

# **ОСОБЕННОСТИ РЕАКТИВНОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОК В УСЛОВИЯХ НАПРЯЖЕННОГО УМСТВЕННОГО ТРУДА**

**П.А. Байгужин**

Челябинский государственный педагогический университет, Россия, polevoi-doca@mail.ru

**Введение.** Труд студентов, согласно физиологической классификации форм профессиональной деятельности относится к интеллектуальному или умственному труду, характеризующемуся напряжением основных психических функций, наличием периодических стрессовых ситуаций (экзамены, зачеты). Указанные признаки, обусловливают известную степень нервно-эмоционального напряжения [5], имеющее место в этиологии ряда заболеваний психосоматического генеза.

Известно, что эффективной адаптацией к профессиональной деятельности можно считать такое приспособление, при котором достижение полезного результата деятельности сопровождается оптимальным функциональным состоянием жизнеобеспечивающих систем. Под оптимальностью, в данном случае, мы понимаем адекватную реакцию регуляторных систем организма. При этом регуляторные механизмы, с одной стороны являются управляющим звеном на любом уровне функциональной системы, с другой, – лимитирующим звеном ее деятельности.

Из указанного выше, считаем вопрос о роли механизмов регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы организма в формировании срочного ответа на действие стрессовой ситуации, актуальным.

**Методика исследования.** В настоящей работе рассмотрены особенности реакции механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы, выраженные в динамике показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) на модель ментальной нагрузки.

В обследовании, на добровольной основе, принимали участие 32 студентки, средний возраст которых составлял 18 лет, относящихся к основной группе для занятий физической культурой. Содержанием модели ментальной нагрузки являлся тест с интеллектуальными задачами (логической, лингвистической, арифметической, пространственной направленности). На проведение тестирования отводилось 40 минут. Регистрация электрокардиограммы (ЭКГ, во втором стандартном отведении в положении сидя) осуществлялась непосредственно до, и после проведения функциональной нагрузки.

Учитывая, что распределение полученных результатов не являлось нормальным, в оценке использовали медиану, с последующим определением его процентного отношения.

**Результаты.** Используя типизацию обследуемого контингента студенток по психофизиологическим особенностям (в частности по проявлению уравновешенности нервных процессов как одного из ведущих свойств нервной системы) и типам вегетативного обеспечения выполнения ментальной нагрузки (эйтонического, ваготонического и симпатикотонического), выявлена динамика в соотношении лиц в зависимости от типа ментальной нагрузки.

Отмечена относительно высокая вегетативная реактивность организма по сравнению с ответом центральной нервной системы на действие умственной нагрузки. Независимо от типа вегетативной регуляции функций сердечно-сосудистой системы к окончанию выполнения ментальной нагрузки выявлено снижение количества студенток с симпатикотонией более чем в три раза ( $p<0,005$ ). В период восстановления отмечается увеличение числа студенток с ваготоническим типом реакции в моделируемой ситуации более чем в три раза ( $p<0,001$ ).

С позиций индивидуально-типологического подхода к оценке вегетативной реакции организма, следует отметить факт перехода из одного типа регуляции в другой (например, в период антиципации обследуемая имела принадлежность к симпатикотоническому типу регуляции, а при регистрации показателей ритма сердца непосредственно после выполнения ментальной нагрузки – к эйтоническому или ваготоническому).

Особенностями при характеристике реактивности организма студенток на ментальную нагрузку следует считать количество указанных выше переходов из типа в тип с одной стороны, с другой – их направленность. Последняя имела различную направленность по вектору «симпатикотония→ваготония» и «ваготония→симпатикотония». Что касается частоты встречаемости выявленных особенностей реакции, то в моделированной ситуации переходы зафиксированы в 81,3 % случаев, а в ситуации экзамена – в 55,6 % случаев.

Экзаменационная нагрузка сравнительно быстро инициирует состояние *готовности* – в силу значимости предполагаемого (желаемого) результата. Ситуация же моделированной нагрузки сопровождалась длительным состоянием *мобилизации*, требуемой относительно больших ресурсов для достижения полезного результата. Именно поэтому количество случаев переходов – интенсивной вегетативной реакции, в ситуации модели (длительной мобилизации) больше на 25,7 % по сравнению с экзаменационной ситуацией (ранней готовности).

Практический интерес имеет не столько вегетативное обеспечение ментальной нагрузки, характеризующееся определенной степенью реактивности, сколько решение вопросов организации и соотношения свойств нервной системы на различных уровнях ее функционального состояния.

Достоверных отличий при сравнении функциональных психофизиологических состояний в постэкзаменационный и экзаменационный периоды не обнаружено.

Изучая на индивидуальном уровне особенности проявления свойства уравновешенность, были зафиксированы случаи перехода – изменения состояния, рассматриваемый нами как адаптивный результат на высшем уровне организации деятельности в ответ на напряженную ментальную нагрузку.

В моделированной ситуации ментальной нагрузки выявлено 36,6 % случаев перехода из типа в тип, в ситуации экзамена – 37,0 %. Таким образом, более трети обследуемых имеют тенденцию к перестройке условий формирования адаптивного ответа на уровне центральной нервной системы. Обнаруженная тенденция подкрепляется данными анализа вариабельности ритма сердца, где также, независимо от типа ментальной нагрузки достоверно увеличивается мощность низкочастотного компонента второго порядка в модуляции ритма сердца (*ILF*). Последний является физиологическим маркером выраженной психоэмоциональной напряженности, как функционального состояния [4].

Исходя из указанного выше, можно предположить, что формирование адаптивной реакции у каждой третьей обследуемой студентки в условиях напряженной умственной деятельности, проходит строго с участием центральных, в том числе психофизиологических механизмов регуляции. Выявленная особенность имеет большое прикладное значение в решении вопросов, отражающих варианты или типы срочных адаптивных реакций в ответ на выполнение ментальной нагрузки.

В нашем случае мы разделили всех обследуемых студенток на две группы, где критерием дифференциации явился факт перехода из одного психофизиологического состояния в другое, выявленное на индивидуальном уровне. При этом направленность перехода не имела принципиального значения и рассматривалась нами как срочный приспособительный эффект к условиям ментальной нагрузки. Группу студенток, имеющих переход из одного психотипа в другой, отнесли к условно лабильному типу реакции (от лат. *labilis* – скользящий, неустойчивый), а студенток, находящихся в одном психотипе как в предэкзаменационный период, так и после экзамена – к условно ригидному типу (от лат. *rigidus* – твердый, оцепенелый).

Практический интерес представляет не столько сравнение исследуемых функциональных психофизиологических показателей и регуляции ритма сердца, сколько сравнительная характеристика выраженности или мощности *ответной реакции* на ментальную нагрузку.

Используя математико-статистический и графический анализ обработки данных, было выявлено ряд особенностей. Во-первых, достоверно значимых отличий между исследуемыми показателями, характеризующими ответную реакцию в виде относительного прироста, не обнаружено. Во-вторых, тип ментальной нагрузки обуславливает мощность срочного адаптационного ответа сравниваемых условных групп студенток.

Так, анализируя прирост значений показателей ритма сердца, у лиц, отнесенных к группе «лабильных», в результате действия моделированной ментальной нагрузки отмечена выраженная ответная реакция (до 380 %,  $p < 0,05$ ). Студентки из группы «ригидных» также демонстрировали достоверный по отношению к показателям предэкзаменационного состояния прирост (до 230 %,  $p < 0,05$ ). Однако, мощность реагирования показателей вариабельности сердечного ритма временного и спектрального анализа, у таких студенток менее выражена.

Следует выделить особенность, проявляющуюся в отсутствии достоверно значимого прироста значений очень низкочастотных (*VLF*-компонент) и низкочастотных колебаний, модулирующих ритм сердца у студенток, отнесенных к «лабильному» типу реагирования. У представительниц «ригидного» типа реагирования по указанным компонентам регуляции ритма сердца отмечается достоверно значимый прирост значений ( $p < 0,05$ ).

Выявленный прирост низкочастотных колебаний в системе регуляций сердечного ритма у студенток «ригидного» типа реагирования в ответ на модельированную ментальную нагрузку, указывает на интенсивную мобилизацию энергетических и метаболических резервов в ответ на психоэмоциональное напряжение [3].

В целом, указанная мощность механизмов регуляции ритма сердца у студенток обоих условных групп, отражает влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Вагусное влияние на ритм сердца обследуемых, вероятно, обусловлено относительно комфортными условиями деятельности, а также условиями ее организации. Более того, относительная новизна тестовых заданий, смена их когнитивной направленности (математические – пространственные – логические – словесные задачи) активизирует ориентировочный рефлекс. Ранее показано, что деятельность в подобных условиях обеспечивается высоким уровнем ацетилхолиновой сенситизацией кортикальных нейронов информационных систем мозга, определяющих устойчивость внимания, процессы переработки информации, стиль поведения, а также характеристику ряда вегетативных коррелятов – движения глаз, падение сопротивления сосудов кожи, частоты сердечных сокращений – отражающих вагусное влияние ВНС [2, 6].

Экзаменационное испытание было организовано с учетом полученных ранее результатов исследования – оценки напряженности выполнения ментальной нагрузки и было направлено на минимизацию действия факторов, определяющих высокую степень напряженности.

Условия выполнения экзаменационной нагрузки, организованные в соответствии с методологическим подходом, в основе которого – снижение напряженности деятельности студенток, также позволили обнаружить различия в мощности ответной реакции студенток. Мощность спектра очень низкочастотного компонента регуляции ритма сердца (*VLF*) и высокочастотного компонента регуляции ритма сердца, на фоне увеличения общей мощности спектра (*TP*) значительно

увеличилась относительно значений предэкзаменационного периода у представительниц "риgidного" типа реагирования на ментальную нагрузку.

Итак, выраженное vagusное влияние на сердечную деятельность у лиц с «rigidным» типом реагирования на экзаменационную нагрузку является результатом, с одной стороны объективного напряжения при выполнении экзаменационных заданий, что инициирует активацию процессов торможения; с другой – относительно четкая и быстрая реализация ориентировочного рефлекса, значительно сокращающая этап мобилизации (врабатывания). Таким образом, готовность, как актуальное с точки зрения физиологии, функциональное состояние экзаменующегося является решающим фактором значительного vagusного обеспечения деятельности сердца, в частности формирования его ритма у студенток «rigidного» типа реагирования на ментальную нагрузку. Ритм сердца студенток с «лабильным» типом реагирования, при незначительном приросте показателей ритма сердца (при  $p>0,05$ ), также модулируется влиянием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Таким образом, ситуация экзамена инициирует более выраженную реакцию активации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы у студенток с «rigidным» типом реагирования по сравнению со студентками отнесенных к группе «лабильных». Отсюда реакцию организма на напряженную ментальную нагрузку, вызывающую изменения нейродинамических процессов (группа "лабильного" типа) считаем адекватной сложившимся условиям деятельности, характеризующей кроме того, экономичность вегетативного обеспечения, на что указывает относительно низкий прирост мощности *VLF*-компоненты.

*Вывод.* Выявленные особенности регуляции ритма сердца у лиц с различным типом реагирования на ментальную нагрузку являются, на наш взгляд, адекватными условиям проведения функциональной нагрузки, с одной стороны определяемой степенью значимости полезного результата деятельности; с другой – определяющей поведенческие реакции, в том числе отражающиеся на вегетативном обеспечении деятельности сердца. Такое заключение согласуется с результатами исследований ряда авторов [1, 2, 5].

### **Литература:**

1. Агаджанян, Н.А. Сравнительная характеристика особенностей реакций организма на воздействие различных экстремальных факторов /Н.А. Агаджанян, А.В. Блытов, Т.Е. Батоцыренова // Экология человека. - 2004. - № 2. - С. 3-7.
2. Данилова, Н.Н Изменение вариабельности сердечного ритма при информационной нагрузке / Н.Н. Данилова, С.В. Астафьев // Журнал ВНД. - 1999. - Т. 49, Вып. 1. - С. 28-37.
3. Машин, В.А. Вариабельность сердечного ритма как индикатор психологической релаксации / В.А. Машин, М.Н. Машина // Вопросы психологии. - 2001. - № 1. - С. 72-81.
4. Хаспекова, Н.Б. Диагностическая информативность мониторирования вариабельности ритма сердца / Н.Б. Хаспекова // Вестник аритмологии. - 2003. - Т. 32. - С. 15.
5. Юматов, Е.А. Экзаменационный эмоциональный стресс у студентов / Е.А. Юматов, И.Л. Кузьменко, В.П. Бадиков [и др.] // Физиология человека. - 2001. - Т. 27, № 2. - С. 104 - 111.
6. Pickering, T. Behavioral cardiology - has its time finally arrived? / T. Pickering, L. Clemow, K. Davidson, W. Gerin // Mount Sinai J. Med. - 2003. - Т. 70, № 2. - Р. 101-112.