

МОТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОШИБОК ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АМПЛИТУД ДВИЖЕНИЙ

В.И. Гончаров

При воспроизведении различного рода вербального материала обычно не возникает трудностей, связанных с невозможностью изложить то, что человек запомнил. В этом случае успешность воспроизведения запомненного равна 100%. Иначе обстоит дело с воспроизведением зрительного материала. То, что мы запомнили зрительно, не всегда правильно и полно воспроизводится.

Трудности такого рода могут возникать и при воспроизведении параметров движений. Это связано с тем, что запоминание их осуществляется за счет психических функций, а воспроизведение – посредством движений. Вполне вероятно, что могут происходить ошибки на уровне эффекторной части двигательного акта.

Такая возможность определила цель нашего исследования, которой явилось изучение эффекторной природы ошибок воспроизведения амплитуд движений.

Эти ошибки воспроизведения амплитуд движений авторами практически не исследовались. Из проанализированных нами работ лишь в исследовании Ф.М. Тальшева (1964) изучались ошибки воспроизведений амплитуд движений в зависимости от состояния мышечного аппарата (местная гипоксия, изменения температуры и упруго-вязких свойств мышц).

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛА ПРЕДЪЯВЛЕНИЙ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЙ НА ХАРАКТЕР И ВЕЛИЧИНУ ОШИБОК ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АМПЛИТУД ДВИЖЕНИЙ

В начале исследования мы изучали влияние количества повторений движений в предъявлениях и воспроизведениях на соотношение переводов и недоводов.

Изменение количества повторений должно в первую очередь влиять на состояние эффектора (по типу так называемой пост активационной потенциации, на которую указывал еще Н.Е. Введенский (1886)). Оно не должно вести к каким-либо изменениям в перцепции, вызывающим характерные ошибки. Скорей всего количество предварительно исполненных движений только удлиняет экспозицию восприятия движений, что ведет к более эффективному их запоминанию и воспроизведению. В связи с этим мы предположили, что если будут получены изменения в соотношении характерных ошибок, то это будет говорить о моторном их характере.

Данная часть исследования, как и последующие, состояла из нескольких серий опытов. Первая серия была проведена на 11 студентах РГПУ им. А.И. Герцена. В первом опыте этой серии амплитуды в 200 и 700 на кинематометре М. Жуковского предъявлялись 1 раз, во втором - 5 раз, в третьем - 10 раз и в четвертом - 15 раз. Во всех четырех опытах испытуемые воспроизводили амплитуды посредством 15-ти следующих друг за другом движений. Рассматривались переводы и недоводы в первом воспроизведении по отношению к предъявляемой амплитуде и переводы и недоводы в каждом последующем воспроизведении по отношению к предыдущему. Рассматриваемые нами переводы и недоводы отражают специфику встречающихся характерных ошибок, проявляющихся на протяжении всего количества воспроизведений и выражающихся в приросте ошибки в каждом последующем воспроизведении по отношению к предыдущему. Использовались два показателя характерных ошибок: количество переводов и недоводов и их величины.

Анализ результатов серии не обнаружил какого-либо выраженного прогрессивного изменения отношения числа переводов к числу недоводов. Оно проявляется только на амплитуде 70° при количестве предъявлений от 1 до 10 (с 0,78 до 1,45). Тем не менее, если сопоставить показатели при 1-ом и 15-ти предъявлениях, то можно заметить как превалирование переводов на 2-х амплитудах, так и усиление их величин (1,5 против 1,43 на амплитуде 20°, 0,98 против 0,78 на амплитуде 70° по отношению

n_1/n_2 и 1,27 против 1,13 на амплитуде 20° , 1,2 против 1,14 на амплитуде 70° по отношению M_1/M_2). Это указывает на тенденцию усиления переводов в связи с увеличением предварительной физической нагрузки.

Меньше проявилось какое-либо выраженное, обусловленное изменением количества предъявлений, изменение соотношения характерных ошибок при анализе данных другой серии опытов, проведенной нами на 10 студентах Уссурийского педагогического института.

В этой серии было на два опыта больше: осуществлялись дополнительные 20-ти разовые предъявления амплитуд 20° и 70° . Условия проведения опытов были те же. Можно обнаружить лишь некоторую тенденцию увеличения величин переводов по отношению к величинам недоводов на амплитуде 20° . Но при 20 предъявлениях это отношение уменьшается и становится самым малым - 0,89.

Продолжая исследование моторных факторов как возможных причин характерных ошибок, мы проанализировали у испытуемых, участвовавших в первой и второй серии опытов, число и величины переводов и недоводов в первой (2-8 воспроизведения) и второй (9-15 воспроизведения) половине всего количества воспроизведений при однократных и пятикратных предъявлениях. Воспроизведения при 10, 15, 20 предъявлениях не рассматривались из-за того, что эффект второй половины воспроизведений мог исчезнуть при большом количестве предъявлений.

Смысл проведенного анализа состоял в том, что если характерные ошибки определяются состоянием эффектора, то в первой половине воспроизведений по сравнению со второй соотношение переводов и недоводов должно быть другое, т.к. во второй половине воспроизведений состояние эффектора должно измениться при большем количестве предварительных движений.

Было получено, что в трех случаях отношение числа переводов к числу недоводов увеличилось (при воспроизведении амплитуды 70° при 5 предъявлениях в первой серии опытов и при 1 и 5 предъявлениях во второй серии опытов) и в четырех случаях уменьшилось во второй половине воспроизведений. Следовательно, не произошло какого-либо определенного сдвига в характере ошибок.

При сравнении отношений средних величин характерных ошибок было обнаружено усиление переводов во второй половине воспроизведений: в шести случаях отношение средних величин переводов к средним величинам недоводов увеличилось, а в двух – уменьшилось.

Это говорит о том, что тенденция, проявившаяся в предыдущей серии опытов, подтверждается и происходит, в связи с изменением состояния эффектора, вызванного увеличением объема движений, усиление определенного рода ошибок – переводов.

ВЛИЯНИЕ НАЛИЧИЯ ДВИГАТЕЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ НА ХАРАКТЕР И ВЕЛИЧИНУ ОШИБОК ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АМПЛИТУД ДВИЖЕНИЙ

С целью дальнейшего изучения эффекторных механизмов, как возможных механизмов ошибок, было проведено еще одно исследование, состоящее из 2-х серий опытов. В первой серии испытуемые (8 студентов РГПУ им. А.И. Герцена) запоминали и воспроизводили амплитуды посредством активных движений при визуальном контроле, вычерчивая линии заданной длины. Для запоминания они чертили линию 1 раз, для воспроизведения – 10 раз. Перед вычерчиванием каждой последующей линии, вычерченные ранее линии, закрывались. Во второй серии испытуемые запоминали и воспроизводили амплитуды визуально. Для этого экспериментатор сам вычерчивал линии. Первая линия чертилась для запоминания, остальные – для воспроизведения. При воспроизведении испытуемые, ориентируясь на субъективные эталоны протяженности движений, сформированные во время запоминания, говорили, когда следует экспериментатору прекратить движение.

Анализ полученных в этой части исследования данных позволил выявить хоть и

небольшие, но определенные различия между первым и вторым опытом в соотношении характерных ошибок. Только при воспроизведении малой амплитуды число переводов оказалось меньше при активно-двигательном запоминании и воспроизведении. В остальных случаях были получены более высокие показатели переводов.

Таким образом, снова проявилась картина зависимости характера ошибок от состояния эффектора. Это состояние, обусловленное движениями при активно-двигательном режиме воспроизведения амплитуд движений, вызывает большее число ошибок определенного характера – переводы.

ВЛИЯНИЕ МЫШЕЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ УДОБНОМ И НЕ УДОБНОМ ПОЛОЖЕНИИ РУКИ НА ХАРАКТЕР И ВЕЛИЧИНУ ОШИБОК ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ АМПЛИТУД ДВИЖЕНИЙ

Для дальнейшего изучения моторных факторов, как возможных факторов ошибок воспроизведения амплитуд движений, мы провели еще одно исследование (на 14 студентах Уссурийского педагогического института).

В первом опыте этого исследования испытуемые запоминали и воспроизводили на кинематометре М.Н. Жуковского амплитуду в 20° посредством стандартных движений предплечья, выполняемых к себе из положения, при котором рука находится примерно перпендикулярно к туловищу. Такое положение руки является не совсем удобным, т.к. мышцы растянуты и находятся в некотором напряжении. Это состояние сохраняется в течение всего движения руки по малой амплитуде.

Во втором опыте испытуемые для запоминания и воспроизведения амплитуды в 20° выполняли движения из удобного положения. Для этого рука сдвигалась против часовой стрелки до угла 45° по отношению к фронтальной плоскости туловища. При таком положении руки мышцы расслаблены, и напряжение мышц наблюдается только во время их активного сокращения.

В третьем опыте движения, посредством которых запоминалась и воспроизводилась та же амплитуда в 20° , совершались из положения, какое было в первом опыте, но направление движения было от себя, т.е. в противоположную сторону. Положение руки в этом случае наименее удобно, натяжение мышц и их напряжение по мере движения увеличивается.

Во всех трех опытах было по одному предъявлению и по пять воспроизведений.

Так как неудобное положение руки характеризуется напряжением мышц, то ошибки вызываются и моторными факторами, связанными с возбуждением мышц. Следовательно, при сравнении показателей характерных ошибок (переводов, недоводов) при неудобном и удобном положениях должны быть обнаружены различия.

Было получено, что в третьем опыте, в котором испытуемые совершали движения в противоположную от стандартной сторону и в которой напряжение мышц было наиболее выражено, усилились переводы. Об этом говорят отношения, как числа, так и величин переводов и недоводов. В первом опыте, в котором тестирование проводилось из стандартного, и тоже не очень удобного положения переводы также превалировали, хотя и незначительно по их числу (n_1/n_2 равно 1,48 против 1,43).

Таким образом, и в этом исследовании подтвердилась зависимость ошибок воспроизведения амплитуд движений от состояния эффектора.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ МОТОРНОЙ НАГРУЗКИ НА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ АМПЛИТУД ДВИЖЕНИЙ

Для дальнейшего исследования влияния на ошибки двигательного воспроизведения амплитуд движений состояния эффектора, мы провели еще одно специальное исследование, в котором двигательная активность испытуемых перед воспроизведением амплитуд движений была существенным образом усилена.

В этом исследовании в качестве испытуемых принимали участие 30 учеников 10-х классов средней школы № 16 г. Уссурийска.

Испытуемым задавалась амплитуда движений в 45° , которую они должны были воспроизводить в 5 воспроизведениях. Запоминание и воспроизведение осуществлялось в 2-х вариантах: с ориентировкой на время движения и с ориентировкой на крайнюю границу амплитуды, т.е. на пространственный ориентир. Эти 2 приема запоминания и воспроизведения, как мы указали ранее (1998), имеют свои характерные ошибки и поэтому с помощью их использования мы расширили диапазон контролируемого проявления ошибок.

Тестирование памяти на амплитуды движений производилось в обычном режиме и в условиях моторной активности, которая создавалась с помощью прыжков со скакалкой в течение 1 минуты. При этом снимались показатели пульса до моторной нагрузки и после нее. Прирост пульса в процентном отношении как раз и служил показателем моторной активности. Сопоставлялись показатели воспроизведений амплитуд в обычном режиме и после моторной нагрузки. Был проведен сравнительный анализ воспроизведений при ориентировке на время и на пространственный ориентир. При этом рассматривались 2 показателя памяти на амплитуды движений: точность запоминания (ошибка в первом воспроизведении по отношению к заданному эталону) и прочность запоминания (ошибки по отношению к субъективному эталону, т.е. к первой воспроизведенной амплитуде).

Для анализа результатов использовались параметрический метод выявления достоверности различий и метод ранговой корреляции Спирмена.

Сопоставление показателей запоминания амплитуд движений в обычном режиме и после моторной нагрузки не показало существенных, достоверных изменений средних величин всех ошибок без учета их знака. Не получено ожидаемого ухудшения показателей после моторной нагрузки. Точность запоминания даже улучшилась: $3,42^\circ$ и $3,36^\circ$ против $4,18^\circ$ и $4,41^\circ$ соответственно (различия недостоверны). Само количество ошибок осталось примерно таким же.

Количество же переводов по отношению к недоводам как при воспроизведении заданной амплитуды, так и при воспроизведении субъективного эталона, наоборот увеличилось. Величина переводов существенно не изменилась (различия недостоверны, $P > 0,05$), средние же величины недоводов в 2-х случаях уменьшились, а в 1-ом случае увеличились на достоверном уровне ($P < 0,05$).

Следовательно, налицо тенденция к усилению переводов и ослаблению недоводов при предварительной моторной нагрузке, т.е. наличие эффекторного фактора в воспроизведениях. Это, скорее всего, связано с моторным возбуждением, увеличивающим скорость отдельных движений, что приводит к переводам в воспроизведениях.

На это указывает и полученная нами достоверная отрицательная корреляция ($r = -0,64$ при $P < 0,01$) величин недоводов и изменения пульса в % после моторной нагрузки при воспроизведении заданного эталона в варианте с ориентировкой на пространственный ориентир.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет утверждать, что при воспроизведении амплитуд движений, и, по всей видимости, при воспроизведении любого другого материала посредством движений без дополнительного контроля (визуального и др.), могут возникать дополнительные ошибки на уровне двигательной эффекторной части воспроизведения. Они могут быть связаны с предварительной моторной нагрузкой, активизирующей двигательный аппарат и вызывающей мышечное напряжение.

Этот факт следует учитывать при применении методик, использующих двигательные воспроизведения. В противном случае эти методики могут вызывать сомнения в их валидности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Введенский, Н.Е. О соотношениях между раздражением и возбуждением при тетанусе. – Полн. собр. соч. Т.2. Л., 1951. С. 300.
2. Гончаров, В.И. К вопросу о валидности методик, использующих воспроизведение амплитуд движений [Текст]/В.И.Гончаров. - Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 50-летию факультета физической культуры ХГПУ. – Хабаровск, 1998.
3. Талышев, Ф.М. Исследование физиологического механизма точности воспроизведения пространственной и силовой характеристик движений: Автореф. дисс.... канд. наук. М., 1964. С. 19.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ИНФОРМАЦИОННОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ
КАФЕДР ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ВУЗОВ**

О.А. Дмитренко

Организация проведения педагогического эксперимента состояла из двух частей.

Основная задача первой части эксперимента заключалась в повышении профессиональной компетентности различных категорий специалистов кафедр физического воспитания вузов на основе получения ими знаний по информационному обеспечению образовательного процесса.

С этой целью на базе межвузовского образовательно-методического комплекса информационного обучения был проведен цикл теоретических и методических занятий в рамках постоянно действующего семинара по повышению квалификации работников сферы физической культуры и спорта.

Отбор необходимого учебно-методического материала, разработка содержания, форм и методов проведения занятий осуществлялось специалистами высокой квалификации, имеющими богатый опыт преподавания в высших учебных заведениях.

Учебная программа была рассчитана на 80 часов, из них: 30 - под руководством преподавателей и 50 - в форме самостоятельной работы.

Особенностью программы являлось то, что в нее были включены конкретные лекционные и семинарские занятия, содержание которых раскрывало сущность и различные направления деятельности функционирования кафедр физического воспитания вузов. На примерах из практики работы специалистов кафедр физического воспитания рассматривались конкретные психолого-педагогические ситуации по информационному обеспечению образовательного процесса. В ходе обучения были созданы условия для самосовершенствования специалистов кафедр. Им оказывалась индивидуальная помощь в виде консультаций по тематике экспериментальной программы, предлагались учебно-методические разработки по информационно-телекоммуникационным технологиям и литература.

Последовательность прохождения программы предполагала поэтапное освоение учебно-методического материала. На первом этапе был проведен лекционный курс информационного содержания, направленный на формирование и усвоение теоретических знаний по проблемным вопросам физического воспитания вузов. В ходе дальнейшего изучения программного материала акцент был сделан на особенности профессиональной деятельности специалистов кафедр и проблемно-деятельностные формы их обучения (деловые игры, тренинги, семинары по типу «круглый стол» и др.). Итогом обучения явилась подготовка и защита реферата на заданную тему.

Реализация и проверка эффективности освоенных знаний, умений и навыков по информационному обеспечению образовательного процесса в практической деятельности специалистов кафедр составила вторую часть педагогического эксперимента. На