УДК: 612.821.8:378.6-057.875(476.2)

Т. А. Валуцкая, Г. А. Медведева

Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКУСТИКО-МОТОРНОЙ И ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИЙ СТУДЕНТОВ ГомГМУ

Введение

Сенсомоторная деятельность (от лат. *sensus* – чувство, ощущение и *motor* – двигатель) – типичная и многообразная форма целенаправленной активности человека, предполагающая взаимодействие сенсорных и двигательных компонентов психической деятельности. Поступление от анализаторов сенсорной информации активизирует отделы центральной нервной системы (ЦНС), ответственные за контроль над этими программами и их корректировку. Многие ученые используют сенсомоторные тесты для оценки функционального состояния ЦНС, сенсорной чувствительности, развития моторики, психофизиологических и нейрофизиологических параметров функционирования головного мозга [1].

Сенсомоторная реакция (СМР) – двигательная реакция в ответ на действие сенсорного раздражителя. В настоящее время существуют различные классификации сенсомоторных реакций, отличающиеся параметрами, лежащими в их основе. Так, в зависимости от типа анализатора, на который воздействует сигнал, различают зрительно-моторные, акустико-моторные (слухо-моторные) и другие реакции [1].

Метод измерения показателей сенсомоторных реакций позволяет в достаточной мере проанализировать и оценить функциональное состояние ЦНС.

Цель

Оценить функциональное состояние ЦНС студентов, обучающихся на 2 курсе ГомГМУ с использованием акустико- и зрительно-моторной проб.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры нормальной и патологической физиологии Гомельского государственного медицинского университета. В обследовании приняло участие 39 юношей, обучающихся на 2 курсе лечебного и медико-диагностического факультетов.

Для оценки функционального состояния ЦНС использовался программно-аппаратный комплекс «НС-Психотест», разработанный ООО «Нейрософт» (г. Иваново, Российская Федерация). Была измерена скорость зрительно-моторной (ЗМР) и аудио-моторной (АМР) реакций, рассчитано стандартное отклонение, количество пропусков и ошибок, медиана для обеих реакций, а также рассчитаны критерии Лоскутовой для ЗМР: функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ). В ходе обследования студентов было произведено сравнение полученных результатов с их последующей оценкой.

Математико-статистическая обработка и анализ полученных данных производились с помощью программного обеспечения Microsoft Office – Excel 2016 и пакета программ Statistica 7.0. Для сравнения двух независимых групп использовался критерий Манна–Уитни. При анализе результатов статистически значимыми считались различия при критическом уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

В начале исследования все студенты прошли тестирование на программно-аппаратном комплексе «НС-Психотест», в ходе чего были получены значения определенных показателей. Обследование проводилось примерно в одно и то же время (с 10:00 до 12:00), что существенно снизило процент погрешности.

Полученные в ходе выполнения работы результаты представлены в таблицах 1–2.

Таблица 1 – Показатели зрительно-моторной реакции юношей

Показатели зрительно-моторной реакции	Значения
Среднее значение времени реакции, мс	217,9 [183,75;323,10]
Среднее квадратичное отклонение, мс	48,1 [24,07;89,92]
Количество ошибок	0,79 [0;4]
Коэффициент точности Уиппла	0,96 [0,82;1]
Функциональный уровень системы, усл. ед.	4,85 [3,64;6,92]
Устойчивость реакции, усл. ед.	2,31 [0,69;4,54]
Уровень функциональных возможностей, усл. ед.	3,99 [2,87;6,35]

Таблица 2 – Показатели акустико-моторной реакции юношей

Показатели акустико-моторной реакции	Значения
Среднее значение времени реакции, мс	331,7 [227,1;519,2]
Среднее квадратичное отклонение, мс	104,3 [17,0;197,7]
Общее число ошибок	5,9 [0;18]
Количество пропусков	1 [0;13]
Число преждевременных реакций	5 [0;17]

При сравнении скорости зрительно- и акустико-моторных реакций установлено, что формирование ответа при предъявлении звукового сигнала намного продолжительнее (331,7 мс), чем при предъявлении светового (217,9 мс) ($p \leq 0,05$).

Для наглядной оценки и анализа различий между показателями АМР и ЗМР, были построены диаграммы размаха (рисунки 1–3).

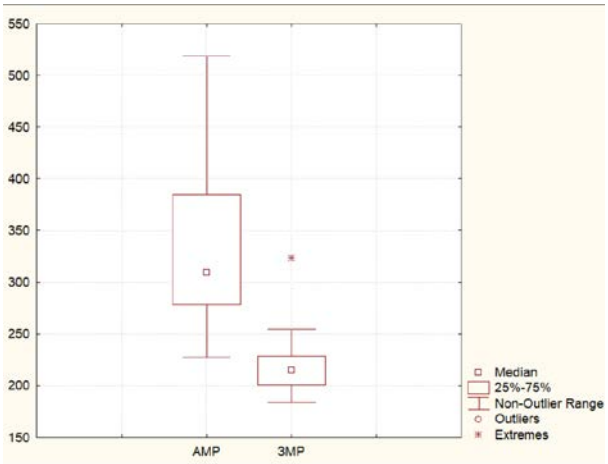

Рисунок 1 – Диаграмма размаха для среднего значения времени реакции, мс

Применение метода центильной оценки времени ЗМР для характеристики функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП) выявило у 10% студентов высокий уровень нервных процессов, у 18% их инертность. Известно, что ФПНП играет немаловажную роль в адаптационных механизмах организма. Имеются данные, что студенты,

обладающие высокой ФПНП, более успешны в учебной деятельности, устойчивы к воздействию стрессовых факторов и отличаются оптимальным течением адаптационных процессов. В то же время лица с низким уровнем ФПНП предрасположены к более быстрому развитию признаков утомления, являющегося следствием десинхронизации течения физиологических процессов [2].

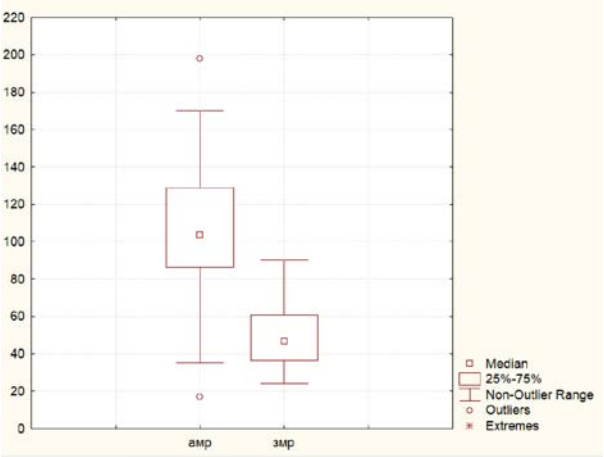

Рисунок 2 – Диаграмма размаха для среднего квадратичного отклонения, мс

Для оценки уравновешенности нервных процессов проведен анализ среднего квадратичного отклонения. Норма данного показателя для возрастной группы обследованных (18 лет и старше) колеблется в пределах 23–97 мс. Среднее квадратичное отклонение скорости ЗМР (48,1 мс) находится в пределах нормы, а скорости АМР (104,3 мс) выше верхней границы нормы, что свидетельствует о сниженной реактивности слухового анализатора и преобладании процесса торможения при предъявлении звукового стимула.

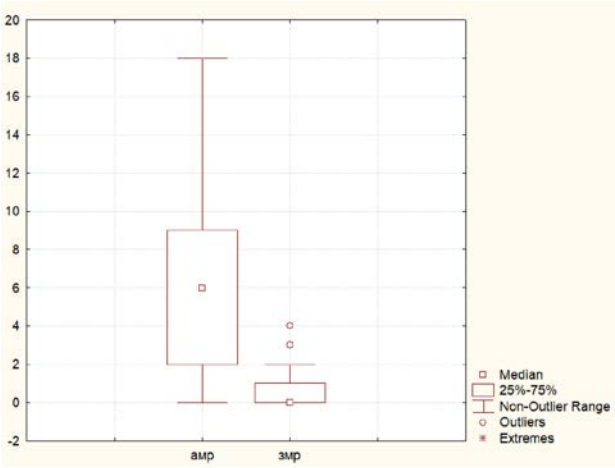

Рисунок 3 – Диаграмма размаха для количества ошибок

При проведении АМР количество допущенных ошибок было достоверно ($p \leq 0,05$) выше, чем при ответе на световой раздражитель.

В ходе выполнения исследований согласно критериям Т. Д. Лоскутовой [3] определяли следующие параметры текущего функционального состояния ЦНС: функциональный уровень системы (ФУС, величина этого показателя тем больше, чем выше функциональный уровень ЦНС); устойчивость реакции (УР), отражающую степень концентрации внимания; уровень функциональных возможностей (УФВ), определяющий способность организма формировать адекватную заданию функциональную систему.

Исследование ФУС выявило преобладание ($p \leq 0,05$) студентов с средним функциональным уровнем системы (49%). 36% студентов имеют высокий и лишь у 15% отмечен низкий уровень ФУС. Усредненные показатели ФУС свидетельствует об оптимальном функциональном уровне системы. Высокая устойчивость реакции и высокий уровень функциональных возможностей системы создают оптимальное для успешной когнитивной деятельности состояние ЦНС.

Устойчивость реакции характеризует стабильность состояния нервной системы, позволяет определить силу и направленность процессов, которые в ней происходят. Более половины обследуемых юношей (64%) имеют средний уровень реакции, 36% показали высокий результат, низкий же уровень устойчивости реакции ни у кого зафиксирован не был. Величина показателя УР тем больше, чем меньше рассеивание латентных периодов реакции. Поскольку разнообразие значений времени реакции связано с непрерывными флюктуациями состояния ЦНС, устойчивость реакции рассматривается как показатель устойчивости ее состояния.

В качестве интегрального показателя уровня работоспособности ЦНС был использован критерий УФВ, который наиболее полно отражает способность формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно долго ее удерживать в данном состоянии. Полученные результаты уровня работоспособности показывают, что у 89% студентов отмечается «нормальная» работоспособность (38% имеют высокий и 51% средний уровни работоспособности), у 11% – «значительное снижение» работоспособности вследствие развития первых признаков утомления ЦНС.

Выводы

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что зрительный анализатор у студентов второго курса Гомельского государственного медицинского университета быстрее воспринимает и обрабатывает сигналы из внешней среды, чем слуховой. Следовательно, информация, представленная в виде рисунков, схем, таблиц, кластеров, воспринимается учащимися лучше, чем на слух. Это стоит учитывать при самоподготовке студентов к занятиям. А также учет результатов, полученных в ходе исследования, может помочь преподавателям повысить эффективность семинарских занятий. Но стоит отметить, что одновременное воздействие на слуховой и зрительный анализаторы благоприятнее повлияет на запоминание информации и течение образовательного процесса в целом.

Также проведенное исследование в период учебной деятельности выявило достаточно высокие (у большинства обследованных изученные показатели соответствовали среднему уровню) функциональные возможности ЦНС, что позволяет эффективно выполнять когнитивную деятельность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Нехорошкова, А. Н.* Сенсомоторные реакции в психофизиологических исследованиях (обзор) / А. Н. Нехорошкова, А. В. Грибанов, И. С. Депутат // Журнал медико-биологических исследований. – 2015. – №3. – С. 127.

2. *Николаева, Е. Н.* Физиологическая оценка состояния центральной нервной системы студентов в период учебной деятельности / Е. Н. Николаева, О. Н. Колосова // Наука и образование, 2017. – № 3. – С. 96–100.

3. *Гусев, А. Н.* Психологические измерения: Теория. Методы: Общепсихологический практикум / А. Н. Гусев, И. С. Уточкин. – М.: Аспект Пресс, 2011. – 317 с.