,80	1473,74 ± 472,65	1546,4 ± 323,9
	после	3992,56 ± 121,93	2806,42 ± 103,86	1181,14 ± 265,46	1933,83 ± 445,4	842,6 ± 109,2
р		1-3 0,006	2-3 0,03	3-4 0,02	4-5 0,01	1-5, 2-5 0,01
LF/HF усл. ед	до	1,72 ± 0,3	1,41 ± 0,19	1,57 ± 0,1	2,10 ± 0,2	1,65 ± 0,2
	после	1,49 ± 0,3	1,51 ± 0,2	1,88 ± 0,1	1,62 ± 0,2 *	2,06 ± 0,2
р		1-3 0,02	р > 0,05	1-3 0,02	р > 0,05	1-5 0,01

р – уровень статистической значимости различий между группами по критерию Манна-Уитни;

* - при $p = 0,04$, по критерию Уилкоксона

У студенток из 4 группы имеющих сенсорные нарушения и признаки отклоняющегося поведения под влиянием ЭМ несколько повышается систолическое АД по сравнению с 1 и 3 группами, но при этом наблюдается снижение времени восстановления пульса после физической нагрузки, хотя этот показатель остается самым высоким среди групп. Кроме того, по сравнению с 1 группой, произошло увеличение показателей ЖЕЛ и ОФВ1. Данные действия ЭМ, являются положительными эффектами, препятствующими гипотензии и гипоксии, у лиц с выраженным дефицитом железа в организме. Также улучшился показатель кратковременной памяти, и усилилось парасимпатическое влияние, что привело к смещению вегетативного баланса от выраженной симпатикотонии в сторону равновесия.

4.2. Сенсорная обонятельная стимуляция ЭМ лимона.

4.2.1. Динамика физиологических показателей в процессе обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ лимона.

В процессе ароматестирования значительная часть студентов – 83 человека, выбрала аромат эфирного масла лимона. При этом группы сохранили свою направленность: 19 человек без проявления рса и аддикции составили 1 группу, во 2 группу вошли 6 человек с рса, в 3 группу вошли 39 человек с проявлениями отклоняющегося поведения и в 4 группу вошли 19 человек с сохраняющейся рса и с признаками отклоняющегося поведения.

Исследование динамики физиологических параметров показало, что наибольшее число значимых изменений произошло в 3 группе.

Под действием ЭМ лимона в 1 и 3 группах наблюдалось снижение систолического артериального давления (с $109,6 \pm 2,0$ до $104,4 \pm 2,1$ мм рт.ст. в 1 группе и с $110,1 \pm 1,7$ до $106,3 \pm 1,7$ мм рт.ст. в 3 группе, при $p = 0,03$ и $0,007$ соответственно), что согласуется с литературными данными, из которых известно, что ЭМ лимона обладает гипотензивным действием. В то

время как во 2 и 4 группах на фоне дефицита железа, данный показатель несколько повышается, не достигая, однако достоверности. В контрольной группе АДс остается выше, чем в 1 и 3 группах (рис. 17).

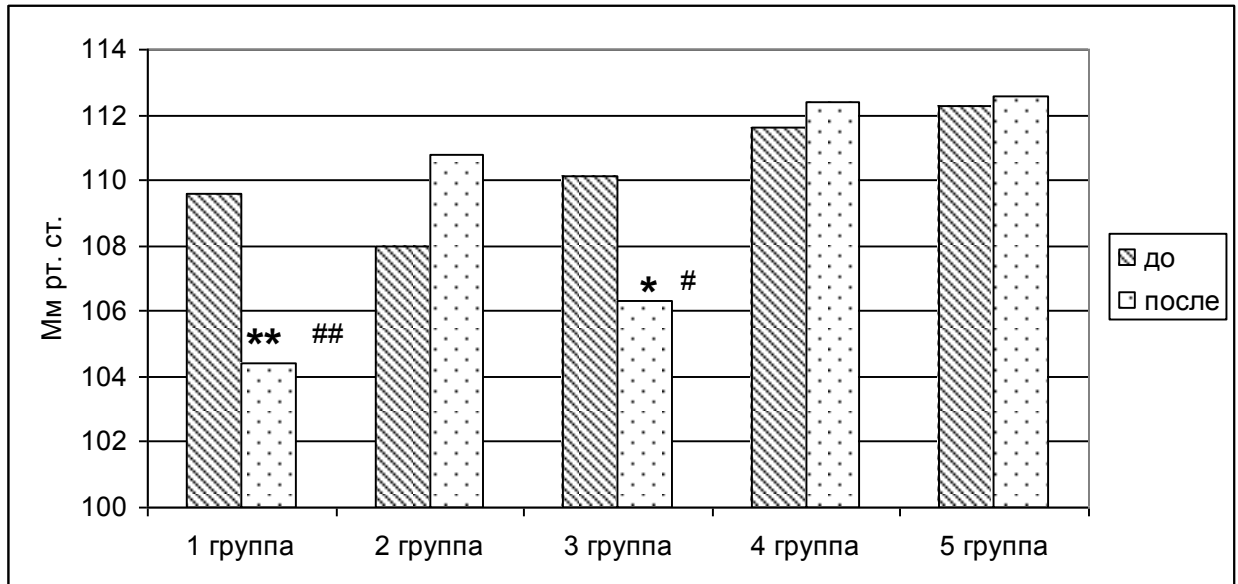


Рисунок 17. Динамика систолического артериального давления до и после аромаингаляций ЭМ лимона.

* – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона;
 * - $p = 0,03$, ** - $p = 0,007$; # - уровень статистической значимости различий по сравнению с 4 группой по критерию Манна-Уитни; # - при $p = 0,04$, ## - при $p = 0,02$.

Курс аромаингаляций ЭМ лимона положительно повлиял на показатель t Ps, который снижается во всех группах, что указывает на улучшение функционирования сердечно-сосудистой системы под действием ЭМ лимона. Однако достоверно значимое снижение t Ps произошло только в 3 группе, с $36,7 \pm 2,8$ до $31,3 \pm 2,1$ с, при $p = 0,01$. Студентам из 3 группы требовалось достоверно меньшее время для нормализации пульса после физической нагрузки ($31,3 \pm 2,1$ с), чем студентам из 4 группы ($37,9 \pm 3,1$ с), при $p = 0,04$ (рис. 18).

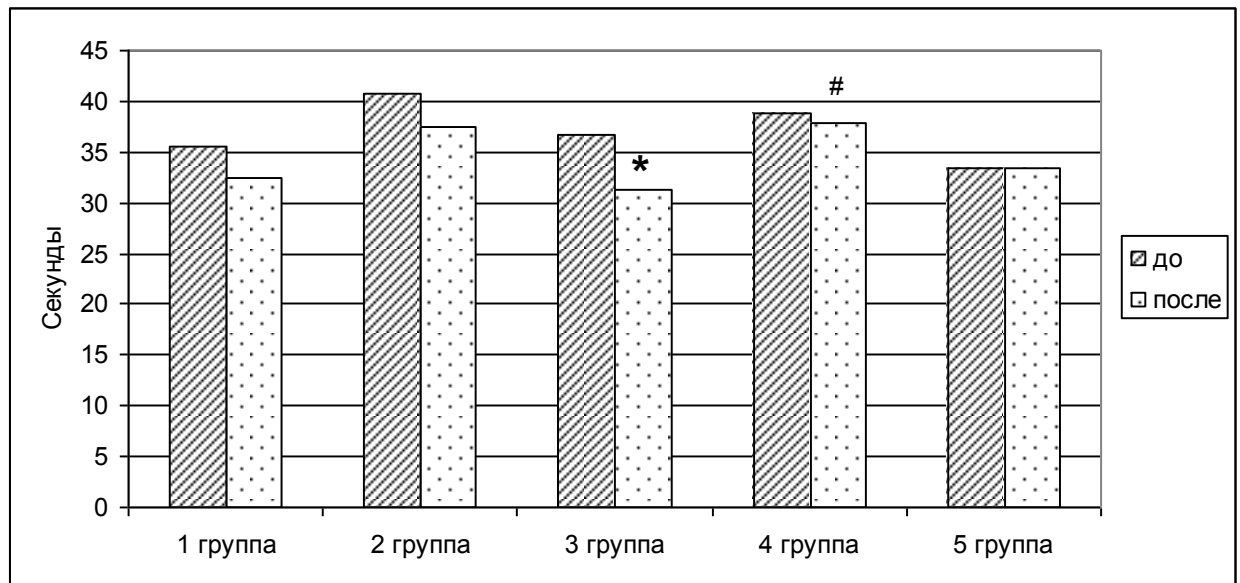


Рисунок 18. Динамика времени восстановления пульса после физической нагрузки до и после аромаингаляций ЭМ лимона.

* – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона; * - $p = 0,01$;

- уровень статистической значимости различий по сравнению с 3 группой по критерию Манна-Уитни; # - при $p = 0,04$.

Также произошли изменения при исследовании функции внешнего дыхания. В 1 группе наблюдается уменьшение ЖЕЛ с $2510,5 \pm 133,9$ до $2147,4 \pm 103,2$ мл, при $p = 0,01$ и данный показатель остается самым низким по сравнению с 3 и 4 группами (рис. 19).

Изменения показателя ОФВ1 не достигло статистической достоверности.

Интегративный показатель физического здоровья по Апанасенко Г.Л. (ИЗА) значительно улучшился в 3 группе с $9,3 \pm 0,4$ до $10,2 \pm 0,5$ баллов, при $p = 0,01$. Данное изменение указывает на повышение адаптационного потенциала организма студентов с отклоняющимся поведением.

В то время как в контроле ИЗА снижается, оставаясь в пределах среднего уровня (рис. 20). Межгрупповые различия по данному показателю не были достоверными.

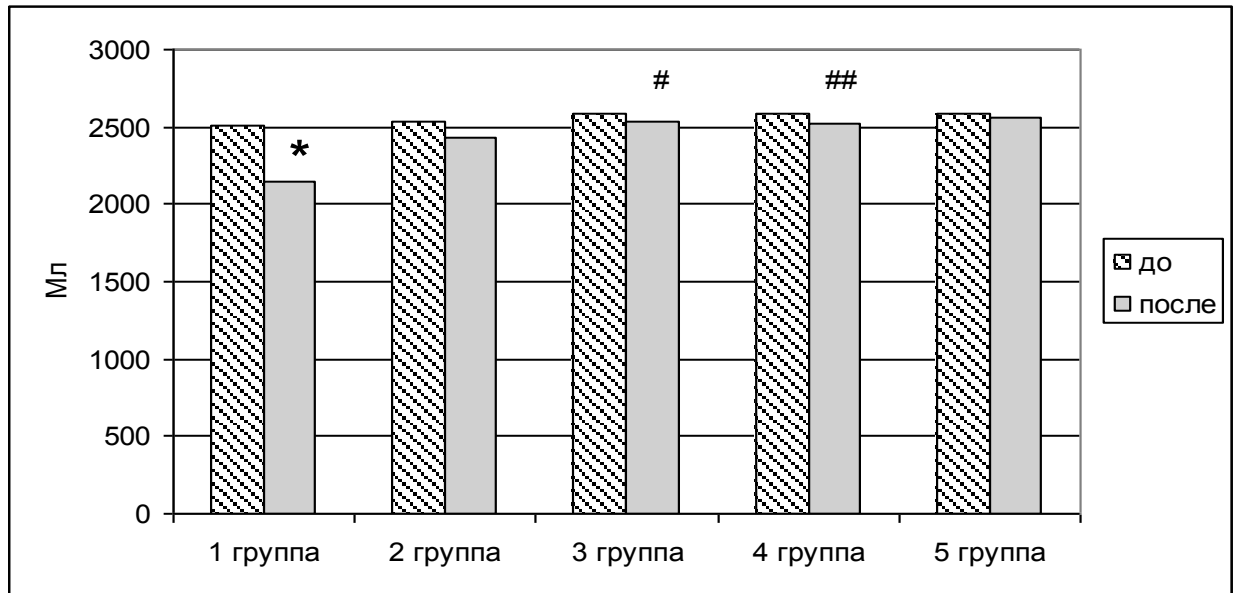


Рисунок 19. Динамика ЖЕЛ до и после аромаингаляций ЭМ лимона.

* – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона; *
- $p = 0,01$;

- уровень статистической значимости различий по сравнению с 1 группой по критерию Манна-Уитни; # - при $p = 0,02$, ## - при $p = 0,002$.

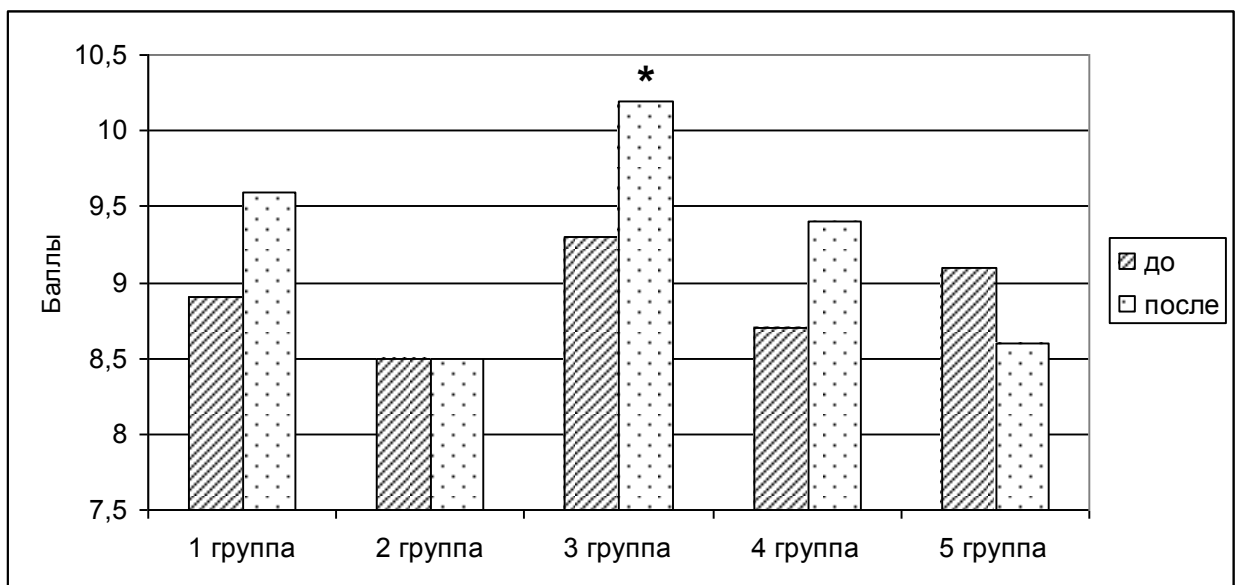


Рисунок 20. Динамика интегративного показателя здоровья по Г.Л. Апанасенко до и после аромаингаляций ЭМ лимона.

* – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона,
* - $p = 0,01$.

Изучение динамики показателей спектрального анализа ВСР показало, что произошло усиление влияния эрготропных систем и двукратное увеличение HF в 1 группе с $248,2 \pm 124,7$ до $4876,5 \pm 195,9$ мс² по сравнению с 3 группой (при $p = 0,04$), где данный показатель, отражающий парасимпатические влияния на сердечный ритм несколько снижается. В связи с этим в 1 группе возросла общая мощность спектра и вегетативный баланс стремится к равновесию, что всегда благоприятно сказывается на адаптации организма к неблагоприятным условиям.

Во 2 группе также возрастают такие показатели как общая мощность спектра (TF), надсегментарные эрготропные (VLF) и парасимпатические влияния (HF), что удерживает вегетативный баланс в равновесии.

Показатели ВСР в 3 группе исходно можно охарактеризовать как напряженный вегетативный баланс. После курса аромаингаляций в этой группе усиливается влияние эрготропных систем (VLF) и симпатического отдела ВНС (LF), что проявляется в смещении баланса в сторону симпатикотонии. Однако общая мощность спектра (TF) возрастает, препятствуя чрезмерному психоэмоциональному напряжению.

Анализ параметров ВСР до аромавоздействия в 4 группе студентов выбравших ЭМ лимона показал абсолютную симпатикотонию с преобладанием эрготропных систем (VLF). После воздействия наблюдалось снижение показателя VLF, отражающего степень активации эрготропных систем и начали преобладать парасимпатические влияния (HF), в связи с этим вегетативный баланс стал стремиться к равновесию.

В группе контроля вегетативное обеспечение организма не изменяется и характеризуется как абсолютная симпатикотония с участием эрготропных систем, что указывает на выраженное психоэмоциональное напряжение в этой группе (таблица 15).

Таблица 15

Средние значения спектральных показателей ВСР по группам до и после аромаингаляций ЭМ лимона ($M \pm m$)

Показатель		1 группа n = 13	2 группа n = 4	3 группа n = 32	4 группа n = 16	5 группа n = 52
TF, мс ²	до	6873,7 ± 288,6	4701,8 ± 152,3	4581,7 ± 709,8	4449,3 ± 749,1	7725,7 ± 107,1
	после	9738,6 ± 276,8	5831,5 ± 156,4	5377,6 ± 131,9	5553,9 ± 692,8	3617,8 ± 388,0
p		p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05
VLF, мс ²	до	1684,2 ± 396,4	1762,0 ± 748,0	1560,6 ± 231,1	2333,9 ± 506,4	3051,5 ± 560,9
	после	2592,1 ± 522,8	2580,1 ± 424,4	2197,7 ± 376,6	2108,1 ± 279,6	1523,6 ± 210,5
p		p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05
LF, мс ²	до	2711,2 ± 148,8	1057,5 ± 290,2	1439,8 ± 224,0	1468,9 ± 264,3	1755,8 ± 345,4
	после	2270,1 ± 509,7	911,0 ± 153,8	1839,6 ± 727,5	1665,4 ± 279,3	1194,8 ± 157,6
p		p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05
HF, мс ²	до	2478,2 ± 124,7	1897,3 ± 935,1	1581,5 ± 337,7	1111,4 ± 362,6	1546,4 ± 323,9
	после	4876,5 ± 195,9	2340,0 ± 133,2	1340,4 ± 371,3	1780,5 ± 426,2	842,6 ± 109,2
p		1-3 0,04	p > 0,05	1-3 0,04	p > 0,05	p > 0,05
LF/HF усл. ед	до	2,0 ± 0,5	1,4 ± 0,5	1,6 ± 0,2	2,2 ± 0,3	1,6 ± 0,2
	после	1,6 ± 0,6	1,3 ± 0,6	1,8 ± 0,2	1,6 ± 0,2	2,06 ± 0,2
p		p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05

p – уровень статистической значимости различий по критерию Манна-Уитни;

4.2.2. Динамика психологических показателей и уровня кортизола в процессе обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ лимона.

Анализ результатов воздействия ЭМ лимона на психологические параметры показал улучшение таких показателей как кратковременная память и объем внимания. В то время как в группе контроля не получавшей аромаингаляций, изменения исследуемых показателей незначительные и не достигают достоверности.

Исходно у студентов из всех групп выбравших масло лимона показатели КП и ОВ не достигают положенного норматива, причем самые низкие значения наблюдаются в 4 группе. После аромавоздействия достоверное улучшение КП наблюдалось в 3 группе с $4,8 \pm 0,3$ до $5,8 \pm 0,3$ усл. ед, при $p = 0,005$ и 4 группе с $4,2 \pm 0,3$ до $5,2 \pm 0,3$ усл. ед, при $p = 0,01$ (рис. 21).

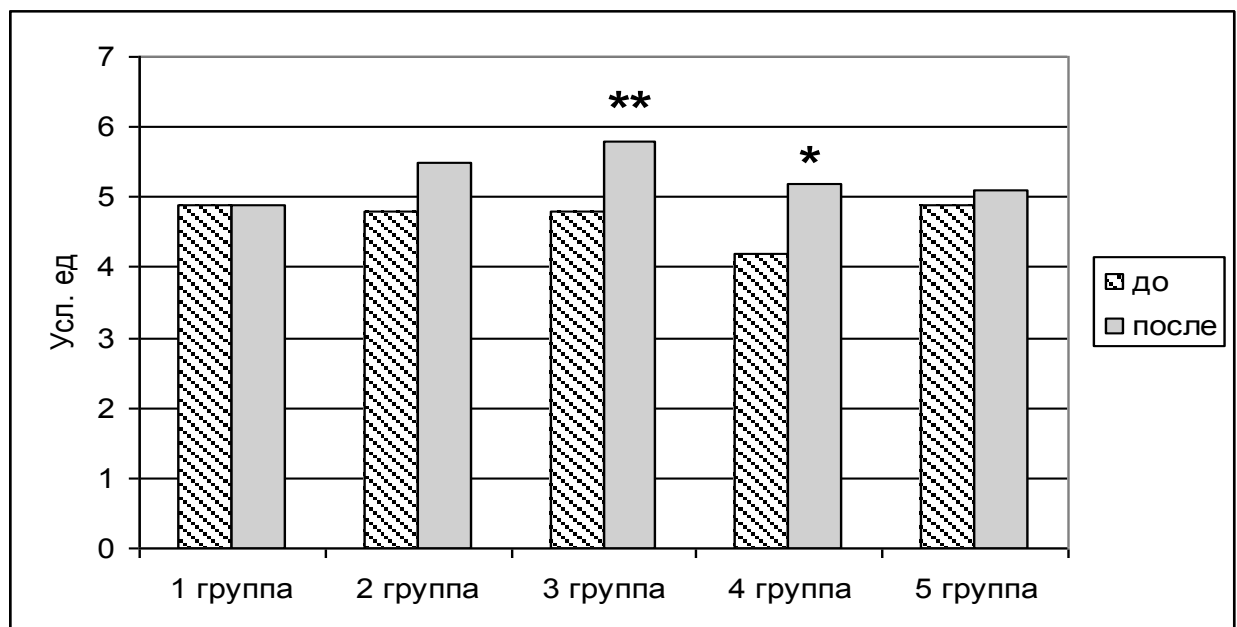


Рисунок 21. Динамика показателя КП до и после аромаингаляций ЭМ лимона.

* – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона; * - $p = 0,01$, ** - $p = 0,005$.

Показатель ОВ в 3 группе улучшился с $20,3 \pm 0,5$ до $22,1 \pm 0,5$ усл. ед, при $p = 0,007$ и достиг норматива (22 усл. ед). В 4 группе ОВ также значимо повышается с $18,5 \pm 0,2$ до $20,5 \pm 0,2$ усл. ед, при $p = 0,01$. В 1 и 2 группах показатель ОВ после воздействия остается достоверно ниже, чем в 3 группе. Увеличение ОВ в контроле можно объяснить эффектом плацебо (рис. 22).

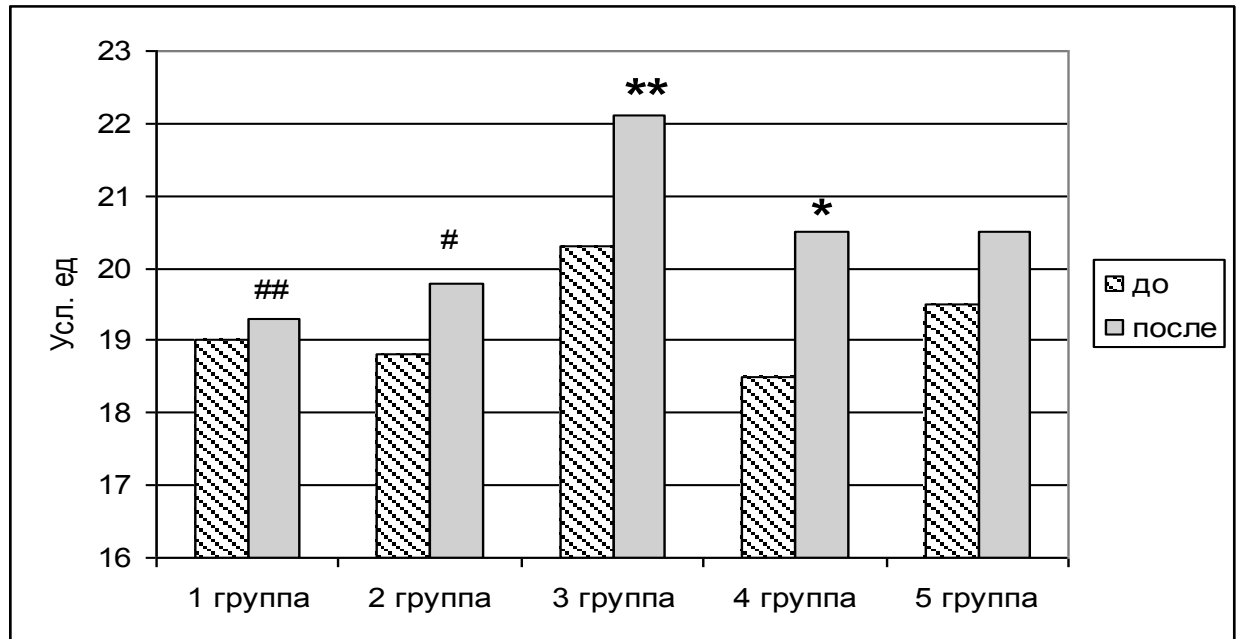


Рисунок 22. Динамика показателя ОВ до и после аромаингаляций ЭМ лимона.

* – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона;

* - $p = 0,01$, ** - $p = 0,007$;

- уровень статистической значимости различий по сравнению с 3 группой по критерию Манна-Уитни; # - при $p = 0,05$, ## - при $p = 0,002$.

До выбора ЭМ 1 группа отличалась от 4 группы более низким уровнем реактивной тревоги ($36,2 \pm 1,6$ и $42,1 \pm 1,9$ баллов соответственно, при $p = 0,01$). Учитывая, что в литературе указывается на успокаивающие действие ЭМ лимона (Николаевский В.В., 2000), мы предполагали наступление этого эффекта у студентов. Однако РТ у лиц с риса из 2 группы не изменилась, в 1 группе несколько повысилась, а в 4 группе снизилось более, чем в 3 группе,

хотя и не достигает статистической достоверности.

Схожие изменения наблюдаются в динамике ЛТ. Исходно самый высокий показатель личностной тревожности был в 4 группе, под действием ЭМ лимона он несколько снижается, но остается высоким в сравнении с 1 и 3 группами при статистической достоверности равной 0,05. Таким образом, под влиянием ЭМ лимона наблюдается снижение тревожности у исходно высокотревожных лиц из 3 и 4 групп.

Отсутствие значимых изменений по показателям КП, РТ и ЛТ во 2 группе не повлияло на улучшение учебы у данных студентов ($4,7 \pm 0,2$ баллов) по сравнению с учебой в 3 группе ($4,0 \pm 0,1$ баллов, при $p = 0,03$). Внутригрупповые различия показателя РТ не были достоверными (табл. 16).

В исследовании уровня кортизола принимали участие только 5 студенток 3 группы. При этом исходный уровень данного гормона был очень высоким $787,3 \pm 87,2$ нмоль/л и указывал на выраженное психоэмоциональное напряжение лиц с признаками отклоняющимся поведением. После курса аромаингаляций наблюдалось резкое снижение кортизола до $438,2 \pm 60,9$ нмоль/л, при статистической значимости равной 0,04, что говорит об антистрессорном эффекте ЭМ лимона.

Таким образом, проведенный анализ динамики психофизиологических параметров показал разносторонние эффекты растительного ЭМ лимона в зависимости от групповой принадлежности студенток. Так подтвердился гипотензивный эффект, проявившийся в снижении систолического АД у студенток 1 и 3 групп. Однако у лиц с дефицитом железа в организме (4 группа) подобное действие ЭМ лимона отсутствовало. У студенток из 1 группы наблюдалось некоторое снижение ЖЕЛ, объяснимое возросшим парасимпатическим влиянием.

Таблица 16

Динамика показателей кратковременной памяти, объема внимания, реактивной тревоги, личностной тревожности и учебы до и после ароматизации ЭМ лимона ($M \pm m$)

Показатель		1 группа n = 19	2 группа n = 6	3 группа n = 39	4 группа n = 19	5 группа n = 87
РТ, баллы	до	36,2 ± 1,6	37,0 ± 2,6	38,4 ± 1,5	42,1 ± 1,9	38,0 ± 0,8
	после	40,2 ± 2,3	37,3 ± 2,3	37,5 ± 1,6	40,8 ± 2,0	38,5 ± 0,8
ЛТ, баллы	до	40,7 ± 2,4	42,6 ± 3,7	45,2 ± 1,4	49,6 ± 2,2	42,7 ± 0,8
	после	42,1 ± 1,7	42,6 ± 5,0	42,8 ± 1,3	48,5 ± 2,3	43,1 ± 0,8
	p	1-4 0,05	p > 0,05	3-4 0,05	1-4 0,05	p > 0,05
Учеба, баллы	до	4,3 ± 0,1	4,5 ± 0,2	3,97 ± 0,1	4,1 ± 0,1	3,97 ± 0,1
	после	4,2 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,0 ± 0,1	4,1 ± 0,1	4,0 ± 0,1
	p	p > 0,05	2-3 0,03	2-3 0,03	p > 0,05	2-5 0,03

p – уровень статистической значимости различий после ароматизации ЭМ лимона по критерию Манна-Уитни;

Кроме того, лицам из 3 группы после курса ароматизации требовалось меньше времени для восстановления пульса после физической нагрузки и только в этой группе произошло улучшения интегративного показателя физического здоровья, что указывает на повышение адаптационного потенциала организма студенток из 3 группы. Также у студенток из этой группы наблюдается выраженное снижение уровня кортизола, и улучшаются показатели кратковременной памяти и объема внимания, снижается личностная тревожность.

У лиц с рсв (2 группа) на фоне дефицита железа не проявляется гипотензивный эффект ЭМ лимона, но при этом уменьшается время

восстановления пульса после физической нагрузки, что указывает не только на улучшение функционирования сердечно-сосудистой системы, а о гармонизирующем влиянии ЭМ лимона, которое не усугубляет имеющуюся гипотонию. Данное действие проявляется и при изучении параметров ВСР, где сочетается усиление вагусного влияния (HF) и эрготропное влияние надсегментарных систем регуляции (VLF), что удерживает вегетативный баланс в равновесии.

У студентов с признаками отклоняющегося поведения на фоне дефицита железа в организме (4 группа), как и у лиц из 3 группы, под влиянием ЭМ лимона улучшаются показатели кратковременной памяти и объема внимания, снижается тревожность. Вегетативное обеспечение организма стремится к ненапряженному равновесию, что отражается в снижении активации эрготропных систем (VLF) и усилении трофотропной деятельности (увеличение показателя HF). Активация трофотропной системы способствует поддержанию гомеостатического равновесия и влечет за собой изменения поведения человека, основанного на покое, психической релаксации, снижении мышечного тонуса и поведенческой активности.

4.3. Динамика психофизиологических показателей и уровня кортизола в процессе обонятельной сенсорной стимуляции ЭМ левзеи.

Ароматом ЭМ левзеи предпочли дышать 11 студенток. Пятеро человек из 1 группы, т.е. без проявления рiса и отклоняющегося поведения и шестеро человек из 4 группы, т.е. с проявлениями рiса и признаками отклоняющегося поведения.

ЭМ левзеи является ароматическим адаптогеном. При применении аромаингаляций устраняет астенические и депрессивные состояния, не допуская перевозбуждения и переутомления. Кроме того, повышает физическую и умственную работоспособность.

После курса аромаингаляций данным ЭМ у студенток из 4 группы наблюдалось увеличение показателя ОФВ1 с $1333,3 \pm 135,8$ до $1566,7 \pm 71,5$ мл/с, при $p = 0,04$. Следовательно, ЭМ левзеи у лиц с сенсорными нарушениями на фоне выраженного дефицита железа улучшает функцию внешнего дыхания. В тоже время данный показатель у лиц из 1 группы практически не изменяется (рис. 23).

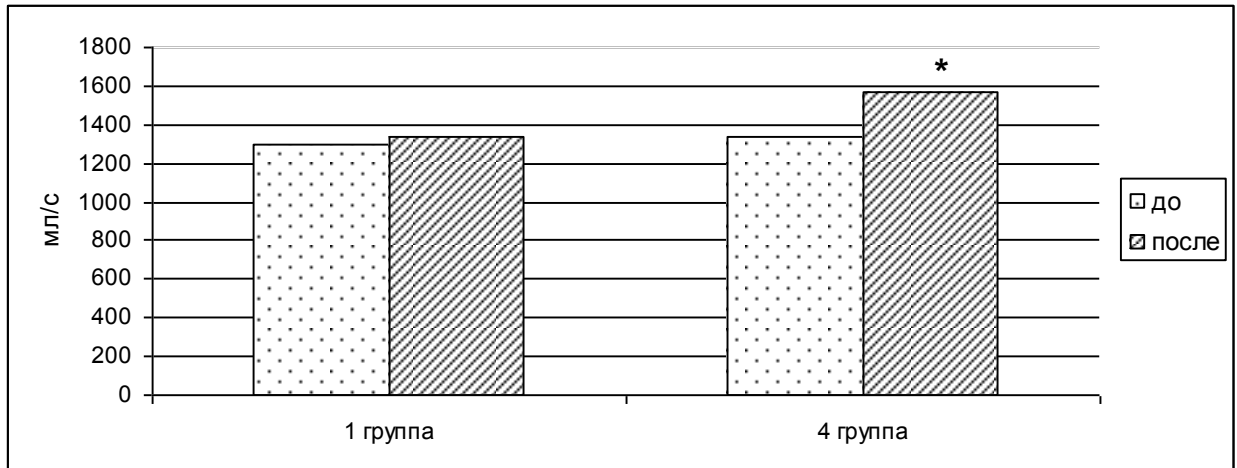


Рисунок 23. Динамика показателя ОФВ1 до и после аромаингаляций ЭМ левзеи. * – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона, * - $p = 0,04$.

Более выраженное влияние ЭМ левзеи оказывает на психологические показатели. Так наблюдалось улучшение кратковременной памяти и в 4 и в 1 группе. Исходно показатель КП в 1 группе был выше, чем в 4 группе и после воздействия увеличился на 17,6 %, с $5,6 \pm 0,9$ до $6,6 \pm 0,7$ усл. ед. У студенток с дефицитом железа показатель КП увеличился на 34,1 %, по сравнению с исходным значением, с $4,1 \pm 0,6$ до $5,5 \pm 0,4$ усл. ед, при $p = 0,04$ (рис. 24).

Также значимо улучшился и достиг норматива показатель объема внимания в 1 группе (с $20,0 \pm 0,7$ до $22,8 \pm 0,7$ усл. ед, при $p = 0,04$). Показатель ОВ в 4 группе вырос с $20,0 \pm 1,6$ до $21,8 \pm 1,0$ усл. ед, но не достоверно (рис. 25).

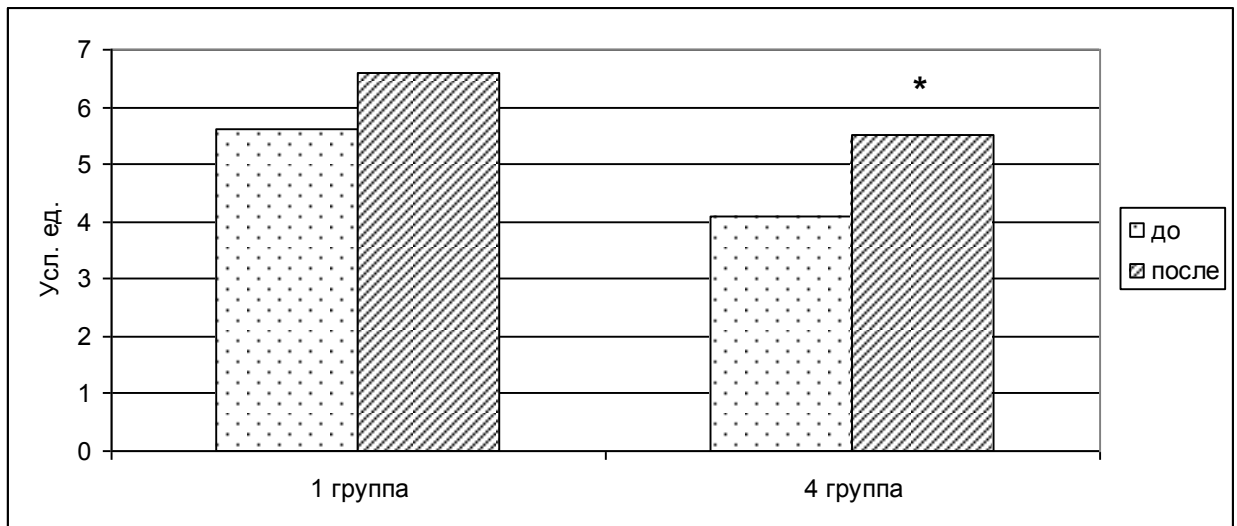


Рисунок 24. Изменение показателя КП до и после аромаингаляций ЭМ левзеи. * – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона, * - $p = 0,04$.

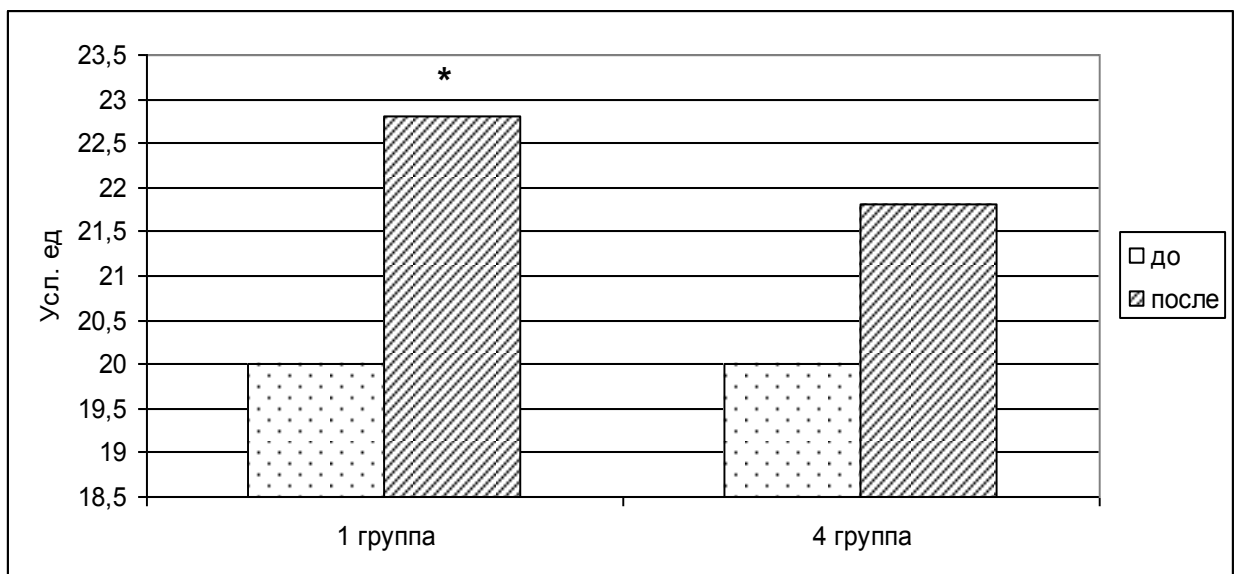


Рисунок 25. Изменение показателя ОВ до и после аромаингаляций ЭМ левзеи. * – уровень статистической значимости различий по критерию Уилкоксона, * - $p = 0,04$.

После курса ингаляций ЭМ левзеи наблюдался выраженный противотревожный эффект в обеих группах. Показатель реактивной тревоги снизился в 1 группе на 25 %, с $41,6 \pm 3,3$ до $31,2 \pm 3,6$ баллов, при $p = 0,04$. РТ

в 4 группе снизилась с $35,5 \pm 3,3$ до $32,3 \pm 2,7$ баллов, при статистической значимости равной 0,04 (рис.26).

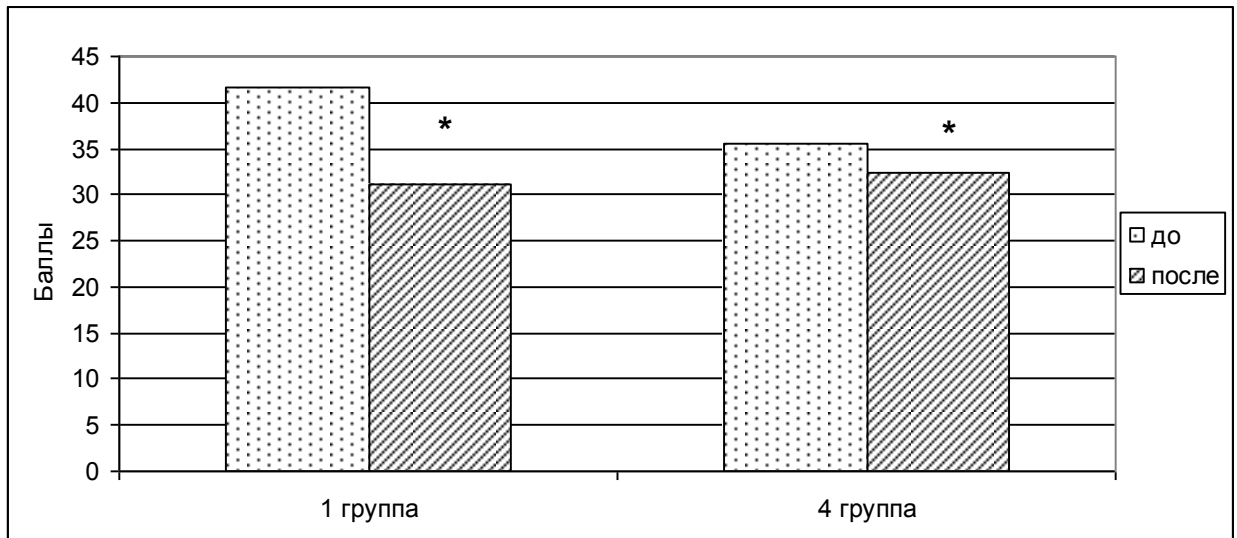


Рисунок 26. Уровень реактивной тревоги до и после аромаингаляций ЭМ левзеи. * - статистическая значимость различий по критерию Уилкоксона, при $p = 0,04$.

Снижение показателя РТ в обеих группах происходит на фоне снижения уровня кортизола с $589,5 \pm 158,3$ до $525,8 \pm 124,1$ нмоль/л в 1 группе, и с $496,7 \pm 49,3$ до $403,9 \pm 16,9$ нмоль /л в 4 группе (рис.27).

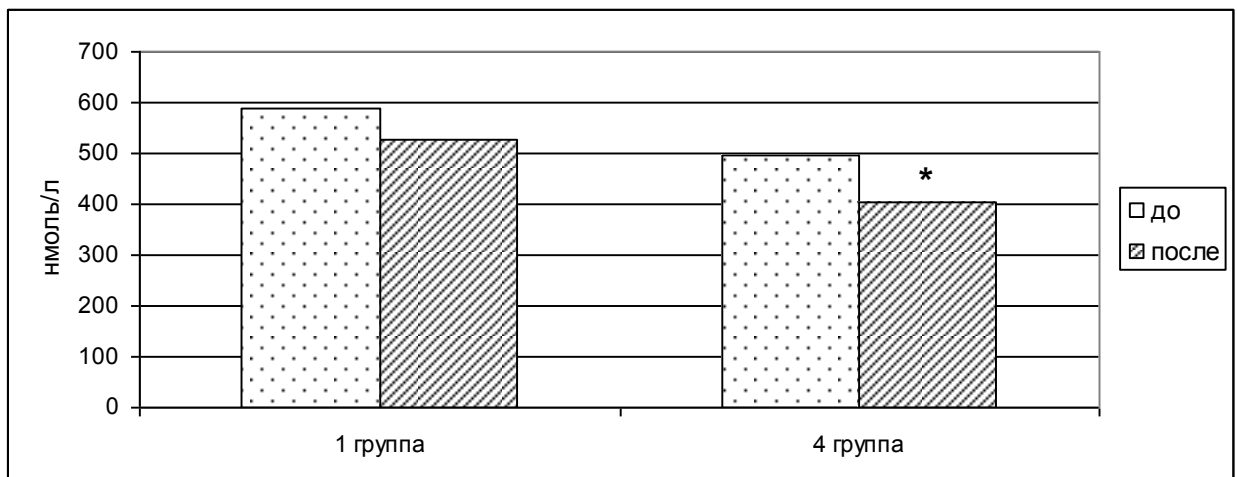


Рисунок 27. Уровень кортизола до и после аромаингаляций ЭМ левзеи. * - статистическая значимость различий по критерию Уилкоксона, при $p = 0,04$.

Таким образом, курсовое воздействие ЭМ левзеи показало улучшение функции внешнего дыхания у лиц из 4 группы, имеющих сенсорные нарушения на фоне выраженного дефицита железа и наличие выраженного противотревожного эффекта у лиц из обеих групп, что указывает на улучшение психоэмоционального состояния у данных студенток и очевидно этот эффект связан с активацией лимбической системы. Однако анализ изменений других психологических параметров показал некоторые отличия в проявленных эффектах. Так у студенток из 1 группы, без дефицита железа в организме, ЭМ левзеи улучшает только показатель объема внимания. В то время как у студенток из 4 группы, с риса и признаками отклоняющегося поведения на фоне дефицита железа ЭМ левзеи значительно улучшает кратковременную память и снижает уровень кортизола в крови.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большой объем фактов, накопленных к настоящему времени, убедительно показывает существование взаимосвязи дефицита железа с сенсорными нарушениями. С одной стороны, детская рiса может формировать стереотип аддиктивного поведения и являться почвой для любой зависимости. С другой стороны, извращение вкусовой и обонятельной чувствительности у подростков из семей с неблагополучным социальным статусом может играть роль в развитии отклоняющегося поведения, в частности алкогольной и наркотической зависимости (Невидимова Т.И. и соавт., 2003; Невидимова Т.И., Попова Н.М., 2005).

Известно, что любой поведенческий акт инициируется эмоциями (Данилова Н.Н., 1999, Филимонов В.И., 2003), а разные запахи вызывают различные эмоции (Макарчук Н.Е, Калуев А.В., 2000). Запахи ЭМ растительного происхождения способны вызывать положительные эмоции, обладают успокаивающим эффектом. Они могут изменять активность коры головного мозга, способствуют повышению работоспособности и препятствуют развитию утомления, снижают тревогу (Макарчук Н.Е, Калуев А.В., 2000; Николаевский В.В., 2000). Вместе с тем, исследования на людях показывают, что нарушения восприятия запахов – «сенсорная депривация» не только приводит к отрицательным эмоциям и лишает организм адекватно реагировать на изменяющиеся условия, но вызывает продепрессивные эффекты (Макарчук Н.Е, Калуев А.В., 2000; Семке В.Я. и соавт., 2003).

Необходимо учитывать также, что обонятельная сенсорная система структурно входит в лимбическую систему, связанную с механизмами формирования потребностей, мотиваций и эмоций, которые определяют характер протекания любых поведенческих реакций, в т. ч. целенаправленное поведение (Данилова Н.Н., 1999; Макарчук Н.Е, Калуев А.В., 2000; Филимонов В.И., 2003; Benignus B.A., Prah J.D., 1982; Kelly J.P. et al., 1997).

Таким образом, обоняние играет важную роль в жизни человека, действуя, прежде всего через мотивационно-эмоциональные механизмы формирования поведения и их вегетативного обеспечения (Макарчук Н.Е., Калуев А.В., 2000; Николаевский В.В., 2000).

Целью исследования явилось изучение эффектов влияния обонятельной стимуляции запахами эфирных масел на состояние психофизиологических параметров и вегетативное обеспечение функций организма у студенток, имеющих сенсорные расстройства (рiса) и признаки отклоняющегося поведения.

Для реализации поставленных задач, на первом этапе исследования было проведено анкетирование студенток по специально разработанным анкетам. Анкетирование включало вопросы анамнеза жизни, диагностики дефицита железа, особенностей пищевого поведения и признаков отклоняющегося поведения. Внешние проявления дефицита железа определялись по наличию сидеропенического и анемического синдромов. Сидеропенический синдром определялся по наличию таких симптомов как сухость и ломкость волос и ногтей, поперечная исчерченность ногтевых пластин, рiса выявлялась по склонности к поеданию несъедобных веществ (мела, льда, бумаги, спичечных головок, земли и т. п.) или веществ которые принято употреблять после термической обработки (сырые крупы, картофель, крахмал). Особенности обонятельных предпочтений выявляли по влечению к запахам лакокрасочных изделий, ацетона, бензина, сырой побелки и др.

Признаки зависимого поведения определялись по пристрастиям к игровым автоматам, азартным играм, экстремальным развлечениям (аттракционы, скоростная езда на мотоциклах и т. п.), а также другие признаки отклоняющегося поведения: конфликтность и агрессивность по отношению к окружающим, табакокурение, употребление алкоголя, включая пиво, опыт употребления наркотических и токсических веществ.

По результатам анкетирования все студентки были разделены на 4 группы: 1 группа (62 человека) – без проявления рiса и отклоняющегося поведения. 2 группа (30 человек) – лица с рiса, сохраняющаяся в настоящее время. Причем у 68% рiса проявилась до 10 лет, а у 33 % в 10 – 15 лет. 11 человек из этой группы в анамнезе подтверждают наличие ЖДА до 15 лет.

3 группа (109 человек) – лица со склонностью к отклоняющемуся поведению. Из них курит 74%, ежедневно выкуривая от 3 до 15 сигарет в день. Употребление алкоголя, включая пиво характерно для 26%. 4 студенток указывают на однократное употребление наркотических веществ, еще до момента поступления в колледж. В целом для лиц из этой группы характерно наличие оппозиционного и конфликтного поведения по отношению к окружающим.

4 группа (45 человек) – лица и с рiса и с отклоняющимся поведением. По данным анамнеза 26 человек (58,8 %) указывают на ЖДА. Из них 20 человек (76,9 %) имели диагноз ЖДА до 10 лет жизни и 6 человек (23,1 %) после 10 летнего возраста. Вместе с тем все 45 человек указывают на то, что вкусовые и обонятельные нарушения начались у них до 15 летнего возраста.

Поведенческие расстройства в этой группе характеризовались пищевыми пристрастиями и склонностью к экстремальным развлечениям. Студентки, описывая особенности своего поведения, указывают подростковый возраст, как начало данных проявлений. Следовательно, у большинства лиц из этой группы исходно наблюдался дефицит железа с сенсорными нарушениями (рiса), как проявления сидеропенического синдрома, на фоне которого появляются признаки отклоняющегося поведения.

Корректность выделения групп подтверждена с помощью дискриминантного анализа, методом пошагового включения. В результате построена модель, которая на основании четырех психофизиологических признаков – ЖЕЛ, Д лев., РТ, ОВ позволяет определить принадлежность

индивидуума к одной из групп с высокой степенью вероятности при $p = 0,00001$. Анализ межгрупповых расстояний показал, что в наибольшей степени различаются группа 1 – студентки без рiса и отклоняющегося поведения и группа 4 – студентки с рiса и признаками отклоняющегося поведения ($F = 8,4$ при $p = 0,000002$), а также группы 1 и 3 – студентки имеющие признаки отклоняющегося поведения ($F = 5,6$ при $p = 0,0002$). Несколько менее выражены различия между 2 группой – студентками с рiса и 4 группой ($F = 3,5$ при $p = 0,007$) и 2 и 3 группами ($F = 3,2$ при $p = 0,01$). Наиболее близкими оказались группы 1 и 2.

На втором этапе исследования была проведена комплексная оценка психофизиологических вегетативных и гематологических параметров организма студенток. Как показало исследование, наблюдаются различия в исходных параметрах организмов студенток из разных групп.

Проанализировав полученные результаты необходимо отметить, что студентки из 1 группы имея средние значения физиологических параметров организма, демонстрируют низкие уровни кратковременной памяти и объема внимания, на фоне средних значений реактивной тревоги и личностной тревожности. Исследование параметров ВСР показало, что вегетативное обеспечение организма данных студенток характеризуется как относительная симпатикотония с участием эрготропных систем. Наблюдаемая симпатическая активность с усилением надсегментарной эрготропной деятельности является проявлением психоэмоционального напряжения при адаптации к учебным нагрузкам.

У студенток с проявлениями рiса (2 группа) лабораторно выявлен дефицит железа. На фоне дефицита железа у них наблюдается стойкая гипотензия, что согласуется с литературными данными о склонности к снижению артериального давления у лиц с железодефицитной анемией (Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н., 2000; Кузьмина Л.А., 2001; Серов В.Н. с соавт., 2002; Тихомиров А.Л. и соавт., 2003; Руководство по гематологии,

2003). Данное обстоятельство препятствует адекватному кровообращению, в связи с этим им требуется большее время для восстановления пульса после физической нагрузки, чем лицам из 1 группы.

Кроме того, для них характерно снижение адаптивных парасимпатических влияний на сердечный ритм и усиление эрготропной деятельности. В связи с этим вегетативное обеспечение организма характеризуется как относительная симпатикотония с участие эрготропных систем, что также говорит о психоэмоциональном напряжении.

У студенток 4 группы также лабораторно подтверждена железодефицитная анемия и на фоне усугубления дефицита железа они имеют больший вес и увеличенный показатель времени восстановления пульса по сравнению с лицами в 1 группе, что ухудшает функционирование сердечно-сосудистой системы. Однако у них наблюдается компенсаторное улучшение показателей функции внешнего дыхания и ФЖЕЛ и ОФВ₁, что некоторым образом снимает проявления гипоксии в условиях дефицита железа. Данные проявления протекают на фоне очень высоких показателей реактивной тревоги и личностной тревожности, а вегетативное обеспечение организма характеризуется как абсолютная симпатикотония с участием надсегментарных эрготропных систем регуляции. Такая симпатическая гиперактивность, по видимому сопровождает адаптацию к гипоксии и вызывает увеличение сосудистого тонуса, что должно привести к повышению устойчивости, в том числе и к ортостатическому воздействию (Джусупов К.О., 2000). Однако, известно, что значительная активация симпато-адреналовой системы может привести к процессу истощения и срыву механизмов адаптации (Вегетативные расстройства, 2003).

Студентки, из этой группы имея сенсорные нарушения в виде рiса, проявляют склонность к эмоциональной зависимости. Указывая в анкетах на пищевые предпочтения в виде постоянного употребления сладостей, шоколада, острой и соленой пищи, одновременно они склонны к

экстремальным развлечениям. Т.е. для них характерно переживание интенсивного настроения (радости, риска, драматизма) и фиксация этого в сознании. Тем не менее, находясь в психоэмоциональном напряжении, при самых низких показателях памяти и внимания они сохраняют мотивированность к обучению, что проявляется в хорошей успеваемости.

Причем, необходимо подчеркнуть, что поведенческие нарушения в этой группе связаны с физиологической почвой, а именно с дефицитом железа, подтвержденным лабораторно.

Наблюдаемые поведенческие расстройства у студенток в 4 группе отличаются от таковых у студентов 3 группы, более связанных с социальными предпосылками. Лица из 3 группы склонны к оппозиционному и конфликтному поведению, только в этой группе студентки указывают на курение и частое употребление алкоголя (1 раз в неделю). Но если опираться на имеющуюся определенную этапность в возникновении эмоциональной или физической зависимости (Семке В.Я., 2002), то студентки из 3 группы еще находятся на начальной стадии отклонения и также склонны фиксировать в сознании связь между действием и интенсивным настроением. С другой стороны, необходимо иметь в виду, что молодежная субкультура благоприятствует развитию наркомании и алкоголизма и выявление начальной стадии зависимости своевременная мера профилактики аддиктивной патологии. В целом студентки из 3 группы показывают самые низкие результаты в учебе, хотя показатели памяти и внимания у них лучше, на фоне менее выраженных, чем в 4 группе РТ и ЛТ. Вегетативное обеспечение организма данных лиц, как и в 1 и во 2 группах характеризуется как относительная симпатикотония с участием эрготропных надсегментарных систем, что также указывает на психоэмоциональное напряжение.

Таким образом, результаты исследования выявили зависимость психофизиологических, вегетативных и гематологических показателей от

наличия или отсутствия рiса и признаков отклоняющегося поведения.

На третьем этапе проведенное ароматестирование с целью выбора субъективно приятных ароматов показало что, студентки предпочли ЭМ лимона, апельсина, левзеи, мяты и мелиссы. Данные ЭМ обладая разносторонними эффектами на организм, имеют два общих эффекта тонизирующий и антидепрессивный. Такой выбор был исключительно субъективным и его трудно объяснить логически, учитывая то, что студентки из всех групп находятся в разной степени выраженности симпатикотонии и психоэмоциональном напряжении. Однако необходимо отметить, что часть студенток, а именно из 2 и 4 групп имеют сенсорные обонятельные нарушения.

Далее осуществлялась обонятельная сенсорная стимуляция запахами высококачественных эфирных масел. После десятидневного курса аромаингаляций с помощью ультразвукового распыления выявлялась субъективная чувствительность, и определялись особенности влияния ЭМ на психофизиологические параметры организма студенток из разных групп.

Анализ анкетных данных по выявлению субъективных ощущений показал, что в процессе аромавоздействия большинство студентов – 97 человек (61%) положительно отзывались о влиянии запахов ЭМ на их эмоциональное состояние, указывали на улучшение самочувствия, памяти, внимания, сна, настроения, появление бодрости.

После курса ингаляций выявлены изменения ряда физиологических и психологических показателей организма студенток.

Так у студенток из 1 группы не имеющих сенсорных нарушений и признаков отклоняющегося поведения наблюдаются классические ориентировочные реакции в виде уменьшения влияния симпатического отдела ВНС и усиления парасимпатического влияния. В результате снижается уровень систолического АД и ЖЕЛ и улучшаются показатели кратковременной памяти и объема внимания.

У студенток 2 группы ЭМ усиливают как симпатические, так и парасимпатические влияния на регуляцию сердечного ритма, при этом, не изменяя частоту сердечных сокращений. Следовательно, ЭМ улучшают адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы у лиц имеющих сенсорные нарушения (pica) на фоне дефицита железа в организме. Кроме того, по сравнению с 4 группой снижается РТ и остается самой низкой среди групп и улучшается показатель объема внимания.

Изменения, произошедшие в 3 группе, указывают на высокую ольфакторную чувствительность лиц имеющих признаки отклоняющегося поведения. Под действием ЭМ у них снижается и систолическое и диастолическое АД и повышаются резервные возможности дыхания – ОФВ₁, что говорит об улучшении функционального состояния кардиореспираторной системы. В связи с этим, только в этой группе произошло увеличение интегративного показателя физического здоровья по Апанасенко Г.Л., что говорит о повышении адаптационного потенциала организма. Кроме того, улучшились показатели КП и ОВ, и снизился уровень кортизола в крови, что указывает на антистрессорный эффект ЭМ у лиц с признаками отклоняющегося поведения.

У студенток из 4 группы имеющих сочетание сенсорных нарушений и признаков отклоняющегося поведения под влиянием ЭМ несколько повышается систолическое АД по сравнению с 1 и 3 группами, но при этом наблюдается снижение времени восстановления пульса после физической нагрузки, хотя этот показатель остается самым высоким среди групп. Кроме того, по сравнению с 1 группой, произошло увеличение показателей ЖЕЛ и ОФВ₁. Данные действия ЭМ, являются положительными эффектами, препятствующими гипотензии и гипоксии, у лиц с выраженным дефицитом железа в организме. Также улучшился показатель кратковременной памяти, и усилилось парасимпатическое влияние, что привело к смещению вегетативного баланса от выраженной симпатикотонии в сторону равновесия.

Следовательно, чем более негативный сдвиг имеют гематологические показатели, тем более выраженный вегетостабилизирующий эффект ЭМ. В данном случае проявляется тесная связь ЛС и гипоталамуса, с усилением трофотропной деятельности, приводящей к релаксации и снятию психоэмоционального напряжения, что проявляется в изменении мотиваций и поведения (Вегетативные расстройства, 2003).

В процессе ароматестирования значительная часть студенток – 83 человека, выбрала аромат эфирного масла лимона, обладающего по литературным данным гипотензивным, тонизирующим действием (Николаевский В.В., 2000).

Проведенный анализ динамики психофизиологических параметров после курса аромаингаляций показал разносторонние эффекты растительного ЭМ лимона в зависимости от групповой принадлежности студенток. Так подтвердился гипотензивный эффект, проявившийся в снижении систолического АД у студенток 1 группы. Кроме того, наблюдалось некоторое снижение ЖЕЛ, объяснимое возросшим парасимпатическим влиянием.

У лиц с рiса (2 группа) на фоне дефицита железа не проявляется гипотензивный эффект ЭМ лимона, но при этом уменьшается время восстановления пульса после физической нагрузки, что указывает не только на улучшение функционирования сердечно-сосудистой системы, а о гармонизирующем влиянии ЭМ лимона, которое не усугубляет имеющуюся гипотензию. Данное действие проявляется и при изучении параметров ВСР, где сочетается усиление вагусного влияния (HF) и эрготропное влияние надсегментарных систем регуляции (VLF), что удерживает вегетативный баланс в равновесии.

Лицам из 3 группы после курса ЭМ лимона требовалось меньше времени для восстановления пульса после физической нагрузки и только в этой группе произошло улучшения интегративного показателя физического

здоровья по Апанасенко Г.Л., что указывает на повышение адаптационного потенциала организма студенток из 3 группы под действием ЭМ лимона. Также у студенток из этой группы улучшаются показатели кратковременной памяти и объема внимания, снижается личностная тревожность и выражено снижается уровень кортизола, что говорит о снятии психоэмоционального напряжения и об антистрессорном эффекте ЭМ лимона у лиц имеющих признаки отклоняющегося поведения.

У студенток с сочетанием сенсорных нарушений и признаков отклоняющегося поведения на фоне дефицита железа в организме (4 группа), как и у лиц из 3 группы, под влиянием ЭМ лимона улучшаются показатели кратковременной памяти и объема внимания. Вегетативное обеспечение организма стремится к ненапряженному равновесию, что отражается в снижении активации эрготропных систем (VLF) и усилении трофотропной деятельности (увеличение показателя HF). Активация трофотропной системы способствует поддержанию гомеостатического равновесия и влечет за собой изменения поведения человека, основанного на покое, психической релаксации, снижение мышечного тонуса и поведенческой активности.

Ароматом ЭМ левзеи предпочли дышать 11 студенток. Пятеро человек из 1 группы, т.е. без проявления рiса и зависимого поведения, и шестеро человек из 4 группы, т.е. с проявлениями рiса и признаками отклоняющегося поведения на фоне выраженного дефицита железа.

ЭМ левзеи является ароматическим адаптогеном. При применении аромаингаляций устраняет астенические и депрессивные состояния, не допуская перевозбуждения и переутомления. Кроме того, повышает физическую и умственную работоспособность.

Анализ результатов курсового воздействия ЭМ левзеи показал улучшение функции внешнего дыхания (увеличился показатель ОФВ1) у лиц из 4 группы, имеющих сенсорные нарушения на фоне выраженного дефицита железа и наличие выраженного противотревожного эффекта у лиц из обеих

групп. Это указывает на улучшение эмоционального состояния у данных студенток и очевидно этот эффект связан с активацией лимбической системы. Однако анализ изменений других психологических параметров показал некоторые отличия в проявленных эффектах. Так у студенток из 1 группы, без дефицита железа в организме, ЭМ левзеи улучшает только показатель объема внимания. В то время как у студенток из 4 группы, с риса и признаками отклоняющегося поведения на фоне дефицита железа ЭМ левзеи значительно улучшает кратковременную память и снижает уровень кортизола в крови, что говорит о снятии психоэмоционального напряжения и об антистрессорном эффекте ЭМ левзеи у данных лиц.

Таким образом, исследование аромавоздействия в целом по группам показало повышенную чувствительность к сенсорной обонятельной стимуляции ЭМ студенток имеющих признаки отклоняющегося поведения, как на фоне выраженного дефицита железа в организме (4 группа) так и не связанным с ним (3 группа). При этом активация лимбо-гипоталамо-ретикулярного комплекса приводит к усилению трофотропной деятельности с изменением мотивационного поведения и снятию психоэмоционального напряжения.

Полученные результаты дают основание утверждать, что сенсорная обонятельная стимуляция ЭМ является перспективным методом немедикаментозной коррекции зависимого поведения, учитывая при этом необходимость ранней диагностики и лечения ЖДА, патологические проявления которой могут являться фактором риска формирования отклоняющегося поведения.

ВЫВОДЫ

1. У студенток с признаками отклоняющегося поведения выявлен средний уровень психофизиологических показателей, с умеренной активацией симпатического звена вегетативной нервной системы. Формирование признаков отклоняющегося поведения на фоне рiса сопровождается повышением уровня тревожности, выраженной симпатикотонией с участием эрготропных систем, снижением уровня гемоглобина, сывороточного железа и повышением общей железосвязывающей способности сыворотки крови.
2. Обонятельная стимуляция эфирными маслами у лиц с признаками отклоняющегося поведения сопровождается снижением уровня кортизола сыворотки крови, снижением систолического и диастолического артериального давления, приростом резервных возможностей дыхания и интегративного показателя физического здоровья, приводя к улучшению параметров кратковременной памяти и объема внимания.
3. При наличии признаков отклоняющегося поведения на фоне рiса, обонятельная стимуляция эфирными маслами сопровождающаяся снижением активности симпатических влияний вегетативной нервной системы, вплоть до формирования эутоических состояний обеспечивает улучшение кратковременной памяти.
4. Обонятельная стимуляция эфирным маслом лимона у студенток с сочетанными сенсорными (рiса) и поведенческими отклонениями приводит к улучшению показателей кратковременной памяти и объема внимания. Если сенсорные нарушения отсутствуют, обонятельная стимуляция становится более эффективной и сопровождается снижением систолического артериального давления, сокращением времени восстановления пульса после

физической нагрузки, увеличением интегративного показателя физического здоровья.

5. Обонятельная стимуляция эфирным маслом левзеи у студенток с рiса и признаками отклоняющегося поведения обладает противотревожным эффектом, снижает уровень кортизола сыворотки крови и увеличивает резервные возможности дыхания.
6. Вне зависимости от наличия рiса, у лиц с признаками отклоняющегося поведения выявлена максимальная эффективность обонятельной стимуляции эфирными маслами. Позитивные эффекты ольфакторной стимуляции эфирными маслами сохраняются в течение 1 месяца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова Ж.И., Оксенгендлер Г.И. Человек и противooksидлительные вещества. – Л.: Наука, 1985. – 230 с.
2. Альтман Я.А. Психофизика // Физиология сенсорных систем / под общ. ред. чл.- корр. РАН, проф. Я.А. Альтмана. – СПб.: «Паритет», 2003. – С. 8 – 25.
3. Альтнер Х. Физиология обоняния // Основы сенсорной физиологии / Под ред. Р. Шмидт. – М.: Мир, 1984. – 247 – 255 с.
4. Анализ сердечного ритма / Под ред. Д.И. Жемайтите, Л. Тельксниса. – Вильнюс: Кокслас, 1982. – 130 с.
5. Андреева А.П., Воронина Л.Н., Левина А.А. Особенности обмена железа у больных анемиями протекающих без дефицита запасов железа // Гематология и трансфузиология. – 1992. – Т. 37. – № 4. – С. 25 – 27.
6. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
7. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы. – М.: Наука, 1987. – 400 с.
8. Анохина И.П. Нейробиологические аспекты алкоголизма // Вестник АМН СССР. – 1988. – № 3. – С. 21 – 27.
9. Анохина И.П., Борисова Е.В. Патогенез наркоманий // Психиатрия и психофармакотерапия. – 1999. – Т. 1. – № 3. – С. 14 – 15.
10. Апанасенко Г.Л. Попова Л.А. Медицинская валеология. – Ростов н/Дону.: Феникс, 2000. – 248 с.
11. Аршавский В.В., Гольдштейн Н.И. Зависимость выбора цвета и запаха от уровня тревоги // Сенсорные системы. 1990. – № 4. – С. 443 – 449.

12. Аршавский В.В., Гольдштейн Н.И. Характер пространственной синхронизации ЭЭГ и изменения уровня тревоги при воздействии запахов у лиц с различным типом полушарного реагирования // Физиология человека. –1994. – № 1. – С. 27 – 32.
13. Бабунц И.В., Мириджинян Э.М., Машаех Ю.А. Азбука variability сердечного ритма. – Ставрополь, 2002. – 112 с.
14. Баевский Р. М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 2 – С. 70 – 82.
15. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 295 с.
16. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Медицина, 1984. – 221 с.
17. Барабаш Н.А., Миляева М.В., Тимощук Г.И. и соавтор. Стресс-реакции и факторы риска заболеваний у лиц молодого возраста // Физиология человека. 1994. – Т.20. – № 1. – С. 115 – 121.
18. Барабой В.А. Орел В.Э., Карнаух И.М. Перекисное окисление и стресс. – Киев, 1991. – 256 с.
19. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с.
20. Батуев А.С. Принципы организации сенсорных систем // Физиология сенсорных систем. Под общ. ред. чл.- корр. РАН, проф. Я.А. Альтмана. – СПб.: «Паритет», 2003. – С. 36 – 54.
21. Батуев А.С., Куликов Г.А., Введение в физиологию сенсорных систем. – М.: Высшая школа, 1983. – 247 с.
22. Белобородова Э.И., Ласточкина Л.А., Плотникова Е.Ю., Наумова Е.Л. Вегетативные и психосоматические расстройства при заболеваниях органов пищеварения. – Кемерово, 2004. – 144 с.

23. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
24. Бруд В.С., Конопацкая И. Душистая аптека. Тайны ароматерапии / пер. с польского С. Дьяченко. – М.: «ГИТИС», 1996. – 152 с., ил.
25. Буков В.А., Фельдербаум Р.А. Рефлекторные влияния с верхних дыхательных путей. – М.: Медицина, 1980. – 272 с.
26. Бушанов А.А. Биологическое значение трансферрина // Гематология и трансфузиология. – 1987. – № 11. – С. 43 – 46.
27. Вартанян И.А. Физиология сенсорных систем. Руководство. СПб.: Лань, 1999. – 220 с.
28. Васильев В.Н., Невидимова Т.И., Иванчук И.И., Дирин В.Н. и соавт. Применение дисперсионно распыленных эфирных масел для дезинфекции помещений образовательных учреждений: Методические рекомендации. – Томск, 2005. – 20 с.
29. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение / Под ред. А.М. Вейна. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 752 с.
30. Вейн А.М., Соловьева А.Д. Лимбико-ретикулярный комплекс и вегетативная регуляция. – М.: Наука, 1973. – 268 с.
31. Винников Я.А. Эволюция рецепторов. Цитологический, мембранный и молекулярный уровни. – Л., 1979. – 137 с.
32. Галеев А. Р., Игишева Л. Н., Казин Э. М. Вариабельность сердечного ритма у здоровых детей в возрасте 6-16 лет // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 4. – С. 54 – 58.
33. Ганжа Б.Л., Рытикова Л.С. Пищевое поведение ольфактобульбэктомированных крыс // Проблемы физиологии гипоталамуса. – 1989. – № 23. – С. 32 – 38.
34. Говша Ю.А. Зависимость регуляции сердечного ритма от сенсорных притоков разной модальности у человека. Автореф.

- дисс... канд. мед. наук. – Курск, 2003. – 18 с.
35. Горлинский И.А. Общая физиология рецепторов сенсорных систем // Физиология сенсорных систем. Под общ. ред. чл.- корр. РАН, проф. Я.А. Альтмана. – СПб.: «Паритет», 2003. – 54 – 86 с.
 36. Грибакин Ф.Г. Биосенсоры органов чувств // Природа. – 1999. – № 10. – С. 13 – 24.
 37. Гродзинский А.М., Макаручук Н.М., Лещинская Я.С. Фитонциды в эргономике. – Киев: Наукова думка, 1992. – 183 с.
 38. Данилова Н.Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 192 с.
 39. Данилова Н.Н. Психофизиология: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 1999. – 373 с.
 40. Данилова Н.Н. Сердечный ритм и информационная нагрузка // Вестник Московского университета. – 1995. – № 4. – С. 14 – 27.
 41. Данилова Н.Н. Стрессоустойчивость как индивидуальная особенность // Сборник докладов I Международной конференции памяти А.Р. Лурия. – М., 1998. – С. 177 – 192.
 42. Дворецкий Л.И. Железодефицитная анемия. – М.: «Ньюдиамед-АО», 1998. – 315 с.
 43. Джусупов К.О. Современные представления о терморегуляции организма, адаптирующегося к высокогорью // Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника / под общ. ред. Ю.Л. Шевченко. – СПб: ООО «ЭЛБИ - СПб», 2000. – С. 306.
 44. Ефуни С.Н. Шпектор В.А. Гипоксические состояния и их классификация // Анестезиология и реаниматология. – 1981. – № 2. – С. 3 – 12.
 45. Жемайтите Д.И. Связь реакции сердечного ритма на ортопробу с характеристиками центральной гемодинамики // Физиология человека. – 1989. – Т. 15. – №2. – С. 43 – 48.

46. Захаров Ю.М. Лекции по физиологии системы крови. – Челябинск, 2003. – С. 25 – 30.
47. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: Руководство для врачей. – 2-е изд. – М.: Медицина. – 1991. – С. 8 – 15.
48. Иванова С.А., Ветлугина Т.П., Бохан Н.А., Эпштейн О.И. иммунобиология аддиктивных расстройств: механизмы психонейроиммуномодуляции // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2002. - № 1 (23). – С. 52 – 60.
49. Иванченко В.А. Растения и работоспособность. – М.: Знание, 1984. – 63 с.
50. Истратова О.Н. Психодиагностика: коллекция лучших тестов. – Ростов н/Дону: Феникс, 2005. – 375 с., ил.
51. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: В 2 т. Т.2. – Минск: Беларусь, 2000. – 463 с., ил.
52. Клебанов Г.И., Теселкин Ю.О., Бабенкова И.В. и соавт. Антиоксидантная активность сыворотки крови // Вестник РАМН. – 1999. – № 2. – С. 15 – 22.
53. Колчев А.И., Коровин А.Е. Гипоксия органов и систем // Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника / Под общ. ред. Ю.Л. Шевченко. – СПб: ООО «ЭЛБИ - СПб», 2000. – С. 189 – 216.
54. Коноводова Е.Н. Бурлев В.А. Эффективность применения Ферро-Фольгамма у беременных и родильниц с железодефицитной анемией // Русский Медицинский журнал. – 2003. – Т. 11. – № 16 (188). – С. 899 – 901.
55. Копина М.Н. Многофакторный анализ причин развития железодефицитных состояний и изменения клеточного и гуморального иммунитета у больных железодефицитной анемией

- // Вестник новгородского государственного университета. – 2000. – № 14. – С. 23 – 25.
56. Коровина Н.А., Захарова И.Н., Свинцицкая В.И. Дефицит железа и когнитивные расстройства у детей // Лечащий врач. – 2006 . – № 5. – С. 69 – 71.
57. Кузьмина Л.А. Гематология детского возраста. – М.: МЕДпресс-информ, 2001. – 400 с.
58. Куликов Г.А. Сенсорное обеспечение организации поведенческих актов // Физиология сенсорных систем / Под общ. ред. чл.- корр. РАН, проф. Я.А. Альтмана. – СПб.: «Паритет», 2003. – С. 316 – 350.
59. Левина А.А., Андреева А.П., Цветаева Н.В. Антиоксидантная активность сыворотки и эритроцитов у больных рефрактерными анемиями // Гематология и трансфузиология. – 1991. – Т. 36. – № 7. – С. 11 – 14.
60. Лемус В.В. Центральная регуляция кровопотери при травме и кровопотери. – Л.: Медицина, 1983 – 222 с.
61. Литвинова Т. Ароматерапия: профессиональное руководство в мире запахов. – Ростов н/Дону: «Феникс», 2003. – 416 с.
62. Лосев Н.И. Гипоксия //Патофизиология / Под ред. Н.Ф. Литвицкого. – М.: Медицина, 1995. – С.197 – 214.
63. Лосев Н.И., Хитров Н.К., Грачев С.В. Патофизиология гипоксических состояний и адаптации организма. – М., 1982.
64. Лукьянова Л.Д. Биоэнергетические механизмы формирования гипоксических состояний и подходы к их фармакологической коррекции // Фармакологическая коррекция гипоксических состояний. – М., 1989. – 11 – 14.
65. Лукьянова Л.Д. Механизмы действия антигипоксантов. Антигипоксанты – новый курс фармакологических веществ //

- Итоги науки и техники / Фармакология. Химиотерапевтические средства. – М., 1991. – Т. 27. – С.5 – 26.
66. Макарчук Н.Е., Калуев А.В. Обоняние и поведение. – Киев: КСФ, 2000. – 134 с.
67. Малиани А. Физиологическая интерпретация спектральных компонентов variability сердечного ритма // Вестник аритмологии. – 1998. – № 9. – С. 47 – 57.
68. Маркова И.В. Шабалов Н.П. Клиническая фармакология новорожденных: Руководство. – СПб.: СОТИС, 1993. – С. 106 – 119.
69. Маршалл В. Дж. Клиническая биохимия / Пер. с англ. – М. – СПб.: «Издательство БИНОМ» – «Невский Диалект», 2000. – 368 с. ил.
70. Медведев М.А. Прогнозирование функционального состояния организма человека при периодической адаптации // Физиология человека. 1998. – Т. 24. – № 4. – С. 112 – 117.
71. Миргородская С. Ароматерапия. – М.: Навеус, 1997. – 120 с.
72. Михайлов В.М. Variability ритма сердца. Опыт практического применения. – Иваново, 2000. – 200 с.
73. Михайлова Л.А. Критерии и подходы к оценке здоровья человека // Сибирское Медицинское обозрение. – 2007. – № 2 (43). – С. 6 – 13.
74. МКБ-10. Классификация психических и поведенческих расстройств: Исследовательские диагностические критерии. – Женева: ВОЗ, 1995. – 127 с.
75. МКБ-10. Классификация психических и поведенческих расстройств: клинические описания и указания по диагностике. ВОЗ. – СПб.: «АДИС», 1994. – 150 с.
76. Надеждин А.В., Тетенова Е.Ю. Преморбидные характеристики

- больных героиновой наркоманией подросткового возраста // Наркология. – 2002. – № 7. – С. 35 – 40.
77. Невидимова Т.И., Семке В.Я., Найденова Н.Н., Попова Е.Н., Куприянова И.Е. Изучение взаимодействия сенсорных и иммунной систем в процессе релаксации // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2000. – Т. 129. – Приложение 1. – С. 44 – 46.
78. Невидимова Т.И., Семке В.Я., Попова Н.М., Павлова О.А., Робенкова Т.В. Роль сенсорных систем в формировании и терапии отклоняющегося поведения и иммунопатологии // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2003. - № 1 (27). – С. 24 – 26.
79. Невидимова Т.И., Кокконова Д.Н., Башлыкова Е.О., Соленая О.А. Взаимосвязь отклоняющегося поведения с сидеропенией и пикацизмом у школьников и студентов // Актуальные вопросы психиатрии и наркологии / Материалы XI научной отчетной сессии НИИ ПЗ ТНЦ СО РАМН. – 2003. – С. 173 – 176.
80. Невидимова Т.И., Попова Н.М. Роль сенсорных нарушений в формировании зависимого поведения и иммунопатологии // Бюллетень сибирской медицины. / Тезисы докладов V Сибирского физиологического съезда. – 2005. – Т. 4. – Приложение 1. – С. 74.
81. Несмелова Н.Н., Смирнов Г.В. Ориентировочный рефлекс и адаптация. – Томск, 2006. – 152 с.
82. Николаевский В.В. Ароматерапия: Справочник. – М.: Медицина, 2000. – 336 с., ил.
83. Новиков В.С, Шанин В.Ю., Козлов К.Л. Гипоксия как типовой патологический процесс, его систематизация // Гипоксия. Адаптация, патогенез, клиника / Под общ. ред. Ю.Л. Шевченко. –

- СПб: ООО «ЭЛБИ - СПб», 2000. – С. 12 – 24.
84. Новиков В.С., Горанчук В.В., Шустов Е.Б. Физиология экстремальных состояний. – СПб.: Наука, 1988. – 247 с.
85. Новиков С.Н. Феромоны и размножение млекопитающих. – Л., 1988. – 169 с.
86. Ноздрачев А. Д., Щербатых Ю. В. Современные способы оценки функционального состояния автономной (вегетативной) нервной системы // Физиология человека. – 2001. – Т. 27. – № 6. – С. 95 – 101.
87. Ониани Т.Н. Интегративные функции лимбической системы // Частная физиология нервной системы. – Л.: Наука, 1983. – С. 412 – 449.
88. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. – Л., 1978. – 128 с.
89. Пасынкова Н.Б. Связь уровня тревожности подростков с эффективностью их интеллектуальной деятельности // Психологический журнал. – 1996. – Т. 17. – № 1. – С. 169 – 174.
90. Пермяков Н.К. Хучуа А.В., Туманов В.А. Постреанимационный процесс. Современные проблемы реаниматологии. – М., 1980. – С.20 – 27.
91. Петухов В.П. Активные формы кислорода в прогрессировании хронического миелолейкоза: перспективы применения натуральных антиоксидантов // Терапевтический архив. – 2000. – № 8. – С. 64.
92. Полянцев В.А., Румянцева А.Г., Куликов М.А. Исследования особенностей эмоциональных реакций у лиц с разным уровнем нейротизма // Физиология человека. – 1985. – Т. 11. – № 4. – С. 594 – 599.
93. Попелянский А.Я. Ольфакторные нарушения и неврозы //

- Неврология. – 1998. – № 6. – С. 17 – 20.
94. Практикум по психофизиологической диагностике. – М.: ВЛАДОС, 2000. – С. 44 – 58,71.
95. Пяткина Г.А. Обоняние // Физиология сенсорных систем / Под общ. ред. чл.- корр. РАН, проф. Я.А. Альтмана. – СПб.: «Паритет», 2003. – С. 264 -283.
96. Руководство по гематологии / Под ред. А.И. Воробьева. – Т. 2. – М.: Ньюдиамед, 2003. – 450 с.
97. Румянцев А.Г., Токарев Ю.Н. Анемии у детей: диагностика и лечение. Серия «Детская гематология / онкология». – М.: «Макс Пресс», 2000. – 130 с.
98. Румянцева С.А. Патогенез и нейропротективная терапия критических состояний // Лечащий Врач. – № 5. – С. 15 – 18.
99. Саенко Ю.В. Шутов А.М. Роль оксидативного стресса в патологии сердечно-сосудистой системы у больных с заболеваниями почек // Нефрология и диализ. – 2004. – № 1. – С. 47 – 53.
100. Сараева Н.О. Механизмы развития анемии при гемабластозах // Гематология и трансфузиология. – 2007. – Т.52. – № 1. – С. 31 – 37.
101. Седов К.Р., Бутакова Р.Н. Распространенность и клинические особенности анемии в некоторых районах Восточной Сибири // Гематология и трансфузиология. – 1984. – Т. 29. – № 6. – С. 37 – 40.
102. Семке В.Я. Клиническая персонология. – Томск: РАСКО, 2001. – 376 с.
103. Семке В.Я. Личность и аддиктивное поведение // Сибирский вестник психиатрии и наркологии. – 2002. – № 1 (23). – С. 7 – 14.
104. Семке В.Я., Ветлугина Т.П., Невидимова Т.И., Иванова С.А.,

- Бохан Н.А. Клиническая психонейроиммунология. – Томск: ООО «Изд-во РАСКО», 2003. – 300 с.
105. Серов В.Н., Прилепская Е.В., Жаров Е.В. и соавт. Железодефицитные состояния в различные периоды жизни женщины: Информационное пособие для акушеров и гинекологов. – М., 2002. – 16 с.
106. Симонов П.В. Лимбические структуры мозга и патогенез неврозов // Невропатология и психиатрия. 1984. – Вып. 2. – С. 1665 – 1670.
107. Симонов П.В. Мотивированный мозг. – М.: Наука, 1984. – 237 с.
108. Симонов П.В. Созидающий мозг. – М.: Наука, 1993. – 112 с.
109. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. – М.: Наука, 1981. – 215 с.
110. Смирнова Л.П., Кротенко Н.М., Логинов В.Н., Духан М.В. и соавтор. Уровень активности антиоксидантных ферментов у больных с невротическими расстройствами // Вестник Томского государственного университета. – 2007. - № 300 (II). – С. 233 – 234.
111. Соболева М.К. Железодефицитная анемия у детей раннего возраста и ее лечение актиферрином // Кремлевская медицина. – 1998. – № 2. – С. 45 – 48.
112. Судаков К.В. Системная интеграция функций человека: новые подходы к диагностике и коррекции стрессорных состояний // Вестник Российской АМН. – 1996. – № 6. – С. 15 – 25.
113. Султанова Г.Ф. Дефицитарные анемии у детей. – Чебоксары: ЧГУ, 1982. – С. 80.
114. Творогова Н.Д. Психология: Лекции для студентов медицинских ВУЗов. – М.: ВУНМЦ, 1998. – 376 с.
115. Тихомиров А.Л., Сарсания С.И., Ночевкин Е.В. Железодефицитные состояния в гинекологической и акушерской

- практике // Русский Медицинский журнал. – 2003. – Т. 11. – № 16 (188). – С. 941 – 945.
116. Токарев Ю.Н. Красильникова М.В. Метаболизм и гомеостаз железа у человека // Болезни перегрузки железом (гемохроматозы) / Под ред. А.Г. Румянцева и Ю.Н. Токарева. – М.: ИД Медпрактика-М, 2004. – С. 16 – 70.
117. Трефилова Л.Л. Особенности заболеваемости наркологическими расстройствами подросткового населения Томской области и тенденции ее дальнейшего развития // Роль учебных заведений профессионального образования в формировании здорового образа жизни студентов, профилактике правонарушений и отклоняющегося поведения студентов / сборник мат. городской научно-практической конференции. – Томск, 2007. – С. 58 – 62.
118. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. – М.: ООО «МЕДпресс», 1998. – 304 с.
119. Филимонов В.И. Руководство по общей клинической физиологии. – М.: МИА, 2002. – 955 с.
120. Филимонов В.И. Физиологические основы психофизиологии. – М.: МЕДпресс-информ, 2003. – 320 с.
121. Ханин Ю.Л. Краткое руководство по применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилбергера. – Ленинград: ЛНИИФК, 1976. – 40 с.
122. Хотимченко С.А. Алексеева И.А., Батурич А.К. Распространенность и профилактика дефицита железа у детей и беременных женщин: влияние пищевого фактора // Российский Педиатрический журнал. – 1999. – № 1. – С. 21 – 29.
123. Чухрова М.Г., Бородина Н.А., Леутин В.П. Психофизиологические детерминанты аддиктивного поведения // Бюллетень сибирской медицины / Тезисы докладов V

- Сибирского физиологического съезда. – 2005. – Т. 4. – Приложение 1. – С. 80.
124. Шанин В.Ю. Типовые патологические процессы. – СПб.: Специальная литература, 1996. – 278 с.
125. Шашов И.В. Железодефицитная анемия // Врач. – 1997. – № 6. – С. 10 – 11.
126. Щербатых Ю.В. Саморегуляция вегетативного гомеостаза при экзаменационном стрессе // Физиология человека. – 2000. – № 5. – С. 151 – 152.
127. Benignus V.A., Prah J.D. Olfaction: anatomy, physiology and behavior // Environmental health perspectives. 1982. Vol. 44. № 1. – P. 15 – 21.
128. Beutler E., Bothwell T.H., Charlton R.W., Motulsky A.G. Hereditary hemochromatosis // The molecular and metabolic basis of inherited disease.
129. Scriver C., Shields B., Vogelstein B. N.Y., London, Mc Graw Hill, 2001. – P. 3127 – 3161.
130. Bruner A.B., Joffe A., Duggan A.K., Casella J.F., Brandt J. Randomized study of cognitive effects of iron supplementation in non-anemic iron-deficient adolescent girls // Lancet. – 1996. – Vol. 12. – № 348 (9033). – P. 992 – 996.
131. Buckley J. Massage and aromatherapy massage: nursing art and sciens // International Journal of Palliative Nursing. 2002. Vol. 8. № 6. – P. 276 – 280.
132. Colleen O.L. Clinical aromatherapy Part II: safe guidelines for integration into clinical practice. // Clinical Journal of oncology nursing. 2003. Vol. 7 № 5. – P. 597 – 598.
133. Conev A., Marshall J. M. Effect of systemic hypoxia upon circulation of the cerebral cortex in the anaesthetized rat // J. Physiol. Proc. –

1995. – Vol. 483. – P. 88.
134. Dallman P.R. Siimes M.A., Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1980. – № 33. – P. 86.
135. Dallman P.R., Siimes M.A., Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. – *Am. J. Clin. Nutr.* 1980. № 33. – P. 86.
136. Doty R.L. Reproductive endocrine influences upon olfactory perception: a current perspective // *Journal of Chemical Ecology.* 1986. Vol. 12 № 3. – P. 497 – 511.
137. Droge W. Free radicals in the physiological control of cell function // *Physiol. Rev.* – 2000. – Vol. 82. – P. 47 – 95.
138. 126. Fleming R. E. and Sly W.S. Hepsidin: a putative iron-regulatory hormone relevant to hereditary hemochromatosis and anemia of chronic disease // *Proc Nat. Acad. Sci.* – 2001. – Vol. 98. – № 15. – P. 8160 – 8162.
139. Goel N., Lee T.M., Pieper D.R. Removal of the olfactory bulbs delays photic reentrainment of circadian activity rhythms and modifies the reproductive axis in male *Octodon degus* // *Brain Research.* 1998. Vol. 792. № 2. – P. 229 – 236.
140. Goel N., Lee T.M., Pieper D.R. Removal of the olfactory bulbs delays photic reentrainment of circadian activity rhythms and modifies the reproductive axis in male *Octodon degus* // *Brain Research.* 1998. Vol. 792. № 2. – P. 229 – 236.
141. Habets A.M., Lopes da Silva F.H., Quartel F.W. Autoradiography of the olfactory-hippocampal pathway in the cat with special reference to the perforant path // *Exp. Brain Res.* 1980. Vol. 38. – P. 257 – 265.
142. Hall R.D., Macrides F. Olfactory bulbectomy impairs the rat's radial-maze behavior // *Physiol. and Behav.* 1983. Vol. 30. № 5. – P. 797 – 803.
143. Herzog C., Otto T. Contributions of anterior perirhinal cortex to

- olfactory and contextual fear conditioning // *Neuroreport*. 1998. Vol. 9. № 8. – P. 1855 – 1859.
144. Jansen H.T., Iwamoto G.A., Jackson G.L. Central connections of the ovine olfactory bulb formation identified using wheat germ agglutinin-conjugated horseradish peroxidase // *Brain Research Bulletin*. 1998. Vol. 45. № 1. – P. 27 –39.
145. John L. Beard. Iron biology in immune function, muscle metabolism and neuronal functioning // *Journal of Nutrition*. – 2001. – № 131. – P. 568 – 580.
146. Johnston R.E. Olfactory and vomeronasal mechanism of communication // *Taste, olfaction and the central nervous system*. – New York: Rockefeller Univ. Press. D.W.Pfaff (Ed.). 1985. – P. 322 – 345.
147. Kelly J.P., Wrynn A.S., Leonard B.E. The olfactory bulbectomized rat as a model of depression: An update // *Pharmacology Therapy*. 1997. Vol. 74. № 3. – P. 299 –316.
148. Kettenman B., Hummel C., Stefan H., Kobal G. Multiple olfactory activity in the human neocortex identified by magnetic source imaging // *Chemical Senses*. – 1997. – № 22 (5). – P. 493 – 502.
149. Klatzo I. Pathophysiologic aspects of cerebral ischemia // *The nervous system*. – N. Y.: Raven Press. – 1995. – Vol. 29. – № 2. – P. 223 – 229.
150. Laing D.G., Doty R.L., Breipohl W. *The human sense of smell*. – Berlin, 1991. – 347 c.
151. Laing D.G., Eddy A., Francis G.W., Stephens L. Evidence for temporal processing of odor mixtures in humans // *Brain Research*. – 1994. – № 651 (2). – C. 317 – 328.
152. Leonard B.E. The olfactory bulbectomized rat as model of depression // *Polish Journal of Pharmacology and Pharmaceutics*. 1984. Vol. 36.

- № 5. – P. 561 – 569.
153. Leonard B.E., Tuite M. Anatomical, physiological, and behavioural aspects of olfactory bulbectomy in the rat // *International Reviews of neurobiology*. 1981. № 22. – P. 251 – 286.
154. LoPachin R. M., Lehning E. J. Mechanism of calcium entry during axon injury and degeneration // *Toxicol. Appl. Pharmacol.* – 1997. – Vol. 143. – № 2. – P. 233 – 244.
155. Lozoff B. Brittenham behavioral alterations in iron deficiency // *Hematology Oncology. N Am.* – 1987. – № 1. P. 449 – 464.
156. Lozoff B. Klein N.K. Nelson E.C. et al. Behavior of infants with iron-deficiency anemia // *Child. Dev.* – 1998. – № 69. – P. 24 – 36.
157. Lozoff B., Jimenez E., Hagen J., Mollen E., Wolf A.W. Poorer behavioral and developmental outcome more than 10 years after treatment for iron-deficiency in infancy // *Pediatrics.* – 2000. – № 105. – P. 51.
158. Martz D. Beer M. Betz L. Dymethylthiourea reduces ischemic brain edema without affecting cerebral blood flow // *Journal cerebra. Blood flow.* – 1990. – Vol. 10. – P. 352 – 357.
159. Merker G. Ultrastrukturveränderungen motorischer Vorderhornzellen des Kaninchens unter adgestufter ischemia // *Z. Zellforsch.* – 1969. – Bd. 95. – № 4. – S. 568 – 593.
160. O'Reilly J. P., Haddad G. G. Chronic hypoxia in vivo renders neocortical neurons more vulnerable to subsequent acute hypoxic stress // *Brain Res.* – 1996. – Vol. – 771. – № 1-2. – P. 203 – 210.
161. Peres Ch. Clinical aromatherapy Part I: An introduction into nursing practice. // *Clinical Journal of oncology nursing*. 2003. Vol. 7 № 5. – P. 595 – 596.
162. Persson M.G., Hedovist P., Wiklung N.P. et al. Metabolic and basal regulation of muscle blood flow // *Acta Physiol. Scand. Suppl.* –

1992. – Vol. 146. – № 608. – P. 31.
163. Reeves J.D., Vichinsky E., Addiego J. et al. Iron deficiency in health and disease // *Adv. Pediatr.* – 1983. – № 30. – P. – 281.
164. Reeves J.D., Vichinsky E., Addiego J., Jr. et al. Iron deficiency in health and disease. – *Adv. Pediatr.* 1983. № 30. – P. 281.
165. Schiffman S.S. Taste and smell in disease // *The New England Journal of Medicine.* 1983. Vol. 308. № 21. – P. 1275 – 1279.
166. Schiffman S.S. Taste and smell losses in normal aging and disease // *Journal of American Medical Association.* 1997. Vol. 278. № 16. – P. 1357 – 1362.
167. Shild D., Restrepo D. Transduction mechanisms in vertebrate olfactory receptor cell // *Physiol. Rev.* – 1998. – Vol. 78. – № 2. – P. 429 – 466.
168. Siesjo B.K., Smith M.L. Mechanisms of ischemic damage to neurons, glial cells and vascular tissue // *Regul. Mech. Neuron Vessel Commun. Brain.* – Berlin, 1989. – P. 209 – 223.
169. Smallwood S., Brown R., Coulter K., Irvine E., Copland C. Aromatherapy and behaviour disturbances in dementia: a randomized controlled trial. // *International Journal of geriatric psychiatry.* 2001. № 16. – P. 1010 – 1013.
170. Snow L.A., Hovanec L. Brandt S. A controlled trial of aromatherapy for agitation in nursing home patients with dementia. // *Journal of alternative and complementary medicine.* 2004. Vol. 10. № 3. – P. 431 – 437.
171. Soden K., Vincent K., Craske S. et al. A randomized controlled trial of aromatherapy massage in a hospice setting. // *Palliative Medicine.* 2004. № 18. – P. 87 – 92.
172. Sutton J. R., Coates G., Remmers J. Hypoxia. – Philadelphia: B.C. Decker, 1990. – 184 p.

173. Thomas D.V. Aromatherapy: mythical, magical, or medicinal. // *Holist Nurs Pract.* 2002. Vol. 17. № 1. – P. 8 – 16.
174. Wilcock A., Manderson C., Weller R., Walker G. et al. Does aromatherapy massage benefit patients with cancer attending a specialist palliative care day centre. // *Palliative Medicine.* 2004. № 18. – P. 287 – 290.
175. Yehuda S., Youdim M.B.H. Brain iron: a lesson from animal models // *American Journal of Clinical Nutrition.* – 1982. – № 50. – P. 618 – 629.
176. Youdim M.B.H., Ben-Shachar D., Ashkenazi R., Yehuda S. Brain iron and dopamine receptor function // *Biochemist Psychopharmacology.* – 1983. – № 37. – P. 309 – 321.
177. Youdim M.B.H., Ben-Shachar D., Yehuda S. Putative biological mechanisms of the effect of iron deficiency on brain biochemistry and behavior // *American Journal of Clinical Nutrition.* – 1989. – № 50. – P. 607 – 617.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

Сравнения средних значений исходных психофизиологических показателей по группам ($M \pm m$)

Показатели	1 группа n = 62	2 группа n = 30	3 группа n = 109	4 группа n = 45	Критерий Стьюдента
	1	2	3	4	
Вес, кг	55,78 ± 0,85	58,65 ± 1,39	58,88 ± 1,04	60,21 ± 1,25	1-3 0,04 1-4 0,003
АДс, мм рт.ст	110,13 ± 1,2	107,80 ± 1,97	111,77 ± 0,93	110,29 ± 1,62	2-3 0,05
АДд, мм рт.ст	71,31 ± 0,95	69,67 ± 1,57	71,93 ± 0,83	71,18 ± 1,40	p > 0,05
Рс, уд/мин	73,87 ± 1,22	74,66 ± 2,31	78,50 ± 1,09	78,18 ± 1,99	p > 0,05
tPs, с	32,66 ± 1,77	35,83 ± 4,07	33,94 ± 1,41	40,56 ± 3,14	1-4 0,02 3-4 0,02
ЖЕЛ, мл	2377,42 ± 70,52	2593,33 ± 94,44	2604,59 ± 62,52	2782,22 ± 82,04	1-3 0,02 1-4 0,0001
ОФВ1, мл/с	1274,19 ± 61,79	1446,67 ± 98,23	1436,70 ± 52,42	1542,22 ± 78,21	1-3 0,05 1-4 0,008
Д пр, кг	22,02 ± 0,71	22,70 ± 0,85	23,89 ± 0,53	24,13 ± 0,61	1-3 0,03 1-4 0,03

	1	2	3	4	5
Д лев, кг	$19,47 \pm 0,63$	$19,80 \pm 0,75$	$22,52 \pm 0,51$	$22,98 \pm 0,59$	1-3 0,0008 1-4 0,0001 2-3 0,01 2-4 0,001
ИЗА, баллы	$9,34 \pm 0,32$	$9,07 \pm 0,46$	$8,97 \pm 0,23$	$9,0 \pm 0,48$	$p > 0,05$
КП, усл. ед	$4,69 \pm 0,21$	$5,03 \pm 0,27$	$4,81 \pm 0,19$	$4,48 \pm 0,27$	$p > 0,05$
ОВ, усл. ед	$19,65 \pm 0,48$	$19,27 \pm 0,83$	$20,02 \pm 0,31$	$18,29 \pm 0,49$	1-4 0,05 3-4 0,003
РТ, баллы	$37,00 \pm 1,07$	$37,37 \pm 1,37$	$39,50 \pm 0,83$	$41,02 \pm 1,22$	1-4 0,01 2-4 0,05
ЛТ, баллы	$42,40 \pm 1,21$	$42,53 \pm 1,52$	$43,93 \pm 0,82$	$46,31 \pm 1,25$	1-4 0,03 2-4 0,05
Учеба, баллы	$4,12 \pm 0,08$	$3,98 \pm 0,14$	$3,93 \pm 0,06$	$4,08 \pm 0,10$	1-3 0,05

Сравнение средних значений гематологических показателей по группам (M ± m)

Показатели	1 группа n = 5	2 группа n = 6	3 группа n = 18	4 группа n = 12	p
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,43 ± 0,22	4,58 ± 0,22	4,90 ± 0,22	4,02 ± 0,56	1-2 0,04 1-4 0,05 МУ
Нв, г/л	129,58 ± 2,75	112,04 ± 3,15	120,95 ± 3,70	98,19 ± 12,19	1-2 0,006 1-4 0,03 МУ 2-3 0,01 МУ 3-4 0,02
Цп, усл.ед	0,87 ± 0,04	0,89 ± 0,02	0,9 ± 0,03	0,9 ± 0,02	p > 0,05
Fe, мкмоль/л	31,10 ± 7,85	18,71 ± 3,73	22,57 ± 3,06	15,25 ± 1,67	1-4 0,006
ОЖСС, мкмоль/л	47,67 ± 7,96	60,76 ± 3,36	62,41 ± 1,79	65,48 ± 3,51	1-3 0,01 1-4 0,03
Ферритин, мкг/л	36,55 ± 2,67	34,29 ± 6,83	30,51 ± 5,38	25,22 ± 34,10	p > 0,05
Кортизол, нмоль/л	565,50 ± 182,11	503,79 ± 56,71	568,10 ± 45,91	563,24 ± 77,67	p > 0,05

Таблица 3

Средние значения психофизиологических показателей и кортизола после аромаингаляций ЭМ ($M \pm m$)

Показатели	1 группа n = 40	2 группа n = 18	3 группа n = 71	4 группа n = 30	Критерий Манна-Уитни
	1	2	3	4	5
Вес, кг	56,45 ± 1,0	60,68 ± 1,46	58,39 ± 1,3	59,84 ± 1,5	1-2 0,02 1-4 0,05
АДс, мм рт.ст	105,62 ± 1,3***	106,22 ± 2,24	107,38 ± 1,18*****	111,43 ± 1,9	1-4 0,01 3-4 0,05
АДД, мм рт.ст	70,55 ± 1,2	68,0 ± 1,9	69,43 ± 0,9**	69,46 ± 1,7	p > 0,05
Ps, уд/мин	73,17 ± 1,4	74,66 ± 1,78*	76,53 ± 1,2	75,06 ± 1,5	p > 0,05
t Ps, с	31,3 ± 2,1	34,44 ± 3,87	32,6 ± 1,4	38,83 ± 2,8	1-4 0,03 3-4 0,04
ЖЕЛ, мл	2225,0 ± 95,79***	2594,44 ± 107,7	2535,21 ± 70,38	2826,66 ± 175,1	1-2 0,01 1-3 0,008 1-4 0,001
ОФВ1, мл/с	1366,66 ± 80,59	1427,77 ± 91,0	1474,64 ± 57,32*	1626,66 ± 102,6	p > 0,05
Д пр, кг	23,22 ± 1,0	23,88 ± 0,9	23,25 ± 0,76	23,9 ± 0,7	p > 0,05

	1	2	3	4	5
Д лев, кг	20,1 ± 0,7	20,38 ± 1,12	21,81 ± 0,72	22,46 ± 0,8	1-4 0,02
ИЗА, баллы	9,97 ± 0,3	9,55 ± 0,66	9,93 ± 0,3****	9,16 ± 0,5	p > 0,05
КП, усл. ед	5,17 ± 0,24*	5,83 ± 0,36	5,59 ± 0,17*****	5,06 ± 0,28***	p > 0,05
ОВ, усл. ед	20,47 ± 0,54**	21,05 ± 0,57***	21,8 ± 0,34*****	19,2 ± 0,78	1-3 0,02 3-4 0,002
РТ, баллы	38,02 ± 1,7	35,05 ± 1,9	38,84 ± 1,2	41,43 ± 1,9	2-4 0,04
ЛТ, баллы	41,5 ± 1,44	40,88 ± 2,47	43,77 ± 1,0	45,8 ± 1,77	p > 0,05
Учеба, баллы	4,19 ± 0,1	4,33 ± 0,1	4,0 ± 0,06	4,07 ± 0,1	2-3 0,03
Кортизол, нмоль/л	505,9 ± 158,4	477,7 ± 52,5	413,8 ± 27,0 **	412,5 ± 38,8	p > 0,05

* - при p = 0,05; ** - при p = 0,03; *** - при p = 0,01; **** - при p = 0,004; ***** - при p = 0,003;

***** - при p = 0,001 по критерию Уилкоксона

Таблица 4

Средние значения психофизиологических показателей и кортизола после аромаингаляций ЭМ лимона ($M \pm m$)

Показатели	1 группа n = 19	2 группа n = 6	3 группа n = 39	4 группа n = 10	Критерий Манна-Уитни
	1	2	3	4	5
Вес, кг	55,46 ± 1,2	60,47 ± 1,3	58,41 ± 1,3	59,93 ± 1,4	1-2 0,02 1-4 0,05
АДс, мм рт.ст	104,4 ± 2,1****	110,8 ± 1,9	106,3 ± 1,7**	112,4 ± 2,6	1-4 0,02 3-4 0,04
АДд, мм рт.ст	70,5 ± 1,9	69,3 ± 2,9	69,4 ± 1,5	70,5 ± 2,2	p > 0,05
Ps, уд/мин	73,15 ± 1,3	74,57 ± 1,6	77,51 ± 1,3	75,1 ± 1,5	p > 0,05
t Ps, с	32,5 ± 3,4	37,5 ± 1,5	31,3 ± 2,1***	37,9 ± 3,1	3-4 0,04
ЖЕЛ, мл	2147,4 ± 103,2 **	2433,3 ± 213,9	2538,5 ± 102,1	2518,1 ± 756,9	1-3 0,02 1-4 0,002
ОФВ1, мл/с	1356,7 ± 81,7	1438,13 ± 87,1	1576,65 ± 59,11	1613,88 ± 92,3	p > 0,05
Д пр, кг	21,22 ± 1,0	23,9 ± 0,9	24,31 ± 0,8	23,8 ± 0,6	p > 0,05
Д лев, кг	20,1 ± 0,3	20,4 ± 1,1	22,1 ± 0,5	22,5 ± 0,8	p > 0,05

	1	2	3	4	5
ИЗА, баллы	9,6 ± 0,1	8,5 ± 0,1	10,2 ± 0,1***	9,4 ± 0,2	p > 0,05
КП, усл. ед	4,9 ± 0,4	5,5 ± 0,5	5,8 ± 0,3*****	5,2 ± 0,3***	p > 0,05
ОВ, усл. ед	19,3 ± 0,2	19,8 ± 0,2	22,1 ± 0,5*****	20,5 ± 0,2***	1-3 0,002 2-3 0,05
РТ, баллы	40,2 ± 2,3	37,3 ± 2,3	37,5 ± 1,6	40,8 ± 2,0	p > 0,05
ЛТ, баллы	42,1 ± 1,7	42,6 ± 5,0	42,8 ± 1,3	48,5 ± 2,3	1-4 0,05 3-4 0,05
Учеба, баллы	4,2 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,0 ± 0,1	4,1 ± 0,1	2-3 0,03
Кортизол, нмоль/л	-	-	n=5 438,2 ± 60,9*	-	-

* - при p = 0,04, ** - при p = 0,03, *** - при p = 0,01, **** - при p = 0,007, ***** - при p = 0,005 по критерию Уилкоксона.

Таблица 5

Средние значения психофизиологических показателей и кортизола
после аромаингаляций ЭМ левзеи ($M \pm m$)

Показатели	1 группа n = 5	4 группа n = 6	Критерий Манна-Уитни
	1	2	3
Вес, кг	56,92 ± 1,1	59,84 ± 1,3	1-4 0,05
АДс, мм рт.ст	105,63 ± 1,3	111,4 ± 1,9	1-4 0,02
АДд, мм рт.ст	70,5 ± 1,9	69,47 ± 2,9	p > 0,05
Ps, уд/мин	73,18 ± 1,3	75,07 ± 1,6	p > 0,05
t Ps, с	31,3 ± 2,8	38,5 ± 2,5	p > 0,05
ЖЕЛ, мл	2225,0 ± 95,79	2826,67 ± 175,1	p > 0,05
ОФВ1, мл/с	1340,0 ± 20,8	1566,7 ± 71,5 *	p > 0,05
Д пр, кг	23,22 ± 1,0	23,9 ± 0,9	p > 0,05
Д лев, кг	20,1 ± 0,3	22,47 ± 1,1	p > 0,05
ИЗА, баллы	9,9 ± 0,1	9,7 ± 0,1	p > 0,05
КП, усл. ед	6,6 ± 0,7	5,5 ± 0,4 *	p > 0,05
ОВ, усл. ед	22,8 ± 0,7 *	21,8 ± 1,0	p > 0,05
РТ, баллы	31,2 ± 3,6*	32,3 ± 2,7*	p > 0,05
ЛТ, баллы	41,5 ± 1,7	45,6 ± 5,0	p > 0,05
Учеба, баллы	4,2 ± 0,1	4,07 ± 0,2	p > 0,05
Кортизол, нмоль/л	525,8 ± 124,1	403,9 ± 16,9*	p > 0,05

* - при p = 0,04 по критерию Уилкоксона.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2**Анкета для диагностики дефицита железа, особенностей сенсорики,
пищевого поведения**

1. ФИО *Лаврова Екатерина Александровна*
2. Год рождения *1986*, профессия работы родителей: *мать 40 лет, продавец, отец 42 года копильщик*
3. Привычки: курение табака (сколько сигарет) - *не курю*, алкоголь – *пиво по праздникам*
4. Роль диеты: *предпочитаю кофе, сладкое, острое*
5. Часто ли употребляете: попкорн, семечки, чипсы, жевательную резинку, шоколад: *несколько раз в неделю*
6. Хотелось ли Вам есть такие вещества, как мел, бумага, уголь, лед, крахмал, сырые крупы, глина, известь, пепел и т.п.
Если да, то укажите возраст – до 10 лет, 10 -15 лет, старше, в настоящее время
7. Отмечалось ли приятность запаха бензина, ацетона, краски, клея, побелки, сырости и т.п.
Если да, то укажите возраст – до 10 лет, 10 -15 лет, старше, в настоящее время
8. Ставился ли диагноз железодефицитной анемии – *да*
Если да, то укажите возраст – до 10 лет, 10 -15 лет, старше, в настоящее время
9. Проходили ли вы курс лечения препаратами железа – *не помню*
10. Внешние признаки железодефицита – *бледность кожи, ломкость волос ногтей*
11. Пробывали ли Вы когда-нибудь наркотические или токсические вещества – *нет*

12. Нравится ли Вам люминесцентные цвета, громкая ритмичная музыка, не мешает ли постоянно включенный телевизор, плеер. Тянет ли к экстремальным развлечениям (аттракционы, «тарзанка», мотоцикл). Склонны ли Вы к азартным играм.
13. Сон (особенности, сколько часов) – *у меня есть потребность в дневном сне*
14. Перенесенные травмы и операции – *нет*
15. Инфекционные болезни – *ветряная оспа*
16. Наличие хронических заболеваний – *нет*
17. Аллергические реакции – *нет*
18. Описание эффекта после курса аромаингаляций – *улучшилось настроение и память*

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

А. Тест Спилбергера – Ханина

Прочитайте внимательно каждое из приведенных ниже предложений и напишите в вашем бланке соответствующую цифру после номера вопроса, в зависимости от того, как Вы себя чувствуете **в данный момент**:

1 – нет, это не так; 2 – пожалуй, что так; 3 – верно; 4 – совершенно верно.

1. Я спокоен
2. Мне ничто не угрожает
3. Нахожусь в напряжении
4. Испытываю сожаление
5. Чувствую себя свободно
6. Я расстроен
7. Меня волнуют возможные неудачи
8. Я чувствую себя отдохнувшим
9. Я встревожен
10. Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения
11. Я уверен в себе
12. Я нервничаю
13. Я не нахожу себе места
14. Я взвинчен
15. Я не чувствую скованности, напряженности
16. Я доволен
17. Я озабочен
18. Я слишком возбужден и мне не по себе
19. Мне радостно
20. Мне приятно

Прочитайте внимательно каждое из приведенных ниже предложений и напишите в вашем бланке соответствующую цифру после номера вопроса, в зависимости от того, как Вы себя чувствуете **обычно**:

21. Я испытываю удовольствие
22. Я очень быстро устаю
23. Я легко могу заплакать
24. Я хотел бы быть таким же счастливым, как и другие
25. Нередко я проигрываю из-за того, что медленно принимаю решения
26. Обычно я чувствую себя бодрым
27. Я спокоен, хладнокровен и собран
28. Ожидаемые трудности очень тревожат меня
29. Я слишком переживаю из-за пустяков
30. Я вполне счастлив
31. Я принимаю все близко к сердцу
32. Мне не хватает уверенности в себе
33. Обычно я чувствую себя в безопасности
34. Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей
35. У меня бывает хандра
36. Я доволен
37. Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня
38. Я так сильно переживаю свои разочарования, что потом долго не могу о них забыть
39. Я уравновешенный человек
40. Меня охватывает сильное беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах

Б. Тест для определения кратковременной памяти**Предъявляемая для запоминания таблица с числами**

15	19	87	52
94	65	79	46
83	19	94	23

Бланк регистрации запомнившихся чисел

ФИО Лаврова Екатерина группа М - 32

15	89 *		
19		43 *	

* - ошибка

За 20 секунд, студентка запомнила 2 числа, средним считается результат из 7 чисел.

В. Тест для определения объема внимания

Таблица с числами, расставленными в беспорядке

2	13	24	59	37
40	80	29	34	35
16	7	84	18	54
60	21	67	77	98
88	99	65	43	46

Бланк для расстановки чисел по возрастанию

ФИО Лаврова Екатерина

группа М - 32

7	8 *	13	16	18
21	29	35	37	43
46	54	59	60	67

* - ошибка

Через 2 минуты студентка правильно расставила 14 чисел, средним считается результат – 22.

Г. Регистрационный бланк для аромаграммы

Ф.И.О. Лаврова Екатерина Группа М - 32

Число, месяц и год рождения 05. 07. 1986

++	Очень приятные запахи	<i>Лимон, бергамот, апельсин</i>
+	Приятные запахи	<i>Мелисса, левзея, грейпфрут, мята,</i>
		<i>мускатный шалфей, сандал,</i>
		<i>иланг-иланг</i>
+ -	Безразличные запахи	<i>Розовое дерево, можжевельник,</i>
		<i>фенхель, чайное дерево, лаванда,</i>
		<i>пихта, ромашка, розмарин</i>
-	Неприятные запахи	<i>Шалфей, гвоздика, пальмароза,</i>
		<i>анис, ладан, роза, герань, эвкалипт</i>
- -	Очень неприятные запахи	<i>Кедр, валериана, пачули, душица,</i>
		<i>майоран, чабрец, сосна.</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4**Анализ variability сердечного ритма. Фоновая проба.**

Ф.И.О. Лаврова Екатерина Группа М - 32

Число, месяц и год рождения 05. 07. 1986

Результаты обследования:

Продолжительность записи сердечного ритма 291 секунда.
Зарегистрировано комплексов QRS – 282. ЧСС – 59 уд/мин.

Автоматический спектральный анализ компьютерной программы ORTO эксперт:

TP (мс²) – 2457,7

HF (мс²) – 1510,2 (61,4%)

LF (мс²) – 404,1 (16,4%)

VLF (мс²) – 543,4 (22,1%)

LF/HF – 0,3

Заключение: Общая мощность спектра средняя с относительным преобладанием мощности волн высокой частоты (HF). Преобладающее влияние на сердечный ритм парасимпатической нервной системы. Удовлетворительные возможности сердечно-сосудистой системы.