

Оценка параметров психомоторной интеграции с помощью прибора КИД-3 для донозологической диагностики двигательных нарушений в позднем онтогенезе

Панкова Н.Б.¹, Лебедева М.А.¹, Черепов А.Б.², Карганов М.Ю.¹

¹ — ФГБНУ «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии», лаборатория физико-химической и экологической патофизиологии, 125315, Москва, ул. Балтийская, д. 8, e-mail: labpolys@gmail.com

² — Московский педагогический государственный университет, Институт физической культуры, спорта и здоровья, Научно-исследовательский центр сохранения и укрепления здоровья обучающихся

На выборке из 636 здоровых испытуемых (мужчины и женщины) в возрасте от 22 до 90 лет проведено исследование параметров психомоторной координации (скорость, точность и плавность движений, латентные периоды простой сенсомоторной реакции на световой стимул) в позднем онтогенезе. В качестве группы сравнения использованы подростки и молодежь в возрасте 16–20 лет. Показано, что от 22 до 90 лет происходит возрастание доли людей, испытывающих незначительные затруднения в осознаваемой координации работы зрительной и моторной систем, а также в произвольном внимании. Одновременно возрастает доля людей с более плавными движениями и с более быстрой реакцией на световой стимул, чем в подростковом возрасте, что предполагает незавершенность функционального созревания данных нейрофизиологических систем к 20 годам. Негативная тенденция выявлена в точности движений: показано возрастание доли испытуемых с незначительным снижением точности движений после 35 лет, и со значительным снижением данного показателя после 45 лет. При этом в возрасте 70 лет и старше по ошибке движений были зарегистрированы только 2 варианта оценки — норма и существенное превышение нормы. Предлагается использовать метод инструментальной оценки параметров психомоторной интеграции с помощью прибора КИД-3 для ранней донозологической диагностики экстрапирамидных расстройств, обусловленных возрастом.

Ключевые слова: психомоторная интеграция, точность движений, донозологическая диагностика, поздний онтогенез

Введение

Оценка параметров психомоторной интеграции является важным диагностическим методом в оценке функционального состояния центральной нервной системы в норме, а также в дифференциальной диагностике нарушений работы целого ряда подкорковых и корковых структур, имеющих отношение к регуляции движений [4, 12–13, 15]. Использование для этих целей приборного комплекса КИД-3 позволяет оценить различные проявления как собственно двигательных нарушений (изменения в скорости, точности и плавности самих движений), так и связанных с ними когнитивных расстройств (изменения в проявлении внимания и различных аспектов памяти). Так, ранее нами было показано, что во взрослой выборке, у больных с заболеваниями позвоночника, принимающих обезболивающие препараты бензодиазепинового ряда, наблюдается замедление в выполнении движений, требующих одновременно высокой скорости и высокой точности, а также внимания. При этом латентные периоды простой сенсомоторной реакции на световой и звуковой стимулы, а также точность и плавность работы у таких больных не отличается от средних величин в соответствующей контрольной выборке [6].

В норме, в детской популяции описана выраженная возрастная динамика изменения всех оцениваемых прибором КИД-3 показателей [7]. Выявлено, что от 6 к 16 годам происходит смена типов зрительно-моторной координации: от плавных, относительно медленных движений, выполняемых в режиме зрительно-контролируемого

движения в возрасте 6–8 лет, к осознанию и внутреннему программированию действий у 14–16-летних подростков [1–2, 7]. При этом смена типа сенсомоторной интеграции проходит неравномерно и по разным путям: у части детей наблюдается опережение в функциональном развитии системы собственно управления моторикой, у части детей — опережающими темпами происходит становление когнитивной составляющей данного процесса.

У школьников, проходящих обучение в коррекционных классах, по сравнению с соответствующей нормологической популяцией, не изменены латентные периоды простой сенсомоторной реакции на световой и звуковой стимулы, однако у них отмечено снижение точности и плавности движений, а также внимания. Оказалось, что такие дети не способны эффективно выполнить двигательную задачу, совмещающую требования максимальной скорости и максимальной точности [10].

Важно, что онтогенетическое развитие систем сенсомоторной интеграции происходит в тесной взаимосвязи с возрастными изменениями в регуляции обменных процессов [3]. Это позволяет предположить наличие потенциальной полезности инструментального тестирования на приборе КИД-3 и на более поздних стадиях онтогенеза.

Целью настоящего исследования стало изучение возрастной динамики (от 22 до 90 лет) показателей психомоторной интеграции, оцениваемых с помощью приборного комплекса «компьютерный измеритель движений» — КИД-3, с целью поиска донозологических признаков двигательных нарушений, проявляющихся в позднем онтогенезе.

Объект и методы исследования

Инструментальное тестирование показателей психомоторной интеграции проведено с использованием прибора КИД-3. Данный прибор представляет собой платформу 40 x 60 см. На одном конце платформы на вертикальной оси закреплен рычаг, на другом конце — приподнятая дуга с двумя парами светодиодов-маркеров. Свободный конец рычага поворачивается в горизонтальной плоскости вдоль дуги. На конце рычага находится курсор, вершина которого располагается на уровне светодиодов. Угловое расстояние между внешней парой светодиодов составляет 50° , между внутренней — 25° (рис. 1).

Во время тестирования испытуемый кладет свой локоть на закрепленный конец рычага, и работает рукой только в локтевом суставе, перемещая свободный конец рычага с курсором (рис. 2).

Задание состоит из двух тестов. В первом тесте испытуемому предлагают двигать рычаг между двумя светящимися светодиодами с максимальной скоростью и с максимальной точностью. При этом сначала светится крайняя пара светодиодов, затем средняя, затем опять крайняя пара. Длительность теста составляет 30 с, тест выполняется обеими руками по очереди. В данном тесте оценивают следующие параметры:

- длительность цикла движения (ДЦД), которая определяется индивидуальным балансом между максимально возможной для данного испытуемого скоростью движения рычага и максимально возможной точностью выбора точки перемены направления движения;

- время переключения центральных установок (ПЦУ), которое можно также определить как время изменения двигательного стереотипа — время после смены светящейся пары светодиодов, в течение которого величина максимального отклонения курсора от светящегося маркера перестанет превышать точность исполнения движений в предшествующем режиме деятельности;

- ошибка сенсорной коррекции условных флексоров (ОКФ) и условных экстензоров (ОКЭ) оценивается по величине «промахов» курсора в точках перемены направления движения; «условными» группы мышц названы, поскольку при совершении движения «от локтя» работа проходит не только по направлению «привести-отвести», но и на скручивание;

- плавность движения (ПД) оценивается на основе соотношения гармоник спектра Фурье как доля основной гармоники в процентах (чем больше доля основной частоты, тем выше плавность движения).

Во втором тесте оценивается латентный период сенсомоторной реакции испытуемого на световой (ВРС) стимул. В ответ на предъявляемый стимул испытуемый должен совершить максимально быстрое смещение рычага примерно до середины дугообразного периметра (точность попадания в данном тесте не учитывается) и вернуть курсор в исходное положение. Тест выполняется также обеими руками по очереди, для каждой руки предъявляют по 10 стимулов, длительность стимула 0,4 с, интервал между стимулами изменяется в случайном режиме от 2 до 4 с. Длительность теста для каждой руки составляет 30 с. Оценивается латентный период реакции на каждый стимул.

Все регистрируемые параметры на приборе КИД-3, помимо оценки в абсолютных величинах (мс и %), при помощи специальной компьютерной программы оценивались



Рис. 1. Расположение основных частей прибора КИД-3 (вид со стороны испытуемого).



Рис. 2. Положение руки испытуемого во время тестирования на приборе КИД-3.

в баллах [5]. Данный метод анализа основан на сравнении значения оцениваемого показателя со среднестатистическими данными соответствующей популяционной условно-нормальной популяционной выборки. Значения балльной оценки присваиваются по следующему принципу:

- 0 баллов совпадает с модой популяционной выборки;
- $-0,5$ и $+0,5$ баллов совпадают с величинами оцениваемого параметра, ограничивающими 50% средней части распределения значений данного параметра в популяционной выборке;
- $-1,5$ и $+1,5$ балла совпадают с величинами, ограничивающими 90% распределения значений в популяционной выборке (по 20% с обеих сторон от центральной 50%-ной части);
- $-2,5$ и $+2,5$ балла совпадают с границами условно-нормальной выборки (по 5% крайних значений с каждой стороны).

Присвоение баллов происходит с учетом пола и возраста испытуемых, и их антропометрических данных. Ранжирование значений оцениваемых параметров производится на основании балльной оценки по шкале «ниже нормы — выше нормы»:

- интервал от $-0,5$ до $+0,5$ баллов имеет ранг «0» и считается нормой;

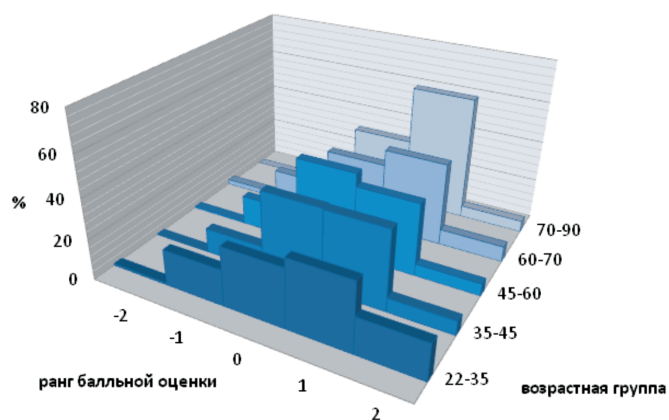


Рис. 3. Распределение балльных оценок ДЦД в группах испытуемых разного возраста. Определение ранга балльной оценки — см. раздел «Материалы и методы».

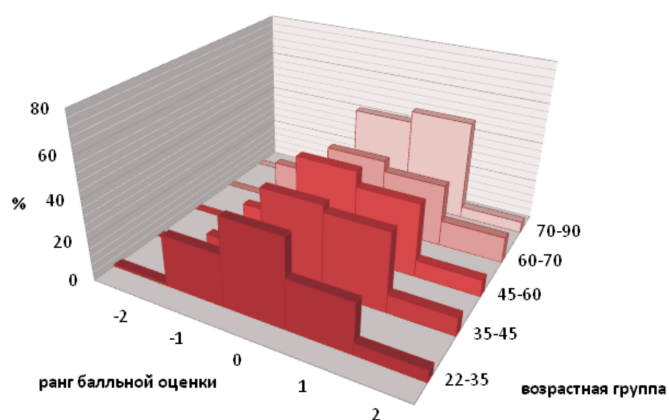


Рис. 4. Распределение балльных оценок ПЦУ в группах испытуемых разного возраста.

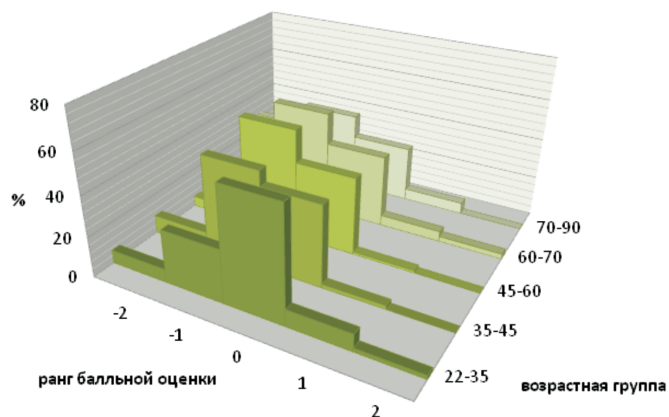


Рис. 5. Распределение балльных оценок ВРС в группах испытуемых разного возраста.

- интервал от $-1,5$ до $-0,5$ баллов имеет ранг «-1» и считается умеренно выраженным снижением значения параметра, интервал от $0,5$ до $1,5$ баллов имеет ранг «+1» и считается умеренно выраженным повышением значения параметра;

- интервал от $-2,5$ до $-1,5$ баллов имеет ранг «-2» и считается выраженным снижением значения параметра, интервал от $1,5$ до $2,5$ баллов имеет ранг «+2» и считается выраженным повышением значения параметра.

В данной работе при оценке онтогенетических изменений в параметрах психомоторной интеграции для всех возрастных групп в качестве условно-нормальной популяционной выборки (группы сравнения) были использованы данные по возрасту 16—20 лет. В качестве здоровых испытуемых были обследованы: в возрасте 22—35 лет — 106 чел., в возрасте 36—45 лет — 209 чел., в возрасте 46—60 лет — 250 чел., в возрасте 61—70 лет — 39 чел., в возрасте 71—90 лет — 32 чел. (всего 636 чел., без разделения по полу).

Результаты исследования и их обсуждение

Наиболее сложными для интерпретации показателями, регистрируемыми прибором КИД-3, являются ДЦД и ПЦУ, поскольку они отражают как нейрофизиологические компоненты собственно выполнения движения, так и влияния на выполнение двигательных операций сенсомоторной интеграции и когнитивных процессов. Так, при оценке ДЦД важно понимать, что общий результат определяется субъективным выбором испытуемого — работать максимально быстро или максимально точно (при одинаковой инструкции для всех), т.е. ДЦД в значительной мере отражает когнитивную составляющую. Оказалось, что после 22 лет испытуемые чаще (по сравнению с подростками) предпочитают более точное, чем более быстрое движение (рис. 3). Уже в возрастной группе 22—35 лет ранг «+1» (незначительное повышение показателя) становится доминирующим. Данный процесс сохраняется в более старших возрастных группах, и усиливается в возрасте 70—90 лет.

Показатель ПЦУ в наибольшей степени связан с проявлениями внимания и мышечной памяти — для выполнения задания по смене амплитуды движения важно увидеть смену горящих маркеров и внести коррективы в выполняемое действие. В наших обследованиях распределение балльной оценки в возрастной группе 22—35 лет совпало с группой сравнения, а в более старших группах отмечена тенденция к преобладанию ранга «+1» — незначительного возрастания параметра. Данная тенденция в целом сохранилась в группе обследованных до 90 лет (рис. 4).

Приведённые данные свидетельствуют о том, что среди здоровых испытуемых с увеличением возраста (по сравнению с подростками) наблюдается тенденция к возрастанию доли людей, испытывающих незначительные затруднения в осознаваемой координации работы зрительной и моторной систем [11—12] и пространственного внимания [8]. Эти данные не противоречат наблюдениям других авторов [16].

Неожиданным оказалось то, что с возрастом происходит сокращение латентного периода простой сенсомоторной реакции на световой стимул (рис. 5).

Известно, что латентные периоды простой сенсомоторной реакции на световой стимул в значительной мере определяются нейрофизиологическими процессами в мозге индивидуума и потому более постоянны в различных средовых условиях. В отличие от реакции на звуковой стимул, подверженной физико-химическим влияниям внешней среды и психоэмоционального состояния самого человека [9]. В наших исследованиях оказалось, что с возрастом увеличивается доля испытуемых с незначительным сокращением (относительно испытуемых возраста 16—20 лет) латентности простой сенсомоторной реакции на световой стимул. Можно предположить, что данный процесс отражает моторное научение, происходящее у человека после 20 лет [14]. Соответственно, мы предполагаем, что не все аспекты

зрительно-моторной координации достигают дефинитивного уровня функциональной зрелости к 20 годам.

Аналогично, оказалось, что у лиц в возрасте 16—20 лет, выбранном нами в качестве группы сравнения, не завершено функциональное развитие систем, участвующих в формировании плавности движений. По нашим данным, уже в возрастной группе 22—35 лет наблюдается возрастание представленности испытуемых с незначительным улучшением ПД (рис. 6). В более старших возрастных группах преобладают испытуемые с существенно более плавными движениями (ранг балльной оценки «+2»), чем в подростковой выборке.

Однако наиболее интересные данные получены нами при анализе показателя точности движений (усреднённом для ОКФ и ОКЭ). На данный показатель в наибольшей мере оказывает влияние состояние подкорковых структур экстрапиримидной системы, формирующих двигательные стереотипы, в частности — базальных ганглиев [13, 15]. Обнаружено, что точность движений в возрасте 22—35 лет близка к таковой у подростков (рис. 7).

После 35 лет возрастает доля испытуемых с незначительным ухудшением точностных показателей движений. Но уже после 45 лет возрастает доля людей с рангом балльной оценки «+2» — существенное превышение ОК исходных величин в группе сравнения. Однако наиболее интересные факты выявлены в возрастной группе 70—90 лет: оказалось, что в этом возрасте есть только 2 варианта ранговой оценки, «0» (всё нормально) и «+2» (всё очень плохо). В этом контексте использование инструментального тестирования психомоторной координации с использованием прибора КИД-3 может оказать существенную помощь в донозологической диагностике двигательных нарушений, в частности, при паркинсонизме. Причём начинать такие тестирования, по-видимому, целесообразно уже после 35 лет.

Заключение

Полученные с помощью прибора КИД-3 данные об изменении параметров психомоторной координации у испытуемых в возрасте 22—90 лет по сравнению с показателями у 16—20-летних подростков позволяют предположить, что в возрасте 20 лет:

- не завершено функциональное созревание нейрофизиологических компонентов, участвующих в реализации плавности движений при работе руки в локтевом суставе;
- не завершено функциональное созревание систем зрительно-моторной интеграции.

Особенности распределения балльных оценок показателей точности функционирования условных флексоров и условных экстензоров при работе руки в локтевом суставе у лиц в возрасте старше 70 лет позволяют предложить тестирование на приборе КИД-3 в качестве метода ранней донозологической диагностики возраст-зависимых двигательных нарушений.

Список литературы

1. Безруких М.М., Киселёв М.Ф., Комаров Г.Д., Козлов А.П., Курнешова Л.Е., Ланда С.Б., Носкин Л.А., Носкин В.А., Пивоваров В.В. Возрастные особенности организации двигательной активности у детей 6—16 лет // Физиология человека. — 2000. — Т. 26, №3. — С. 100—107.
2. Возрастные особенности произвольной регуляции движений. Гл. 5 // Развитие мозга и формирование познавательной де-

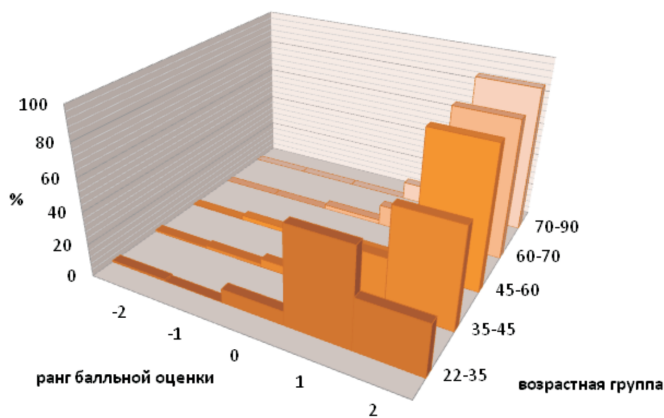


Рис. 6. Распределение балльных оценок ПД в группах испытуемых разного возраста.

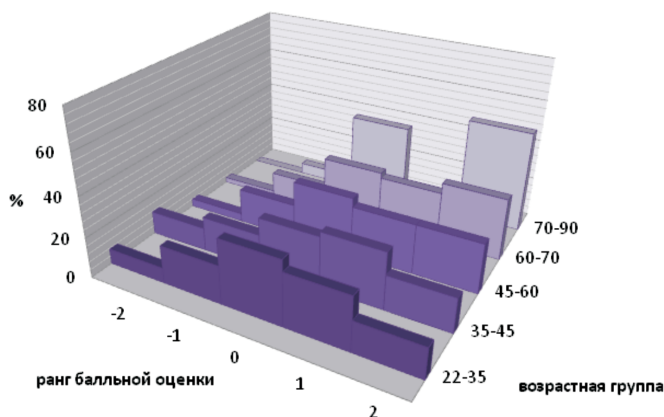


Рис. 7. Распределение балльных оценок ОК в группах испытуемых разного возраста.

тельности ребенка / Под ред. Д.А.Фарбер, М.М.Безруких. — М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «Модек», 2009. — 432 с.

3. Лебедева М.А., Хлебникова Н.Н., Архипова Е.Н., Любина Б.Г., Богданова Е.В., Ковалева О.И., Торшин В.И., Таршиц Д.Л., Карганов М.Ю. Исследование уровней функциональной активности психомоторных процессов и характера регуляции обмена веществ для объективной регистрации темпов физиологического развития детей // Патогенез. — 2012. — Т. 10, №2. — С. 32—38.

4. Лоскутова Т.Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции // Физиол. журн. СССР. — 1975. — Т. 61, №1. — С. 3—17.

5. Комаров Г.Д., Кучма В.Р., Носкин Л.А. Полисистемный саногенетический мониторинг. — М.: МИПКРО, 2001. — 340 с.

6. Панкова Н.Б., Лебедева М.А., Слезко В.Н., Хоркин Н.Н., Виноградов В.И., Курнешова Л.Е., Ланда С.Б., Карганов М.Ю. Применение компьютерного измерителя движений КИД-3 для исследования психомоторной координации и сенсомоторной реактивности больных заболеваниями позвоночника // Патогенез. — 2003. — Т. 1, №1. — С. 86—89.

7. Панкова Н.Б., Лебедева М.А., Щипкова Т.Ю., Боголюбова А.А. Возрастные особенности развития психомоторных функций у детей 6—16 лет // Комаров Г.Д., Кучма В.Р., Носкин Л.А. Полисистемный саногенетический мониторинг. — М.: Изд-во МИПКРО, 2001. — С. 127—143.

8. Славущая М.В., Моисеева В.В., Шульговский В.В. Внимание и движения глаз. Психофизиологические представления, нейрофизиологические модели и ЭЭГ-корреляты // Журн. высш. нерв. деят. — 2008. — Т. 58, №2. — С. 131—150. PMID: 18661776

9. Хорсева Н.И., Григорьев Ю.Г., Горбунова Н.В. Изменения параметров простой слухо-моторной реакции детей-пользователей

мобильной связью: лонгитюдное исследование // Радиационная Биология. Радиационная Биология. — 2012. — Т. 52, №3. — С. 282—292. PMID: 22891552

10. Цыренова Н.М., Панкова Н.Б., Лебедева М.А., Любина Б.Г., Богданова Е.В. Саногенетический статус детей с задержкой психического развития (комплексное саногенетическое обследование классов коррекционной педагогики) // Полисистемный саногенетический мониторинг / Ред. Комаров Г.Д., Кучма В.Р., Носкин Л.А. — М.: МИПКРО, 2001. — С. 192—211.

11. Hwang E.J., Hauschild M., Wilke M., Andersen R.A. Spatial and temporal eye-hand coordination relies on the parietal reach region // J. Neurosci. — 2014. — Vol. 17, №34(38). — P. 12884—12892. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3719-13.2014. PMID: 25232123

12. Metcalf C.D., Irvine T.A., Sims J.L., Wang Y.L., Su A.W., Norris D.O. Complex hand dexterity: a review of biomechanical methods for measuring musical performance // Front. Psychol. — 2014. — Vol. 5. — Article 414. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00414. Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24860531>, дата обращения 04.08.2015 PMID: 24860531

13. Prodoehl J., Corcos D.M., Vaillancourt D.E. Basal ganglia mechanisms underlying precision grip force control // Neurosci. Biobehav. Rev. — 2009. — Vol. 33, №6. — P. 900—908. doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.03.004. PMID: 19428499

14. Shmuelof L., Krakauer J.W. Are we ready for a natural history of motor learning? // Neuron. — 2011. — Vol. 72, №3. — P. 469—476. doi: 10.1016/j.neuron.2011.10.017. PMID: 22078506

15. Stelmach G.E., Phillips J.G. Movement disorders — limb movement and the basal ganglia // Phys. Ther. — 1991. — Vol. 71, №1. — P. 60—67. PMID: 1824578

16. Winett R.A., Williams D.M., Davy B.M. Initiating and maintaining resistance training in older adults: a social cognitive theory-based approach // Br. J. Sports Med. — 2009. — Vol. 43, №2. — P. 114—119. doi: 10.1136/bjism.2008.049361. PMID: 18628361

Поступила 24.01.2015

References

1. Bezrukikh M.M., Kiselev M.F., Komarov G.D., Kozlov A.P., Kurneshova L.E., Landa S.B., Noskin L.A., Noskin V.A., Pivovarov V.V. [The age-related characteristics of the organization of motor activity in 6- to 16-year-old children] // Fiziol. Cheloveka. — 2000. — Vol. 26, №3. — P. 100—107. PMID: 10905040 [Article in Russian].

2. [Age characteristics of voluntary regulation of movement] Chapt. 5 // [Brain development and the formation of the cognitive activity of the child] / Ed. D.A.Farber, M.M. Bezrukikh. — Moscow, 2009. — 432 p. [Article in Russian].

3. Lebedeva M.A., Khlebnikova N.N., Arkhipova E.N., Lubina B.G., Bogdanova E.V., Kovaleva O.I., Torshin V.I., Tarshits D.L., Karganov M.Yu. [Study of functional activity of psychomotor processes and the nature of metabolism regulation for physiological development rates of children objective registration] // Pathogenesis. — 2012. — Vol. 10, №2. — P. 32—38. [Article in Russian].

4. Loskutova T.D. [Evaluation of the functional state of the human central nervous system according to parameters of simple motor reacti-

ons] // Fiziol. Zh. SSSR Im. I.M. Sechenova. — 1975. — Vol. 61, №1. — P. 3—12. PMID: 1109978 [Article in Russian]

5. Komarov G.D., Kuchma V.R., Noskin L.A. [Polisystemic sanogenetic monitoring]. — Moscow, 2001. — 340 p. [Book in Russian]

6. Pankova N.B., Lebedeva M.A., Slezko V.N., Khorkin N.N., Vinogradov V.I., Kurneshova L.E., Landa S.B., Karganov M.Yu. [Psychomotor coordination and sensory-motor reactivity in patients with vertebral pathology] // Pathogenesis. — 2003. — Vol. 1, №1. — P. 86—89. [Article in Russian]

7. Pankova N.B., Lebedeva M.A., Shchepkova T.Yu., Bogolubova A.A. [Age features of development of psychomotor functions in children 6—16 years] // In: Komarov G.D., Kuchma V.R., Noskin L.A. [Polisystemic sanogenetic monitoring]. — Moscow, 2001. — P. 127—143. [Article in Russian]

8. Slavutskaia M.V., Moiseeva V.V., Shul'govskii V.V. [Attention and eye movements in human: psychophysiological concepts, neurophysiological models and EEG correlates] // Zh. Vyssh. Nerv. Deiat. Im. I.P.Pavlova. — 2008. — Vol. 58, №2. — P. 131—150. PMID: 18661776 [Article in Russian]

9. Khorseva N.I., Grigor'ev Yu.G., Gorbunova N.V. [Changes in the parameters of the simple auditory-motor response in children users of mobile communication: longitudinal study] // Radiats. Biol. Radiocol. — 2012. — Vol. 52, №3. — P. 282—292. PMID: 22891552 [Article in Russian]

10. Tsyrenova N.M., Pankova N.B., Lebedeva M.A., Lubina B.G., Bogdanova E.V. [Sanogenetic status of children with mental retardation (a complex examination sanogenetic classes of correctional pedagogy)] // Komarov G.D., Kuchma V.R., Noskin L.A. [Polisystemic sanogenetic monitoring]. — Moscow, 2001. — P. 192—211. [Article in Russian]

11. Hwang E.J., Hauschild M., Wilke M., Andersen R.A. Spatial and temporal eye-hand coordination relies on the parietal reach region // J. Neurosci. — 2014. — Vol. 17, №34(38). — P. 12884—12892. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3719-13.2014. PMID: 25232123

12. Metcalf C.D., Irvine T.A., Sims J.L., Wang Y.L., Su A.W., Norris D.O. Complex hand dexterity: a review of biomechanical methods for measuring musical performance // Front. Psychol. — 2014. — Vol. 5. — Article 414. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00414. Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24860531>, дата обращения 04.08.2015 PMID: 24860531

13. Prodoehl J., Corcos D.M., Vaillancourt D.E. Basal ganglia mechanisms underlying precision grip force control // Neurosci. Biobehav. Rev. — 2009. — Vol. 33, №6. — P. 900—908. doi: 10.1016/j.neubiorev.2009.03.004. PMID: 19428499

14. Shmuelof L., Krakauer J.W. Are we ready for a natural history of motor learning? // Neuron. — 2011. — Vol. 72, №3. — P. 469—476. doi: 10.1016/j.neuron.2011.10.017. PMID: 22078506

15. Stelmach G.E., Phillips J.G. Movement disorders — limb movement and the basal ganglia // Phys. Ther. — 1991. — Vol. 71, №1. — P. 60—67. PMID: 1824578

16. Winett R.A., Williams D.M., Davy B.M. Initiating and maintaining resistance training in older adults: a social cognitive theory-based approach // Br. J. Sports Med. — 2009. — Vol. 43, №2. — P. 114—119. doi: 10.1136/bjism.2008.049361. PMID: 18628361

Received 24.01.2015

Evaluation of psychomotor integration parameters with KID-3 device for prenosological diagnostics of motor disorders in the late ontogenesis

Pankova N.B.¹, Lebedeva M.A.¹, Cherepov A.B.², Karganov M.Yu.¹

¹ – Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Lab of Physicochemical and Ecological Pathophysiology, 125315 Moscow, Baltiyskaya str., 8, e-mail: labpolys@gmail.com

² – Moscow state pedagogical University, Physical Culture, sport and health institute, Research center for students health maintaining and strengthening

Psychomotor coordination parameters (speed, accuracy and smooth motion, the latent period of simple sensorimotor reaction to the light stimulus) in the late ontogenesis studied in a sample of 636 healthy subjects (men and women) aged 22 to 90 years. As a comparison group adolescents and young people aged 16-20 years were used. It was shown that from 22 to 90 years there is an increase in the share of people experiencing minor difficulties in coordinating the work of the perceived visual and motor systems, as well as voluntary attention. At the same time the share of people with smoother movements and a faster response to light stimulus than in adolescence is increasing, suggesting incomplete maturation of functional neurophysiological data systems to 20 years. The negative trend was revealed in precision movements: an increase in the proportion of subjects with a slight decrease in the accuracy of movement after 35 years, and with a significant decrease in this indicator since 45 years. In the age of 70 years and older only 2 options assessment by mistake movements were recorded – normal and substantial above normal. It is proposed to use a method of estimating the parameters of instrumental psychomotor integration with KID-3 device for the early preclinical diagnostics of age-dependent extrapyramidal disorders.

Key words: *psychomotor integration, precision movements, prenosological diagnostics, later ontogeny*