

Об уровневой организации бимануальных и унимануальных движений

Научный руководитель – Гончаров Олег Анатольевич

Кришталь Валерий Николаевич

Аспирант

Государственный университет «Дубна», Факультет социальных и гуманитарных наук,
Кафедра психологии, Дубна, Россия
E-mail: syddielion@gmail.com

Бимануальная координация изучается зарубежными исследователями на примере различных двигательных задач, но сами эти задачи со свойственной им моторикой, как правило, рассматриваются отдельно друг друга. Одна задача стоит особняком от другой, и не находится (или даже не ищется) закономерность, способная упорядочить весь континуум движений в зависимости от характера задачи или объединить их под главенствующим правилом, не знающим исключений [4,5].

В связи с этим мы поставили себе следующую задачу: выяснить, как меняется координация бимануальных движений, в зависимости не от обстоятельств задачи, а от ее содержания, в том числе по сравнению с унимануальными движениями, направленными на достижение той же самой цели.

Предполагаемая зависимость координации движений от преобразования моторной задачи будет нагляднее, если наблюдаемая кинематика, траектория движения, по возможности, останется наименее подвергнутой изменениям, но для субъекта все эти движения будут иметь ярко выраженный разный смысл. Таким образом, эти задачи должны быть в технической реализации схожими, а в содержательном отношении - различными.

Опорой для выделения разного содержания двигательных задач нам послужила теория уровней построения движений Н.А. Бернштейна [1, 2]. Она включает в себя пять уровней, каждому из которых свойственна своя мозговая локализация, ведущая афферентация, характеристические свойства, и т.д.

Все предъявляемые задачи являются графическими. В качестве циклических ритмических движений уровня В мы выбрали графомоторную пробу «заборчик». Задачей в рамках пространственного поля С1 выступила обрисовка квадрата по контуру, а в пределах уровня С2 - рисунок квадрата по представлению. В качестве задачи предметного рисунка D мы выбрали простое изображение дома, а задачей уровня Е стало написание слова «папа» печатными буквами. Каждое из этих заданий состоит преимущественно из прямых линий и простых их конфигураций - квадрата и треугольника, но при этом несет разную смысловую нагрузку.

В выборку вошли 15 студентов (13 девушек и 2 юношей; ср. возраст ~20 лет). Им было предложено выполнить 5 различных графомоторных заданий (по одному на каждый уровень и подуровень движения) двумя способами: унимануальным (только левой и только правой рукой) и бимануальным (одновременно обеими руками). На каждый вариант выполнения задания давалось восемь проб (соответственно на завершение одного задания уходило 32 пробы на каждую руку).

Испытуемые (N=15, ср. возраст ~20) из исходного положения (стоя, руки по швам) после звукового сигнала приступали к рисованию или письму на двух графических планшетах, к которым были подключены два ноутбука (пары планшет-ноутбук не связаны между собой). На графические планшеты форматом А3 крепились разлинованные листы бумаги, а в стилусы был установлен грифель.

И тип задания, и способ их решения были предъявлены испытуемым в случайном порядке, чтобы не допустить возможного влияния последовательности заданий и условия их выполнения. Для исключения роли межполушарной асимметрии на качество выполнения графомоторных задач в эксперименте приняли участие ярко выраженные правши. При составлении латерального профиля испытуемых использовались моторные и метрические тесты для рук и глаз.

Регистрация позиционных координат рабочей точки и вычисление кинематических параметров (времени реакции, средней и максимальной скорости и стандартного отклонения от средней скорости) осуществлено в PowerGraph 3.3 Pro. На данном этапе анализ годографов проводился для целых записей движений. Последующая их обработка была произведена в Statistica 12.6 методом многофакторного дисперсионного анализа, где факторами выступили уровень построения движения (предъявленные испытуемым двигательные задачи), способ координации (унимануальный vs бимануальный) и исполняющая движения рука (левая vs правая).

Анализ показал, что в общем большинство отобранных нами факторов и эффекты их взаимодействия оказались значимыми для кинематических величин. Кратко опишем некоторые значимые закономерности:

1. В целом средняя скорость и стандартное отклонение от нее правой руки при унимануальном способе координации будет наибольшей, а для бимануального режима - наименьшей. Та же зависимость с обратным знаком справедлива и для времени реакции. Эта закономерность раскрывает тактику построения бимануальных движений, при которой правая рука играет на второй позиции, предоставляя простор координации для левой руки и возможность совместного взаимодействия, т.к. правая рука объективно сноровистей, и левая не могла бы за ней поспеть, работай та в полную силу.

2. Разница средних скоростей для унимануального способа координации по мере отдаления движений от уровня С усиливается в пользу правой руки. Здесь мы наблюдаем, во-первых, нарастание доминирования левого полушария для предметных и символических действий, а во-вторых, развитость уровня С как уровня метрической организации движения. В случае бимануальной координации эти эффекты не распространяются так выражено на бимануальные движения.

3. Подтверждается ранее нами рассматриваемый тезис о несводимости бимануальной координации к сумме двух унимануальных движений [3]. На всем континууме движений бимануальная координация строится по своим принципам, отталкиваясь от моторных возможностей левой руки под чутким присмотром правой. Впрочем, это не отменяет качественно-отличной организации бимануальных движений в зависимости от уровня их построения.

Источники и литература

- 1) Бернштейн Н.А. О построении движений. М.: Медгиз, 1947.
- 2) Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966.
- 3) Кришталь В.Н., Гончаров О.А. Анализ графомоторной активности субдоминантной руки при унимануальном и бимануальном условиях // Психологические исследования. 2020. Т. 13, № 71, С. 4. URL: <http://psystudy.ru>
- 4) Garry, M.L. Reaction time differences in spatially constrained bilateral and unilateral movements / M.L. Garry, I.M. Franks // Exp. Brain Res. - 2000. - 131. - 236-243 p.
- 5) Gribova, A.D. Bimanual coordination: electrophysiological and psychophysical study / A.D. Gribova. 2001. - 95 p.