

Возрастная динамика показателей проведения по кортико-лингвальному пути у здоровых детей

В. Б. Войтенков^{1,2}, В. Н. Команцев³, Е. В. Екушева^{2,4}, А. В. Климин¹, М. А. Бедова¹

¹ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства», Санкт-Петербург

²Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», Москва

³ФГБУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов», Санкт-Петербург

⁴ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель работы: определить характеристики вызванного моторного ответа с мышц языка у здоровых детей различного возраста при диагностической транскраниальной магнитной стимуляции (ТМС).

Материалы и методы. Обследовано 40 здоровых детей в возрасте от 2 до 17 лет (14 девочек и 26 мальчиков), не имеющих неврологических заболеваний и нарушения речи. Обследование включало выполнение диагностической ТМС с использованием одноимпульсного протокола. Проводилась стимуляция прецентральной извилины с наложением кольцевого койла 150 см в проекции точки Fz по международной схеме «10–20». Поверхностный отводящий электрод с фиксированным межэлектродным расстоянием накладывался на язык по центральной линии.

Результаты. Вызванные моторные ответы (ВМО) с языка были получены у 100% лиц, участвовавших в исследовании. Были установлены следующие характеристики ВМО: средняя амплитуда $0,76 \pm 0,24$ мВ и средняя латентность $6,29 \pm 0,64$ мс. Гендерных различий у детей не установлено, как и различий по амплитуде ВМО между детьми разного возраста. При сравнении параметров ВМО были выявлены достоверное увеличение латентности ВМО в группе детей старше 5 лет в сравнении с младшей возрастной группой ($p < 0,05$).

Заключение. В здоровой педиатрической популяции между детьми младшего и старшего возраста наблюдаются достоверные различия латентностей ВМО мышц языка. Это может отражать происходящие с возрастом изменения – удлинение проводника вследствие роста нервной системы. Полученные нормативные данные могут применяться в качестве инструмента объективной оценки проведения по кортико-лингвальному пути у детей с различными патологическими нарушениями речи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: язык, нормативные данные, транскраниальная магнитная стимуляция, вызванный моторный ответ

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Age dynamic of the motor evoked potential from the tongue in healthy children

V. B. Voitenkov^{1,2}, V. N. Komantsev³, E. V. Ekusheva^{2,4}, A. V. Klimkin¹, M. A. Bedova¹

¹Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, St-Petersburg, Russia

²Federal Research and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agencies, Moscow, Russia

³St. Petersburg Institute for Postgraduate Medical Experts, Saint-Petersburg, Russia

⁴Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

SUMMARY

Our aim was to determine parameters of motor evoked potential (MEP) from the tongue in healthy children of different age.

Methods. 40 healthy children (age range from 2 years old to 17 years, 14 females & 26 males) were enrolled. All underwent diagnostic TMS, single-pulse protocol, 150-sm round coil, Neuro-MS-D device. Coil was placed on Fz point, registration was performed by the surface electrode on the middle line of the tongue.

Results. MEPs were registered in all cases, its average latency was $6,29 \pm 0,64$ ms, average amplitude – $0,76 \pm 0,24$ μ V. There were neither gender differences nor amplitude. Significant age difference ($p < 0,001$) was registered between young children (age 2–5 years) and two older groups on latency.

Conclusion. There is a significant age difference in MEPs' latency between young children and older group. This may be associated with age elongation of the conductors due to the growth of the nervous system. The obtained normative data can be used as a tool for an objective assessment in children with various pathological speech disorders.

KEY WORDS: tongue, normative data, transcranial magnetic stimulation, children, motor evoked potential.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Язык – орган, участвующий в ряде важнейших для человека действий, таких как, например, восприятие вкуса и речь. Кортико-лингвальный путь (КЛП) представлен центральным и периферическим

участками [1]. С возрастом у здоровых лиц определяется постепенное уменьшение функциональной активности языка, выражающееся в ослаблении его средней и максимальной мышечной силы [2, 3]. Функциональное

исследование языка носит комплексный характер, включает в себя как проведение неврологического осмотра (оценка положения, подвижности языка, наличие дизартрии, выявление атрофии и фасцикуляций), равно как и применение ряда инструментальных методов исследования.

Одной из нейрофизиологических методик, применяемых для неинвазивной функциональной оценки состояния КЛП, является диагностическая транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС). Известно, что между детьми 2–17 лет и более старшими здоровыми лицами (18–55 и 56–75 лет) регистрируются достоверные отличия по показателям амплитуды и латентности ВМО с языка [4]. Однако, на сегодняшний день, по имеющимся у нас сведениям, не разработаны данные, как по нормативным параметрам ВМО языка у детей, так и по оценке групповых различий и возрастной динамики показателей проведения по КЛП у детей разных возрастных групп. Данная работа продолжает предшествующую, в которой оценивались нормативные показатели у взрослой популяции здоровых лиц [4]. В настоящем исследовании мы даём данные по детской (2–17 лет) популяции.

Цель работы: определить характеристики вызванного моторного ответа с мышц языка у здоровых детей различного возраста при диагностической ТМС.

Материалы и методы

В данном исследовании принимали участие 40 здоровых детей в возрасте от 2 до 17 лет (14 девочек и 26 мальчиков), без признаков неврологических заболеваний и нарушения речи. Все участники и/или их законные представители подписывали добровольное информированное согласие об участии в исследовании, его цель была полностью им разъяснена. Все дети были разделены на подгруппы по возрасту: дети 2–5 лет ($n=11$), 6–12 лет ($n=13$) и 13–17 лет ($n=16$). Обследование всех детей включало выполнение диагностической ТМС с использованием одноимпульсного протокола. Проводилась стимуляция прецентральной извилины с наложением кольцевого койла 150 см в проекции точки Fz по международной схеме «10–20» (при применении койла данного типа у детей достигается двусторонняя стимуляция). Поверхностный отводящий электрод ЭП-1 с фиксированным межэлектродным расстоянием располагался на языке по центральной линии, заземляющий электрод на правой руке (рис. 1). ТМС проводилась с нарастающей интенсивностью стимулов до достижения 100 % мощности индуктора или до получения ВМО максимальной амплитуды. Регистрация повторялась не менее 5 раз с усреднением полученных результатов. Все исследования выполнялись на одном и том же приборе (Нейро-МС-Д, производитель «Нейрософт», Иваново). Учитывались воспроизводимые ВМО с максимальной амплитудой, латентность рассчитывалась от момента подачи стимула до отклонения от изолинии зарегистрированного ВМО. При проведении исследования



Рисунок 1. Положение койла и расположение электродов при диагностической транскраниальной магнитной стимуляции языка.

следовали рекомендациям ведущих международных экспертов [5].

Статистическая обработка результатов проводилась с применением программы Microsoft Excel и Statistica 10 для Windows 7; использовались методы описательной статистики, достоверность различий между группами оценивалась с помощью непараметрических критериев.

Результаты

ВМО с языка были получены у 100 % лиц, участвовавших в исследовании. Были установлены следующие характеристики ВМО: амплитуда средняя $0,76 \pm 0,24$ мВ и латентность средняя $6,29 \pm 0,64$ мс.

Гендерных различий у детей не установлено, как и различий по амплитуде ВМО между детьми разного возраста. При сравнении параметров ВМО были выявлено достоверное увеличение латентности ВМО в группе детей старше 5 лет в сравнении с младшей возрастной группой ($p < 0.05$), (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики вызванного моторного ответа с языка и их зависимость от возраста при диагностической транскраниальной магнитной стимуляции у здоровых детей

Возрастная группа обследуемых, n = 62	Латентность ВМО, мс	Амплитуда ВМО, мВ
Дети 2–5 лет (n = 11)	4,49 ± 0,31	0,56 ± 0,31
Лица 6–12 лет (n = 13)	6,29 ± 0,54**	0,77 ± 0,61
Лица 13–17 лет (n = 16)	6,97 ± 0,38**	0,88 ± 0,42

Примечание: ** – $p < 0.05$ по сравнению с детьми 2–5 лет.

Обсуждение

Результаты нашего исследования продемонстрировали, что определенное положение кольцевого койла (Fz при кортикальной стимуляции), использование определенного типа и конфигурации электродов у детей позволяет зарегистрировать воспроизводимый ВМО с мышц языка. Полученные показатели ВМО могут быть использованы в качестве референсных значений. При данном варианте проведения исследования изучению подлежит характер проведения на всём протяжении КЛП от моторной коры до мышцы-эффектора.

Применяемая нами методика диагностической ТМС отличается от ранее предлагавшихся тем, что, во-первых, не требует систем фиксации регистрирующего электрода к языку. Также этот вариант исследования занимает меньше времени (не более 5 минут) и относительно прост в выполнении [6, 7].

Полученное возрастное распределение данных в принципе характерно для нейрофизиологических параметров. Известно, что подобная динамика и различия между возрастными группами наблюдается также и при исследовании латентностей и амплитуд потенциалов действия сенсорных нервов и моторных ответов [8]. Показатели проведения по КЛП изменяются сходным образом, с максимальными значениями в группе лиц 13–17 лет.

Заключение

В здоровой педиатрической популяции между детьми младшего и старшего возраста наблюдаются достоверные различия латентностей ВМО мышц языка. Это может отражать происходящие с возрастом изменения – удлинение проводника вследствие роста нервной системы. Полученные нормативные данные могут применяться в качестве инструмента объективной оценки проведения по КЛП у детей с различными патологическими нарушениями речи.

Список литературы / References

- Карлов В. А., Шкловский В. М., Золовкина В. С. Развитие представлений об организации речевой системы. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2017;117(5):4–8.
Karlov V. A., Shklovsky V. M., Zolovkina V. S. Development of ideas about the organization of the speech system. Journal of Neurology and Psychiatry. C. C. Korsakov. 2017;117(5):4–8 (In Russ.).
- Hara K., Tohara H., Kobayashi K. et al. Age-related declines in the swallowing muscle strength of men and women aged 20–89 years: A cross-sectional study on tongue pressure and jaw-opening force in 980 subjects. Arch Gerontol Geriatr. 2018;78:64–70.
- Peladeau-Pigeon M., Steele C. M. Age-Related Variability in Tongue Pressure Patterns for Maximum Isometric and Saliva Swallowing Tasks. Speech Lang Hear Res. 2017;60(11):3177–3184.
- Войтенков В. Б., Команцев В. Н., Климин А. В., Бедова М. А., Екушева Е. В., Скрипченко Н. В., Григорьев С. Г. Показатели вызванного моторного ответа с языка при транскраниальной магнитной стимуляции в норме. Медицинский алфавит. 2020;9:24–28.
Voitenkov V. B., Komantsev V. N., Klimkin A. V. et al. Age-related dynamics of indicators of the evoked motor response from the tongue in healthy people. Medicinskiy Alfavit. 2020;9:24–28.
- Chen S., Andary M., Buschbacher R. et al. Electrodiagnostic reference values for upper and lower limb nerve conduction studies in adult populations. Muscle Nerve. 2016;54(3):371–377.
- Lo Y. L., Fook-Chong S. Magnetic brainstem stimulation of the hypoglossal nerve in normal subjects. Eur J Neurol. 2006;13:419–422.
- Meyer B. U., Liebsch R., Röricht S. Tongue motor responses following transcranial magnetic stimulation of the motor cortex and proximal hypoglossal nerve in man. Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 1997;105(1):15–23.
- Voitenkov V. B., Komantsev V. N., Skripchenko N. V. et al. Age-related changes of peripheral nerve system and muscles of the limbs in healthy persons. Adv Gerontol. 2017;30(1):78–83.

Статья поступила / Received 13.04.2022

Получена после рецензирования / Revised 14.04.2022

Принята к публикации / Accepted 14.04.2022

Сведения об авторах

Войтенков Владислав Борисович, к.м.н., зав. отделением функциональной диагностики¹, доцент кафедры нервных болезней и нейрореабилитации². E-mail: vlad203@inbox.ru. ORCID: 0000-0003-0448-7402

Команцев Владимир Николаевич, д.м.н., профессор кафедры неврологии, медико-социальной экспертизы и реабилитации³. E-mail: emger@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2646-9790

Екушева Евгения Викторовна^{2,4}, д.м.н., профессор, зав. кафедрой нервных болезней и нейрореабилитации Академии постдипломного образования². E-mail: ekushevaev@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3638-6094

Климин Андрей Васильевич, к.м.н., и.о. руководителя научно-исследовательского отдела функциональных и лучевых методов диагностики¹. E-mail: klinkinpark@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6180-4403

Бедова Мария Алексеевна, младший научный сотрудник научно-исследовательского отдела функциональных и лучевых методов диагностики¹. E-mail: dr.bedova@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8924-5300

About authors

Voitenkov Vladislav B., PhD Med, head of Dept of Functional Diagnostics¹, associate professor at Dept of Nervous Diseases and Neurorehabilitation². E-mail: vlad203@inbox.ru. ORCID: 0000-0003-0448-7402

Komantsev Vladimir N., DM Sci (habil.), professor at Dept of Neurology, Medical and Social Expertise and Rehabilitation³. E-mail: emger@mail.ru. ORCID: 0000-0003-2646-9790

Ekusheva Evgenia V.^{2,4}, DM Sci (habil.), professor, head of Dept of Nervous Diseases and Neurorehabilitation of the Academy of Postgraduate Education². E-mail: ekushevaev@mail.ru. ORCID: 0000-0002-3638-6094

Klimkin Andrey V., PhD Med, acting head of the Research Department of Functional and Radiation Methods of Diagnostics¹. E-mail: klinkinpark@mail.ru. ORCID: 0000-0002-6180-4403

Bedova Maria A., junior researcher at Research Dept of Functional and Radiation Diagnostic Methods¹. E-mail: dr.bedova@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-8924-5300

¹Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, St-Petersburg, Russia

²Federal Research and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the Federal Medical and Biological Agencies, Moscow, Russia

³St. Petersburg Institute for Postgraduate Medical Experts, Saint-Petersburg, Russia

⁴Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

Corresponding author: Voitenkov Vladislav B. E-mail: vlad203@inbox.ru

Автор для переписки: Войтенков Владислав Борисович. E-mail: vlad203@inbox.ru

Для цитирования: Войтенков В. Б., Команцев В. Н., Екушева Е. В., Климин А. В., Бедова М. А. Возрастная динамика показателей проведения по кортико-лингвальному пути у здоровых детей. Медицинский алфавит. 2022; (10): 34–36. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-11-34-36>

For citation: Voitenkov V. B., Komantsev V. N., Ekusheva E. V., Klimkin A. V., Bedova M. A. Age dynamic of the motor evoked potential from the tongue in healthy children. Medical alphabet. 2022; (10): 34–36. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-11-34-36>

