

УДК 616-092

## Метод двойных задач в сохранении когнитивного и физического здоровья

Пальцын А.А.<sup>1,2</sup>, Свиридкина Н.Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии».

125315, Москва, ул. Балтийская, д. 8

<sup>2</sup> Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская Академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

123995, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1

*Увеличение средней продолжительности жизни – старение населения Земли – и уменьшение физических нагрузок в труде и быту изменило нозологический профиль человечества. Увеличилось распространение опухолей, сердечно-сосудистых, нейро-дегенеративных болезней, стрессовых состояний и других нарушений регуляции. Совокупная неврологическая патология стала самой распространенной причиной инвалидности и одной из частых причин смерти. Эту неблагоприятную тенденцию удастся в значительной степени преодолеть своеобразной гимнастикой для мозга, усложнением его работы, необходимостью одновременно выполнять две задачи. Обе задачи могут быть двигательные или когнитивные, или одна двигательная, другая – когнитивная. Синхронное выполнение двух задач совершенствует функцию мозга, улучшает состояние человека в старости и при многих болезнях.*

**Ключевые слова:** двойная задача; тренировка; старость; пластичность мозга.

**Для цитирования:** Пальцын А.А., Свиридкина Н.Б. Метод двойных задач в сохранении когнитивного и физического здоровья. *Патогенез.* 2022; 20(2): 78-82.

**DOI:** 10.25557/2310-0435.2022.02.78-82

**Для корреспонденции:** Пальцын Александр Александрович, e-mail: lrrp@mail.ru

**Финансирование.** Исследование не имеет спонсорской поддержки.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Поступила:** 14.04.2022

## The dual task method for cognitive and physical health

Paltsyn A.A.<sup>1,2</sup>, Sviridkina N.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of General Pathology and Pathophysiology,  
Baltiyskaya St. 8, Moscow 125315, Russian Federation

<sup>2</sup> Russian Medical Academy of Continuing Vocational Education,  
Barrikadnaya St. 2/1, Moscow 123995, Russian Federation

*The increased life expectancy, the aging of the Earth's population, and the reduced physical activity in work and everyday life have changed the nosological profile of mankind. The prevalence of tumors, cardiovascular, neurodegenerative diseases, stress conditions, and other dysregulations has increased. Cumulative neurological pathology has become the most common cause of disability and one of the most common causes of death. This unfavorable trend can be largely overcome by a kind of exercise for the brain that complicates its work by the requirement to perform two tasks simultaneously. Both tasks can be either motor or cognitive, or one task can be motor and the other cognitive. The synchronous performance of two tasks improves the brain function in old age and in many diseases.*

**Key words:** dual task; workout; old age; brain plasticity.

**For citation:** Paltsyn A.A., Sviridkina N.B. [The dual task method for cognitive and physical health]. *Patogenez [Pathogenesis]*. 2022; 20(2): 78-82 (in Russian)

**DOI:** 10.25557/2310-0435.2022.02.78-82

**For correspondence:** Paltsyn Alexander Alexandrovich, e-mail: lrrp@mail.ru

**Funding.** The study had no sponsorship.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Received:** 14.04.2022

Современное увеличение средней продолжительности жизни – старение населения Земли – формирует обусловленное возрастом изменение развивающихся у людей патологических процессов. Меняется нозологический профиль человечества. Одним из самых заметных изменений стало повышение доли связанных с возрастом нейродегенеративных болезней, в частности

деменций. Распространенность последних после 65 лет удваивается через каждые 6 лет [1]. Деменция грубо снижает качество жизни пациента, его семьи и увеличивает нагрузку на здравоохранение. Некоторые современные тенденции социального и технологического развития усугубляют ситуацию. Так, приятная и, в каком-то смысле, полезная доступность информационных техно-

логий и интернета, часто превращается во всепроникающую грубую назойливость, навязывающую людям кроме нередко лживой и вредной для психического и физического здоровья информации малоподвижный образ жизни с многочасовыми расслаблениями у экранов. Не сравнивая вклады телевизора и автомобиля в здоровье, а, точнее, — нездоровье современного человечества, напомним только, что оба разрушительны и виновны в пандемиях диабета 2-го типа, деменций, саркопении, сердечно-сосудистых болезней. Поскольку патогенным фактором является недостаточность движения, очевидным способом профилактики и лечения этих болезней представляются физические нагрузки [2]. Очень важно, что лечебное и профилактическое действие аэробных и силовых нагрузок, а также их комбинаций не ограничивается скелетно-мышечной и сосудистой системами, но распространяется на мозг: повышается нейрогенез в зубчатой извилине гиппокампа, экспрессия нейротрофических факторов, синаптогенез, улучшаются когнитивные функции [3].

Нагрузки в виде аэробных и силовых тренировок или их комбинации — эффективное, сравнительно безопасное и дешёвое, тысячелетия применяющееся нефармакологическое воздействие с позитивным влиянием на структуру и функцию мозга, поведение, сознание, мировоззрение человека [4]. Чаще рекомендуются мультимодальные тренировки [5].

В последние годы медицина в качестве спасителя от возрастного физического и когнитивного увядания и натиска незаразных пандемий стала предлагать человечеству метод двойных задач. Суть метода выражена английской поговоркой: «walking while talking» (ходи разговаривая). Иными словами, даже не особо мудрёное и трудное дополнение ходьбы разговором повышает (усложняет) нагрузку на мозг, развивает мозг и тем усиливает профилактическое и лечебное действие нагрузки [6]. Главный механизм действия метода двойных задач — усложнение (интенсификация) работы мозга.

Способов включения и использования метода двойных задач намного больше, чем «walking while talking». Соответственно разнообразнее и значительнее их результаты. Для творчества исследователей в этой области открыт неограниченный простор. Например, полностью соответствует формуле «walking while talking» сверхпопулярный разговор на ходу по мобильному телефону — уже удвоение задачи, форсирование работы мозга, профилактика когнитивного снижения. Простая, но действенная когнитивная часть двойной задачи — добавление или отнимание с каждым шагом какого-то числа, декламация, пение, размышление о чём-либо. Двигательные усложнения — это любое движение, выполняемое с участием мозга: перекладывание предмета на ходу из одной руки в другую, изменения длины шагов, скорости походки. Нас не только удивило, но показалось невероятным, что добросовестным поиском нам не удалось найти в литературе по двум задачам исследования о влиянии *музыки* как второго, когнитивного эле-

мента задачи. Поразительно, что эмоциональный стимул такой могучей силы, по-видимому, пока не применялся. Великолепная, наверняка продуктивная область совершенствования метода двойных задач!

Nora Fritz с сотрудниками [7] статистическим анализом баз данных PubMed, Scopus и других (всего 14) определили, что метод двух задач при болезнях Паркинсона, Альцгеймера, травме мозга превосходит эффективность тренировок с одной задачей по таким показателям результативности, как скорость походки, длина шага, постоуральная устойчивость.

Прямая связь эффекта двойных задач с величиной обеих нагрузок имеет много разнообразных подтверждений. В частности, выполнение моторной задачи в воде улучшает баланс, скорость походки, устойчивость ходьбы, кардио-респираторную способность в поздней стадии инсульта сравнительно с реабилитацией «на суше» [8, 9]. Е.В. Зайцева и Е.В. Исакова [10] наблюдали стимулирующий эффект выполнения двойной задачи при реабилитации пациентов после ишемического инсульта.

Другое, на наш взгляд, перспективное направление совершенствования метода двойных задач — это выполнение моторной задачи не однообразно скучной силовой нагрузкой, а в виде игры. Ведь в волейболе, теннисе, других спортивных играх участвуют не только мышцы, но и мышление и часто, даже всегда, с яркой эмоциональной составляющей.

Коллектив римских врачей представил результаты применения метода двух задач для профилактики падений после инсульта людей старше 65 лет [11]. Участники исследования были разделены на две группы по 13 человек. Обе группы лечили по сложной и разнообразной программе двигательной и когнитивной реабилитации. Особенно многочисленным был набор предложенных исследуемым поз и движений. В первой группе выполнение двигательной и когнитивной нагрузок было последовательным, во второй — синхронным. Двойная моторно-когнитивная задача реабилитации с синхронным выполнением оказалась более эффективным способом улучшения баланса, двигательной независимости, скорости походки, снижения риска, страха и травматизма падений.

Нарушение походки, обусловленный им страх падений — вероятно, самое популярное проявление болезни Паркинсона, и представляет очевидный интерес для испытания терапевтической эффективности двойных задач. Bettina Wollesen с сотрудниками сравнили терапевтическую эффективность нагрузок и метода двойных задач при этой болезни [12]. Изучали 17 пациентов в возрасте  $70,1 \pm 7,4$  года после 4-недельного курса (1 раз в неделю 60 мин) с прогрессивно увеличивающейся сложностью и числом включений. Походка оценивалась в условиях выполнения одной задачи и двойной задачи. Последняя увеличивала скорость походки на 0,11 м/с, длину шага на 5,73 см. Снизилась вариабельность походки, её напряженность, «замороженность». Значительно увеличивалась пройденная за сеанс дистанция.

В целом, авторы оценивают тренинг двух задач как терапевтически эффективный. Следует отметить, что успех метода двух задач при болезни Паркинсона имеет особое значение и интерес, поскольку известно, что при шагании таких больных любой отвлекающий фактор – вопрос, звонок телефона, посторонний звук – нарушают баланс и могут провоцировать падение. Следовательно, сложность выполняемой задачи глушит отвлекающие воздействия.

Сотрудники Стамбульского университета [13] сравнили эффективность метода двойных задач для стабильности походки пожилых людей в 2 вариантах: 1) обе задачи двигательные: ходьба с наполовину заполненными водой стаканами в обеих, согнутых под прямым углом руках. 2) моторно-когнитивная задача: ходьба без стаканов, но с обратным отсчетом двухзначных чисел. В исследовании продолжительностью 8 недель участвовали 50 человек старше 60 лет (средний возраст:  $67,7 \pm 7,3$  года). Обе группы равно улучшили показатели баланса по шкале Берг, увеличилась сила мышц, снизился страх падений.

Сравнительную эффективность физической и когнитивной нагрузки пытались определить Ebrahim Noguiz с соавторами [14]. Исследовали 60 мужчин старше 60 лет (в среднем 68,3 года). Половина из них выполняла моторно-когнитивную двойную задачу, вторая половина – моторно-моторную. Определяли, как различная структура двойных задач влияет на рабочую память и баланс непосредственно после 4-недельной тренировки, и через 12 недель после тренировки. Обнаружили улучшение как баланса, так и рабочей памяти, но более значительное после моторно-когнитивной тренировки.

В систематическом обзоре бразильских врачей по базам данных PubMed/Medline, Scopus и Cochrane 2020 года об эффективности метода двойной задачи сделано заключение о возможности улучшить этим методом когнитивную функцию, мобильность, постуральную устойчивость [15].

Трубникова О.А. с соавторами [16] наблюдали «значимый восстановительный эффект при когнитивном дефиците у пациентов после кардиохирургических вмешательств использованием метода двойных задач, обеспечивающих исполнительный контроль, функции рабочей памяти, внимания и моторных зон коры».

В медицинских исследованиях последних лет стали находить всё больше подтверждений известному, но раньше не привлекавшему большого внимания факту, что усложнение тренировок улучшает тренировочный эффект. Современный рост населения с адекватным и даже опережающим ростом его физической и ментальной болезненности определяет актуальность изучения и практического применения этого явления. Суть проблемы проста. Сохранение, а тем более, развитие любых способностей дается усилиями – трудом. Возраст, на большей части своего срока, не отменяет этой закономерности, а лишь усугубляет её: для достижения одинакового результата труда в старости требу-

ется больше усилий, чем в молодости. Гигиена питания и всего уклада жизни в старости должна соблюдаться строже. Следование этим условиям делает результат достижимым в подавляющем большинстве случаев. Не стоит исключать из употребления единственное, но ценное достоинство старости – опыт. Он подсказывает, что старость не препятствует обучению, обучение – препятствует старости. Гипотеза когнитивного обогащения утверждает, что поведение человека (включая когнитивную активность, социальную, бытовую активность, физические упражнения и любые другие виды работы мозга), а также питание, оказывает значимое положительное влияние на результаты когнитивного процесса в пожилом возрасте. Хотя бы, как минимум, по формуле: «используй или потеряешь». Даже в худшем варианте – «потери» – это не моментальная катастрофа, а растянутый во времени процесс. Можно успеть вмешаться. Кроме того, возрастная потеря силы может в какой-то степени нивелироваться возрастным пополнением опыта. Не соглашаться самосознанием со своим хронологическим возрастом – полезная, мобилизующая, продлевающая жизнь тенденция. Конечно, при условии, что это не маразм.

Эффективность техники двух задач в высокой степени зависит от самооценки, самовосприятия исполнителем себя и собственных поступков, степени убежденности в их необходимости и действенности. Вы не только цель, но и средство достижения цели. Процесс совершается в вашем мозге, поэтому единственные и достаточные «рычаги управления» – ваши мысли, настроения и, конечно, ваша моторика для двигательной части двойной задачи. Необходимо желать и верить в достижимость и действенность желаемого результата. Конечно, для успеха следует избегать и подавлять возникновение колебаний, необоснованных сомнений, неблагоприятных стрессовых мыслей и ситуаций. Результат тренировки создает мозг – не следует ему мешать.

Двойные задачи – профилактический и лечебный прием. Поэтому его значение увеличивается с увеличением возраста человека – состояния, при котором чаще развиваются неблагоприятные реакции на стресс, одиночество, физическую слабость и физическую пассивность. Повышается риск развития депрессий и когнитивных дисфункций. Иными словами, болезнь развивается успешнее, когда нет сил ей противостоять. Выход: преодолеть трудности замечательными терапевтическими и профилактическими свойствами метода двойных задач.

Сегодня в нашем технологически насыщенном мире когнитивный вариант метода двух задач стал широко доступным и популярным, распространившись на просторах интернета в форме видеоигр. С преимущественным развитием среди молодёжи, но с полной доступностью для всех возрастов.

Как практически всё в современной цивилизации, видеоигры не состоят из одних достоинств. Есть в них или, точнее, в их использовании людьми, малозначи-

тельные для нашей темы, преодолимые и необсуждаемые здесь недостатки. Для нас первостепенное значение имеет другое. Видеоигры — популярная, модная, увлекающая, обширная возможность создания двойных задач. Восстановления и улучшения этим способом здоровья. Уже к концу 2012 года Российская ежемесячная аудитория видеоигр достигала 52,6 миллионов человек [17]. Жители России знают, что за прошедшие 10 лет популярность видеоигр не снизилась.

Задачи видеоигр однообразно когнитивные. Но поскольку когнитивность проникает во все аспекты жизни человека разумного (*Homo sapiens*), из таких задач можно формировать не только двойные, но и тройные и даже большего числа комплексы. Иными словами, можно усложнять задачу, усиливая этим её действенность в качестве инструмента развития. Присутствие задач в ненавязчивой и даже увлекательной форме видеоигр сегодня представляется перспективным для профилактики и лечения болезней вообще и болезней старости, в частности. Исследования показывают, что видеоигры полезны для обучения когнитивным и двигательным навыкам как в реабилитационной науке, так и в экспериментальных исследованиях со здоровыми людьми.

Когнитивные функции, развиваемые видеоиграми — внимание, рабочая (оперативная) память, фантазия, наблюдательность, координация, ощущение пространства, глазомер, расчет. Набор достаточный для создания эффективных задач не только в поддержании и совершенствовании когнитивного и физического здоровья, но и в совершенствовании некоторых видов обучения. В то же время широта возможностей видеоигр, привлекательность этого занятия обязывает медицину предусматривать возникновение зависимости и участвовать в её профилактике.

Грядущие годы, несомненно, расширят наши знания о старении. До сих пор не опровергнуты данные подробного анализа далекого 2008 года [18] о том, что когнитивные способности в преклонном возрасте могут не только сохраняться, но даже возрастать. Авторы утверждали, что снижения успешности когнитивных функций в пожилом возрасте, которые некогда считались непреодолимыми, следует в конечном счете рассматривать как пессимистические предположения, *избирательно* сосредоточенные на многочисленных случаях возрастного ухудшения и *избирательно* его регистрирующие. Ошибочно игнорировалась или недооценивалась возможность повысить производительность человеческого ума за счет когнитивно-обогащенного образа жизни. Пожизненного воспитания, обучения, тренировок, в том числе выполнением двойных ментальных, физических и смешанных задач.

Возможность сохранения интеллекта в старости подтверждается исследованиями текущего года [19]. Метод двойных задач может и должен использоваться обществом для минимальной травматичности и максимальной осторожности, постепенности неизбежно перемещения людей из положения взрослых в по-

ложение старых. Программы когнитивно-физической тренировки могут противодействовать широко распространенным когнитивным и двигательным нарушениям у пожилых людей. Замедление темпа и глубины развития таких нарушений — уже серьезный вклад в качество жизни этой части населения [20]. Подключение моральной (духовной), интеллектуальной и двигательной активности в этот период в любом варианте (хотя бы варианте видеоигры) к такому мощному созидательному для мозга занятию, как решение двойных задач, смягчит встречу со старостью, ослабит и замедлит её разрушительное действие.

## Список литературы

1. Cheng S.T. Cognitive Reserve and the Prevention of Dementia: the Role of Physical and Cognitive Activities. *Curr. Psychiatry Rep.* 2016; 18(9): 85. DOI: 10.1007/s11920-016-0721-2
2. Пальцын А.А. Физические нагрузки и возрастные когнитивные изменения. *Патологическая физиология и экспериментальная терапия.* 2016; 60(2): 87–93.
3. Stillman C.M., Esteban-Cornejo I., Brown B., Bender C.M., Erickson K.I. Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. *Trends Neurosci.* 2020; 43(7): 533–543. DOI: 10.1016/j.tins.2020.04.010
4. Erickson K.I., Hillman C., Stillman C.M., Ballard R.M., Bloodgood B., Conroy D.E., Macko R., Marquez D.X., Petruzzello S.J., Powell K.E.; FOR 2018 PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE\*. Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2019; 51(6): 1242–1251. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001936
5. Wollesen B., Wildbrecht A., van Schooten K.S., Lim M.L., Delbaere K. The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Rev. Aging Phys. Act.* 2020; 17: 9. DOI: 10.1186/s11556-020-00240-y
6. Liu Y.C., Yang Y.R., Tsai Y.A., Wang R.Y. Cognitive and motor dual task gait training improve dual task gait performance after stroke - A randomized controlled pilot trial. *Sci. Rep.* 2017; 7(1): 4070. DOI: 10.1038/s41598-017-04165-y
7. Fritz N.E., Cheek F.M., Nichols-Larsen D.S. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Persons With Neurologic Disorders: A Systematic Review. *J. Neurol. Phys. Ther.* 2015; 39(3): 142–153. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000090
8. Saleh M.S.M., Rehab N.I., Aly S.M.A. Effect of aquatic versus land motor dual task training on balance and gait of patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2019; 44(4): 485–492. DOI: 10.3233/NRE-182636
9. Li D., Chen P. Effects of Aquatic Exercise and Land-Based Exercise on Cardiorespiratory Fitness, Motor Function, Balance, and Functional Independence in Stroke Patients—A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Brain Sci.* 2021; 11(8): 1097. DOI: 10.3390/brainsci11081097
10. Зайцева Е.В., Исакова Е.В. Эффективность мультимодальной стимуляции при реабилитации пациента после ишемического инсульта. *Клиническая геронтология.* 2019; 25(3–4): 64–69. DOI: 10.26347/1607-2499201903-04064-069
11. Spanò B., Lombardi M.G., De Tollis M., Szczepanska M.A., Ricci C., Manzo A., Giuli S., Polidori L., Griffini I.A., Adriano F., Caltagirone C., Annicchiarico R. Effect of Dual-Task Motor-Cognitive Training in Preventing Falls in Vulnerable Elderly Cerebrovascular Patients: A Pilot Study. *Brain Sci.* 2022; 12(2): 168. DOI: 10.3390/brainsci12020168
12. Wollesen B., Rudnik S., Gulberti A., Cordes T., Gerloff C., Poetter-Nerger M. A feasibility study of dual-task strategy training to improve gait performance in patients with Parkinson's disease. *Sci. Rep.* 2021; 11(1): 12416. DOI: 10.1038/s41598-021-91858-0
13. Akin H., Senel A., Taskiran H., Kaya Mutlu E. Do motor-cognitive and motor-motor dual task training effect differently balance performance in older adults? *Eur. Geriatr. Med.* 2021; 12(2): 371–378. DOI: 10.1007/s41999-020-00434-8
14. Norouzi E., Vaezmosavi M., Gerber M., Pühse U., Brand S. Dual-task training on cognition and resistance training improved both

- balance and working memory in older people. *Phys. Sportsmed.* 2019; 47(4): 471–478. DOI: 10.1080/00913847.2019.1623996
15. Pereira Oliva H.N., Mansur Machado F.S., Rodrigues V.D., Leão L.L., Monteiro-Júnior R.S. The effect of dual-task training on cognition of people with different clinical conditions: An overview of systematic reviews. *IBRO Rep.* 2020; 9: 24–31. DOI: 10.1016/j.ibror.2020.06.005
  16. Трубникова О.А., Тарасова И.В., Барбараш О.Л. Нейрофизиологические механизмы и перспективы использования двойных задач в восстановлении когнитивных функций у кардиохирургических пациентов. *Фундаментальная и клиническая медицина.* 2020; 5(2): 101–111. DOI: 10.23946/2500-0764-2020-5-1-101-111
  17. Mail.Ru Group. *Игровой отчёт 2012.* Режим доступа: <https://vk.com/pany/media/files/igrovoj-rynok-v-rossiimail.ru-group2012.pdf> Дата обращения: 07.02.2022
  18. Hertzog C., Kramer A.F., Wilson R.S., Lindenberger U. Enrichment Effects on Adult Cognitive Development: Can the Functional Capacity of Older Adults Be Preserved and Enhanced? *Psychol. Sci. Public Interest.* 2008; 9(1): 1–65. DOI: 10.1111/j.1539-6053.2009.01034.x
  19. Kumar M., Srivastava S., Muhammad T. Relationship between physical activity and cognitive functioning among older Indian adults. *Sci. Rep.* 2022; 12(1): 2725. DOI: 10.1038/s41598-022-06725-3
  20. Масляков В.В., Павлова О.Н., Фохт Ю.В., Федотова Н.Н. Патогенетические механизмы развития ишемического инсульта и влияние основных факторов на прогноз заболевания. *Патогенез.* 2021; 19(4): 60–66. DOI: 10.25557/2310-0435.2021.04.60-66

## References

1. Cheng S.T. Cognitive Reserve and the Prevention of Dementia: the Role of Physical and Cognitive Activities. *Curr. Psychiatry Rep.* 2016; 18(9): 85. DOI: 10.1007/s11920-016-0721-2
2. Paltsyn A.A. [Exercise and age-related cognitive decline]. *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya [Pathological Physiology and Experimental Therapy].* 2016; 60(2): 87–93. (in Russian)
3. Stillman C.M., Esteban-Cornejo I., Brown B., Bender C.M., Erickson K.I. Effects of Exercise on Brain and Cognition Across Age Groups and Health States. *Trends Neurosci.* 2020; 43(7): 533–543. DOI: 10.1016/j.tins.2020.04.010
4. Erickson K.I., Hillman C., Stillman C.M., Ballard R.M., Bloodgood B., Conroy D.E., Macko R., Marquez D.X., Petruzzello S.J., Powell K.E.; FOR 2018 PHYSICAL ACTIVITY GUIDELINES ADVISORY COMMITTEE\*. Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2019; 51(6): 1242–1251. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001936
5. Wollesen B., Wildbrecht A., van Schooten K.S., Lim M.L., Delbaere K. The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur. Rev. Aging Phys. Act.* 2020; 17: 9. DOI: 10.1186/s11556-020-00240-y
6. Liu Y.C., Yang Y.R., Tsai Y.A., Wang R.Y. Cognitive and motor dual task gait training improve dual task gait performance after stroke - A randomized controlled pilot trial. *Sci. Rep.* 2017; 7(1): 4070. DOI: 10.1038/s41598-017-04165-y
7. Fritz N.E., Cheek F.M., Nichols-Larsen D.S. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Persons With Neurologic Disorders: A Systematic Review. *J. Neurol. Phys. Ther.* 2015; 39(3): 142–153. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000090
8. Saleh M.S.M., Rehab N.I., Aly S.M.A. Effect of aquatic versus land motor dual task training on balance and gait of patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2019; 44(4): 485–492. DOI: 10.3233/NRE-182636
9. Li D., Chen P. Effects of Aquatic Exercise and Land-Based Exercise on Cardiorespiratory Fitness, Motor Function, Balance, and Functional Independence in Stroke Patients—A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Brain Sci.* 2021; 11(8): 1097. DOI: 10.3390/brainsci11081097
10. Zaitseva E.V., Isakova E.V. [The effectiveness of multimodal stimulation in the rehabilitation of a patient after an ischemic stroke]. *Klinicheskaya gerontologiya [Clinical Gerontology].* 2019; 25(3–4): 64–69. DOI: 10.26347/1607-2499201903-04064-069 (in Russian)
11. Spanò B., Lombardi M.G., De Tollis M., Szczepanska M.A., Ricci C., Manzo A., Giuli S., Polidori L., Griffini I.A., Adriano F., Caltagirone C., Annicchiarico R. Effect of Dual-Task Motor-Cognitive Training in Preventing Falls in Vulnerable Elderly Cerebrovascular Patients: A Pilot Study. *Brain Sci.* 2022; 12(2): 168. DOI: 10.3390/brainsci12020168
12. Wollesen B., Rudnik S., Gulberti A., Cordes T., Gerloff C., Poetter-Nerger M. A feasibility study of dual-task strategy training to improve gait performance in patients with Parkinson's disease. *Sci. Rep.* 2021; 11(1): 12416. DOI: 10.1038/s41598-021-91858-0
13. Akin H., Senel A., Taskiran H., Kaya Mutlu E. Do motor-cognitive and motor-motor dual task training effect differently balance performance in older adults? *Eur. Geriatr. Med.* 2021; 12(2): 371–378. DOI: 10.1007/s41999-020-00434-8
14. Norouzi E., Vaezmosavi M., Gerber M., Pühse U., Brand S. Dual-task training on cognition and resistance training improved both balance and working memory in older people. *Phys. Sportsmed.* 2019; 47(4): 471–478. DOI: 10.1080/00913847.2019.1623996
15. Pereira Oliva H.N., Mansur Machado F.S., Rodrigues V.D., Leão L.L., Monteiro-Júnior R.S. The effect of dual-task training on cognition of people with different clinical conditions: An overview of systematic reviews. *IBRO Rep.* 2020; 9: 24–31. DOI: 10.1016/j.ibror.2020.06.005
16. Trubnikova O.A., Tarasova I.V., Barbarash O.L. [Neurophysiological mechanisms and prospects for the use of dual tasks in the restoration of cognitive functions in cardiac surgery patients]. *Fundamental'naya i klinicheskaya meditsina [Fundamental and Clinical Medicine].* 2020; 5(2): 101–111. DOI: 10.23946/2500-0764-2020-5-1-101-111 (in Russian)
17. Mail.Ru Group. *The gaming market in Russia 2012.* Available at: <https://vk.com/pany/media/files/igrovoj-rynok-v-rossiimail.ru-group2012.pdf> Retrieved: 07.02.2022 (in Russian)
18. Hertzog C., Kramer A.F., Wilson R.S., Lindenberger U. Enrichment Effects on Adult Cognitive Development: Can the Functional Capacity of Older Adults Be Preserved and Enhanced? *Psychol. Sci. Public Interest.* 2008; 9(1): 1–65. DOI: 10.1111/j.1539-6053.2009.01034.x
19. Kumar M., Srivastava S., Muhammad T. Relationship between physical activity and cognitive functioning among older Indian adults. *Sci. Rep.* 2022; 12(1): 2725. DOI: 10.1038/s41598-022-06725-3
20. Maslyakov V.V., Pavlova O.N., Fokht Yu.V., Fedotova N.N. [Pathogenetic mechanisms of development of ischemic stroke and effects of major factors on the prognosis of disease]. *Patogenez [Pathogenesis].* 2021; 19(4): 60–66. DOI: 10.25557/2310-0435.2021.04.60-66 (in Russian)

## Сведения об авторах:

**Пальцын Александр Александрович** — доктор биологических наук, профессор, лауреат Государственной премии СССР, главный научный сотрудник лаборатории регуляции репаративных процессов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии»; профессор кафедры общей патологии и патофизиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская Академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации; <https://orcid.org/0000-0001-9686-8995>

**Свиридкина Надежда Борисовна** — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории регуляции репаративных процессов Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии»