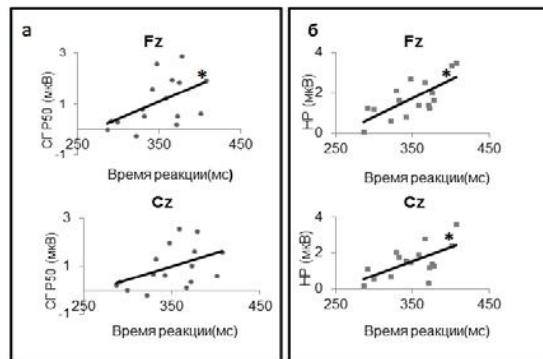


лограммы (ЭЭГ) проводилась из отведений Fz и Cz, расположенных согласно международной системе 10-20, в качестве референтов использовались объединённые ушные электроды.

Для выделения компонента P50 сигнал оцифровывался с частотой дискретизации 500 Гц, затем был отфильтрован в полосе 10-100 Гц. Компонент P50 идентифицировался как максимальный положительный пик в промежутке 40-70 мс от начала предъявления стимула и измерялся методом «от пика до пика». Амплитуда НР считалась как среднее значение разностной кривой ВР ответов на стандартный и девиантный стимул, на отрезке 80-190 мс от начала предъявления стимула, для построения графиков корреляции амплитуда НР бралась по модулю. Время реакции измерялось как временной отрезок от начала предъявления девиантного стимула до момента нажатия на кнопку. Ошибочные реакции не учитывались при обработке, и общее число ошибок не превышало 2% от изначального количества целевых стимулов.

Была выявлена положительная корреляция коэффициента СГ P50 (C1-C2) и времени реакции. Хотя тенденция наблюдается во всех отведениях, уровня статистической значимости корреляция достигает только в отведении Fz, в отведении Cz получены пограничные значения (Рис. 1а). Также была обнаружена стойкая корреляция НР и ВР (чем большее значение имеет амплитуда НР, тем больше время реакции), которая достигает уровня значимости во всех исследуемых отведениях (Рис. 1б).



**Рис. 1.** Корреляция процессов, предшествующих вниманию и времени реакции: а) корреляция сенсорного гейтинга ( $\text{СГ P50}$ ) и времени реакции. По оси абсцисс — время реакции (мс), по оси ординат —  $\text{СГ P50}$  (C1-C2) (мкВ). Fz, Cz — соответствующие отведения ЭЭГ. \* — корреляция достоверна  $p < 0,05$ ; б) корреляция негативности рассогласования ( $\text{НР}$ ) и времени реакции. По оси абсцисс — время реакции (мс), по оси ординат — амплитуда пика негативности рассогласования (мкВ). Fz, Cz — соответствующие отведения ЭЭГ. \* — корреляция достоверна  $p < 0,05$ .

Работа поддержанна грантом РНФ проект номер 14-25-00065

Näätänen R., Kähkönen S. 2009. Central auditory dysfunction in schizophrenia as revealed by the mismatch negativity (MMN) and its magnetic equivalent MMNm: a review. Int. J. Neuropsychopharmacol. 12 (1): 125-135.

Weisser R., Weisbrod M., Roehrig M., Rupp A., Schroeder J., Scherg M. 2001. Is frontal lobe involved in the generation of auditory evoked P50? NeuroReport. 12: 3303-3307.

Дмитриева Е. С., Александров А. А. 2015. Влияние утомления на временные параметры сенсорного гейтинга. Рос. физiol. журн. им. И. М. Сеченова.— Т. 101.— № 7, 843-850.

## ВЛИЯНИЕ СПОРТИВНОГО ОПЫТА НА МЕНТАЛЬНУЮ РЕПРЕЗЕНТАЦИЮ ДВИЖЕНИЙ И САМОИНСТРУКЦИИ

К. Г. Дмитриева<sup>2</sup>, М. В. Худякова<sup>1,2</sup>,

В. Н. Касаткин

xenia.couistique@gmail.com,

mariya.kh@gmail.com

<sup>1</sup>Лаборатория нейролингвистики НИУ  
ВШЭ, <sup>2</sup>ЦСТИСК Москомспорта (Москва)

Самоинструкции в спорте связаны с вербальным планом выражения представления спортсмена о движении. В последние годы в первую очередь исследовалось влияние самоинструкций на эффективность выступления в различных видах спорта: игре в дартс (Van Raalte et al. 1995), футболе, бадминтоне, приседаниях и выполнении упражнений на расправление коленей (Theodorakis et al. 2000), гольфе (Malouff and Murphy 2006), теннисе (Malouff et

al. 2008), софтболе (Chang et al. 2014), плавании (Hatzigeorgiadis et al. 2014). Использование самоинструкций может улучшать показатели выступления спортсмена. В основном была доказана эффективность самоинструкций как одного из методов для подготовки спортсменов в том случае, если задание, которое им предстояло выполнить, требовало точности, а не силы (Theodorakis et al. 2000, Hatzigeorgiadis et al. 2004). Кроме того, было обнаружено, что инструктивная внутренняя речь (то, что мы понимаем под самоинструкциями), направленная на описание последовательности действий, улучшала результаты выступления более значительно, чем мотивационная, например, yes I can do it (Theodorakis et al. 2000).

С другой стороны, самоинструкции рассматривались с точки зрения ментальных репрезентаций определённых движений в спорте, например, подачи в теннисе (Schack 2012). Суждения спортсменов о том, какой стадии движения принадлежит описание его элемента, были подвергнуты иерархическому кластерному анализу. Поскольку ментальная репрезентация движения способна изменяться и связана с уровнем игрока, техники, направленные на её изменение, могут использоваться при обучении спортсмена (Schack 2014).

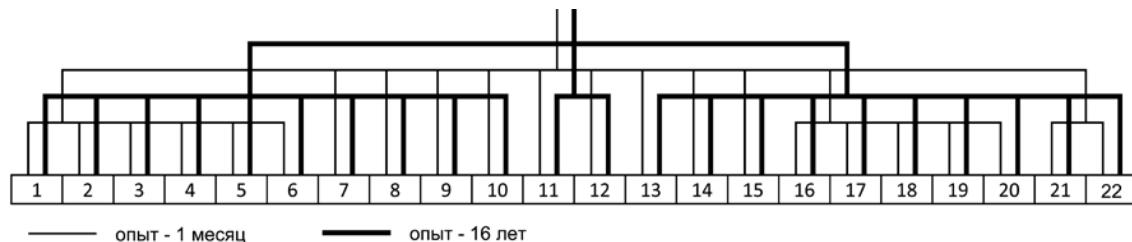
В данном исследовании анализируются ментальная репрезентация и визуализация мышечного напряжения при выполнении удара в гольфе, а также самоинструкции, полученные от спортсменов высокого класса (мастера спорта, чемпионы России и Европы) и начинающих спортсменов. Процедура эксперимента такова: испытуемому предъявляется видеозапись удара в гольфе, выполненного спортсменом высокого класса. Затем испытуемому предъявляется раскадровка данного видео (каждый 4 кадр, всего 22 изображения) и предлагается сгруппировать изображения по принципу отнесённости их к одной стадии движения. На основании данных, полученных на этом этапе эксперимента, производится иерархический кластерный ана-

лиз данных базовых двигательных концептов (БДК). Для примера на Рис. 1 приведён сравнительный анализ для начинающего спортсмена и мастера спорта.

На следующем этапе эксперимента испытуемый должен дать себе самоинструкцию по выполнению данного удара. Полученные аудиозаписи подвергаются семантическому и лексико-грамматическому анализу с точки зрения глагольных типов и характера выражения направления и типа движения, а также фонетическому и просодическому анализу с точки зрения типов интонационных конструкций, темповых и тоновых характеристик.

На последнем этапе эксперимента испытуемым необходимо отметить на рисунках, выполненных по изображениям из раскадровки видео удара, где и на какой стадии выполнения движения они испытывают мышечное напряжение.

Подобную методику, позволяющую выявить различия в представлении движений на различных уровнях (от мышечного представления до вербального), мы используем также для анализа штрафного броска в баскетболе. Аналогично она может быть распространена не только на другие виды спорта, но и на иную деятельность, требующую чёткой последовательности действий в условиях ограниченного времени.



**Рис.1. Кластерный анализ БДК неопытного и опытного гольфистов**

Chang Y.—K., Ho L.—A., Lu F.J.—H., Ou C.—C., Song T.—F. & Gill D.L. 2014. Self-talk and softball performance: The role of self-talk nature, motor task characteristics, and self-efficacy in novice softball players. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(1), 139-145.

Hatzigeorgiadis A., Theodorakis Y., & Zourbanos N. 2004. Self-Talk in the Swimming Pool: The Effects of Self-Talk on Thought Content and Performance on Water-Polo Tasks. *Journal of Applied Sport Psychology*, 16(2), 138-150.

Hatzigeorgiadis, A., Galanis, E., Zourbanos N., & Theodorakis Y. 2014. Self-talk and Competitive Sport Performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 26(1), 82-95.

Malouff J.M., McGee J. A., Halford H.T. & Rooke S.E. 2008. Effects of pre-competition positive imagery and self-instructions on accuracy of serving in tennis. *Journal of Sport Behavior*, 31, 264-275.

Schack T. 2012. Measuring mental representations. Measurement in sport and exercise psychology, 203-214.

Schack T., Essig K., Frank C. & Koester D. 2014. Mental representation and motor imagery training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(May), 1-10.

Theodorakis Y., Weinberg R., Natsis P., Douma I. & Kazakas P. 2000. The effects of motivational versus instructional

self-talk on improving motor performance. *Sport Psychologist* (Champaign, Ill.).

Van Raalte J. L., Brewer B. W., Lewis B. P., Linder D., Wildman G. & Kozimor J. 1995. Cork! The Effects of Positive and Negative Self-Talk on Dart Throwing Performance. *Journal of Sport Behaviour*, 18, 50-57.

Zourbanos N., Hatzigeorgiadis A., Goudas M., Papaioannou A., Chroni S. & Theodorakis Y. 2011. The social side of self-talk: Relationships between perceptions of support received from the coach and athletes' self-talk. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(4), 407-414.