

УДК 616.89-008.46/.47-055.1-057:656.045.6

## ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У МУЖЧИН ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА, РАБОТАЮЩИХ НА АВТОТРАНСПОРТЕ

© 2013 г. <sup>1,2,3</sup>Н. Н. Прокопчук, <sup>1</sup>Н. В. Скребцова,  
<sup>1</sup>В. В. Попов

<sup>1</sup>Северный государственный медицинский университет,

<sup>2</sup>Северный медицинский клинический центр имени Н. А. Семашко,

<sup>3</sup>САФУ – Институт медико-биологических исследований «Арктик Мед»,  
г. Архангельск

За период с 2004 по 2010 год доля работающих во вредных и опасных условиях труда в организациях различных видов экономической деятельности увеличилась на 24–95 %. На транспорте этот показатель достиг 93,8 % [21]. Около четверти трудящихся, занятых на различных видах транспорта, работают в условиях, не соответствующих санитарно-гигиеническим нормам [12]. В основе труда водителей лежит эксплуатация транспортного средства, выполнение всех видов ремонтных работ на транспорте, сопровождающихся выделением различных аэрозолей, шумом, вибрацией, физическими и нервно-эмоциональными нагрузками, неблагоприятными микроклиматическими и микробиологическими воздействиями, приводящими к развитию различных нарушений здоровья [5, 6, 11, 13]. В основе действия вибрации на организм лежит сложный механизм нервных и рефлекторных нарушений, которые приводят к развитию очагов застойного возбуждения и стойким последующим изменениям как в рецепторном аппарате, так и в различных отделах центральной нервной системы [4, 7, 19]. Вибрация воздействует на рецепторные аппараты кожи и приводит к увеличению секреции норадреналина в симпатических терминалях нервной системы. Избыток норадреналина попадает в кровь, что обуславливает увеличение тонуса сосудов и далее ведет к повышению артериального давления и ангиоспазму. Отмечено, что вибрация приводит к значительному повышению тонуса всей неспецифической восходящей активирующей ретикулярной формации, имеющей тесную связь с лимбической системой, которая осуществляет функциональное сообщение лобных долей и подкорковых церебральных образований, и определяет дисфункцию когнитивной сферы [10, 14, 15, 19].

Проблема когнитивных нарушений в современной медицине становится одной из наиболее актуальных на сегодняшний день, что связано с выраженным ухудшением качества жизни и инвалидизацией пациентов [3, 9, 14, 16]. Раннее выявление когнитивных нарушений, а также проведение реабилитационных мероприятий является залогом сохранения и поддержания когнитивных функций, уровень которых контролирует процессы социальной адаптации в повседневной жизни, в том числе аспекты безопасности и эффективности профессиональной деятельности [13].

Цель настоящего исследования — изучить влияние профессии водителя на особенности формирования когнитивных нарушений у мужчин трудоспособного возраста.

### Методы

Всего обследованы 103 мужчины трудоспособного возраста: 66 водителей и 37 человек, имеющие профессию, не связанную с вибрацией

Проведена оценка когнитивных функций у 103 мужчин трудоспособного возраста (66 водителей автотранспорта, 37 человек контрольной группы, чья профессия не связана с вибрацией). В каждой группе выделяли здоровых и лиц с артериальной гипертонией. Когнитивные функции изучались с использованием Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (МОСА-тест). Когнитивные нарушения выявлены у 45,5 % водителей и 29,7 % мужчин контрольной группы. Прослеживается корреляционная связь между уровнем показателя МОСА-теста и профессией водителя. Обнаружены статистически значимые межгрупповые различия в состоянии отсроченной памяти, внимания, ориентации, беглости речи у водителей и группы контроля ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** мужчины-водители автотранспорта, когнитивные нарушения, вибрация, артериальная гипертония, нейропсихологический МОСА-тест

(контрольная группа). Критерии включения в исследование: работники автотранспорта в возрасте 28–56 лет. Критерии исключения: черепно-мозговая травма в анамнезе, сахарный диабет, вибрационная болезнь, гемодинамически значимый стеноз брахицефальных артерий (стеноз более 70 %). Возраст в группе водителей от 35 до 56 лет, средний возраст ( $45,89 \pm 6,6$ ) года, в контрольной группе — от 28 до 56 лет, средний возраст ( $46,54 \pm 7,5$ ) года. Критерий однородности дисперсии Ливиня со значимостью 0,43 указывает на то, что дисперсии распределения по возрасту для каждой из групп статистически значимо не различаются. Средний стаж работы у водителей составил ( $24,4 \pm 9,1$ ) года. В каждой группе выделяли здоровых и лиц с артериальной гипертонией (АГ). В группе водителей оказалось 18 человек с АГ, средний возраст ( $50,28 \pm 1,11$ ) года, в контрольной группе — 20, средний возраст ( $47,95 \pm 1,42$ ) года, дисперсии распределения по возрасту для каждой из групп статистически значимо не различаются ( $p > 0,05$ ). Группы сопоставимы по полу, возрасту, образованию.

Изучение когнитивных функций проводилось с использованием Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (МОСА — модифицированный MMSE-тест Mini-Mental State Examination) для выявления когнитивных нарушений [2]. Нарушения когнитивных функций регистрируются при общей сумме баллов менее 26, нормальные когнитивные функции соответствуют 26–30 баллам.

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием пакета программ SPSS, v. 18.0 for Windows. Применялись следующие методы: описательная статистика, сравнение двух средних с использованием t-критерия для независимых выборок, сравнение средних значений количественных переменных в рамках однофакторного дисперсионного анализа и ЭТА-коэффициент. За достоверные принимались различия на уровне значимости 95 % ( $p < 0,05$ ). Для выявления связи между показателями когнитивного МОСА-теста, госпитальной шкалы депрессии и тревоги, профессией, артериальной гипертонией проводился корреляционный анализ. Показатели МОСА-теста в проведенном исследовании имеют нормальное распределение, поэтому для сравнения средних значений был использован t-критерий

для независимых выборок. При корреляционном анализе связь между показателями оценивали как сильную при абсолютном значении коэффициента корреляции Пирсона  $r \geq 0,70$ , имеющую среднюю силу от 0,69 до 0,50, и как слабую при  $r$  от 0,49 до 0,30. Учитывались только достоверные связи.

### Результаты

В таблице представлены средние значения результатов МОСА-теста в группе водителей и группе контроля с учетом распределения исследуемых на здоровых и лиц с артериальной гипертонией.

Вычисленные средние значения МОСА-теста ( $25,32 \pm 0,32$ ) балла у водителей и ( $26,49 \pm 0,34$ ) у не водителей различаются на уровне значимости  $p = 0,021$ , что указывает на статистически значимую связь между профессией водителя и результатами тестирования когнитивных функций. В процессе анализа был вычислен коэффициент ЭТА, который оценивает связь между профессией и баллами по заключению МОСА-теста. ЭТА-квадрат = 0,052, что свидетельствует о том, что 5,2 % дисперсии зависимой переменной объясняется влиянием независимой переменной — профессии. Согласно полученным данным, когнитивные нарушения выявлены у 45,5 % водителей и 29,7 % лиц контрольной группы.

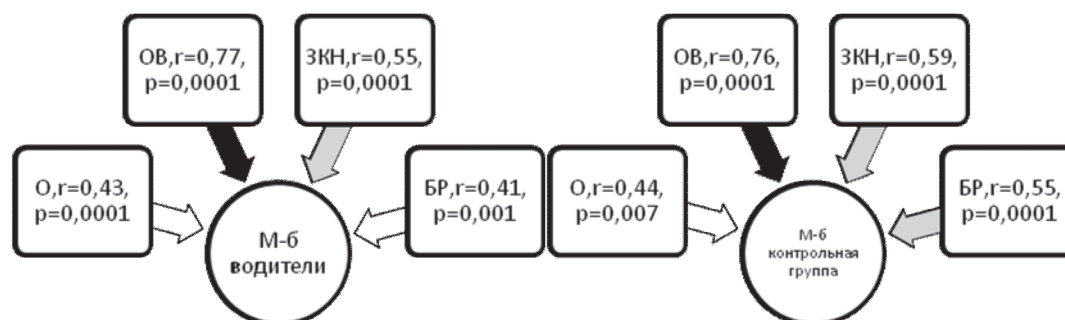
Обнаружены статистически значимые межгрупповые отличия по результатам МОСА-теста между здоровыми водителями и здоровыми лицами контрольной группы ( $p = 0,028$ ). Статистически значимо отличаются результаты тестирования когнитивных функций водителей с АГ от результатов МОСА-теста у лиц с АГ контрольной группы ( $p = 0,045$ ). Кроме того, с помощью t-критерия для независимых выборок получены статистически значимые отличия результатов тестирования когнитивных функций по данным МОСА-теста в зависимости от наличия АГ в группе водителей ( $p = 0,025$ ) и контрольной группе ( $p = 0,046$ ).

По данным корреляционного анализа, среди исследуемых субшкал МОСА-теста (зрительно-конструктивные навыки, называние, память, внимание, речь, абстракция, отсроченное воспроизведение, ориентация) наибольшее влияние на конечное значение общего МОСА-балла оказывают: отсроченное воспроизведение ( $r = 0,77$ ,  $p < 0,001$ ),

Сопоставление результатов МОСА-теста в исследованных группах ( $M \pm SD$ )

| Группа      |           | N  | $M \pm SD$          | Me    | Mo | Min | Max | Асимметрия | Экссесс |
|-------------|-----------|----|---------------------|-------|----|-----|-----|------------|---------|
| Водители    | Здоровые  | 48 | $*25,75 \pm 2,462$  | 26,00 | 26 | 20  | 30  | −0,413     | −0,567  |
|             | Лица с АГ | 18 | $*24,17 \pm 2,572$  | 25,00 | 26 | 20  | 29  | −0,207     | −0,746  |
|             | Всего     | 66 | $25,32 \pm 2,573^*$ | 26,00 | 26 | 20  | 30  | −0,347     | −0,634  |
| Контрольная | Здоровые  | 17 | $*27,24 \pm 1,437$  | 27,00 | 26 | 25  | 30  | 0,392      | −0,937  |
|             | Лица с АГ | 20 | $*25,85 \pm 2,412$  | 25,50 | 25 | 21  | 30  | 0,070      | −0,419  |
|             | Всего     | 37 | $26,49 \pm 2,116^*$ | 26,00 | 26 | 21  | 30  | −0,315     | −0,020  |

Примечание. Звездочка справа обозначает значимость различий между показателями основной и контрольной групп; слева — значимость различий между показателями здоровых и лиц с АГ внутри и между группами; \* —  $p < 0,05$ .



Сопоставление результатов корреляционного анализа в группах сравнения по субшкалам МОСА-теста (ОВ — отсроченное воспроизведение, ЗКН — зрительно-конструктивные навыки, БР — беглость речи, О — ориентация) к общему МОСА-баллу (м-6). Условные обозначения: □  $r = 0,3-0,49$ ; ▒  $r = 0,5-0,69$ ; ■  $r \geq 0,7$ .

зрительно-конструктивные навыки ( $r = 0,56, p < 0,001$ ), ориентация ( $r = 0,44, p < 0,001$ ), беглость речи ( $r = 0,44, p = 0,001$ ). На рисунке представлены корреляционные связи субшкал МОСА-теста с общим МОСА-баллом в группе водителей и группе контроля.

Также данные корреляционного анализа показали статистически значимые отрицательные связи между общим МОСА-баллом и возрастом пациентов на момент обследования: среди водителей  $r = -0,44, p < 0,001$ , в контрольной группе  $r = -0,58, p = 0,002$ .

### Обсуждение результатов

В крупных международных исследованиях Syst-Eur, Флемингское, SCOPE была установлена достоверная связь между наличием АГ и результатами нейропсихологических тестов когнитивных функций головного мозга. В настоящем исследовании показана значимая связь когнитивных нарушений по баллам МОСА-теста с наличием АГ в группе водителей и контрольной группе среди лиц с АГ ( $p = 0,045$ ), что согласуется с литературными данными, указывающими на более выраженный когнитивный дефицит у лиц с АГ [8, 17, 18, 20].

В упомянутых исследованиях Syst-Eur, Флемингское, SCOPE принимали участие пациенты в возрасте старше 55 лет, в нашем участвовали лица активного трудоспособного возраста (28–56 лет).

По данным Е. А. Гапанович и В. А. Семенихина [1], в группе работников с клиническими признаками вибрационной болезни выявлен более низкий балл MMSE-теста по сравнению с группой практически здоровых. В нашем исследовании в качестве основного профессионального фактора, воздействующего на организм водителей, также рассматривалась вибрация. Однако у водителей на момент обследования отсутствовали клинические признаки вибрационной болезни. Тем не менее вычисленные средние значения МОСА-баллов у водителей ( $25,32 \pm 0,32$ ) статистически значимо ниже, чем у не водителей ( $26,49 \pm 0,34$ ), при  $p = 0,021$ .

В настоящем исследовании у лиц с когнитивными нарушениями наиболее значимо выявлено снижение таких функций головного мозга, как память (от-

сроченное воспроизведение) ( $r = 0,77, p < 0,001$ ), внимание (зрительно-конструктивные навыки) ( $r = 0,56, p < 0,001$ ), ориентация ( $r = 0,44, p < 0,001$ ), беглость речи ( $r = 0,44, p = 0,001$ ), в основе которых, вероятно, лежит функциональное разобщение лобных долей и подкорковых церебральных образований вследствие изменений белого вещества головного мозга [10, 15].

### Выводы:

1. Когнитивные изменения по данным Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (МОСА) выявлены у 45,5 % водителей и 29,7 % лиц контрольной группы. Обнаружены статистически значимые межгрупповые отличия по результатам МОСА-теста между здоровыми водителями и здоровыми лицами контрольной группы ( $p = 0,026$ ).

2. Получены статистически значимые внутригрупповые и межгрупповые отличия результатов тестирования когнитивных функций по данным МОСА-теста в зависимости от наличия артериальной гипертонии (внутригрупповые отличия: в группе водителей при  $p = 0,025$ , в контрольной —  $p = 0,046$ ; межгрупповые отличия при  $p = 0,045$ ).

3. Прослеживается связь между уровнем показателя МОСА-теста и профессией водителя. Средние значения МОСА-теста у водителей и группы контроля различаются при  $p = 0,021$ , что указывает на статистически значимую связь между профессией водителя и результатами тестирования когнитивных функций.

4. Обнаружены статистически значимые межгрупповые различия в состоянии отсроченной памяти (отсроченное воспроизведение), внимания (зрительно-конструктивные навыки), ориентации, беглости речи у водителей и группы контроля при  $p < 0,05$ .

5. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности дальнейшего исследования ранней диагностики когнитивной дисфункции у лиц, работающих в контакте с вибрацией.

### Список литературы

1. Ганович Е. А., Семенихин В. А. Дисфункция когнитивно-мнестической сферы при вибрационной болезни у горнорабочих Кузбасса // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 12. С. 43–48.

2. Захаров В. В. Нейропсихологические тесты. Необходимость и возможность применения // *Consilium medicum*. 2011. Т. 13, № 2. С. 82–90.
3. Захаров В. В., Яхно Н. Н. Нарушение памяти. М. : Геотар-Мед, 2003. 110 с.
4. Измеров Н. Ф., Каспаров А. А. Медицина труда. Введение в специальность. М. : Медицина, 2002. 391 с.
5. Измеров Н. Ф., Суворов Г. А. Физические факторы производственной и природной среды. Гигиеническая оценка и контроль. М. : Медицина, 2003. 560 с.
6. Капцов В. А., Панкова В. Б., Вилк М. Ф. Оценка профессионального риска работников транспорта // *Гигиена и санитария*. 2011. № 1. С. 54–57.
7. Капцов В. А., Панкова В. Б., Коротич Л. П. Профилактика производственно-зависимых заболеваний на транспорте // *Материалы I Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье»*. М. : Златоград, 2002. С. 527–528.
8. Катункина Е. А. Когнитивные нарушения при хронической недостаточности мозгового кровообращения // *Consilium medicum* (приложение «Неврология, ревматология») 2011. № 1. С. 9–12.
9. Крыжановский Г. Н. Патологические системы в деятельности центральной нервной системы // *Вестник РАМН*. 2002. № 6. С. 18–23.
10. Лурия А. Р. Лекции по общей психологии. СПб. : Питер, 2006. 320 с.
11. Носков А. В., Гудков А. Б., Пащенко В. П., Логина Е. В. Сезонные особенности изменения стереотипа некоторых физиологических параметров у водителей общественного транспорта на Севере // *Экология человека*. 2003. № 1. С. 13–15.
12. Онищенко Г. Г. Проблемы охраны здоровья и окружающей среды в экологической доктрине России // *Медицина труда, гигиена и эпидемиология на железнодорожном транспорте*. М. : Медицина, 2001. С. 6–11.
13. Панкова В. Б., Капцов В. А., Коротич Л. П. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия на объектах транспорта Российской Федерации. М., 2008. С. 38–43.
14. Скоромец А. А., Скоромец А. П., Скоромец Т. А. Неврологический статус и его интерпретация. Учебное руководство для врачей. М. : МЕД-пресс-информ, 2009. 240 с.
15. Федорова Т. С., Дамулин И. В., Виноградов О. А. и др. Когнитивные нарушения при атеросклеротическом стенозе сонных артерий // *Неврологический журнал*. 2010. Т. 15, № 5. С. 30–35.
16. Basar E., Basar-Eroglu C., Karakas S., Schurman M. Brain oscillations in perceptual memory // *J. Psychophysiol*. 2000. Vol. 35. P. 95–124.
17. Elias P., D'Agostino R., Elias M., Wolf P. Blood pressure, hypertension and age as risk factors for poor cognitive performance // *Exp. Aging Res.* 1995. Vol. 21. P. 393–417.
18. Forette F., Seux M., Staessen J., et al. Prevention of dementia in randomized double-blind placebo-controlled Systolic Hypertension in Europe (Syst-Eur) trial // *Lancet*. 1998. Vol. 352. P. 1347–1351.
19. Makhssous M., Hendrix R., Crowther Z., et al. Reducing whole-body vibration and musculoskeletal injury with a new car seat design // *J. Ergonomics*. 2005. Vol. 48, No 9. P. 1183–1199.
20. Skoog I., Lithell H., Hansson L., et al. Effect of baseline cognitive function and antihypertensive treatment on cognitive and cardiovascular outcomes: Study on cognition and prognosis in the elderly (SCOPE) // *Amer. J. Hypertension*. 2005. Vol. 18. P. 1052–1059.
21. URL: <http://www.laborsta.ilo.org> (дата обращения: 26.09.2012).

## References

1. Ganovich E. A., Semenikhin V. A. *Meditina truda i promyshlennaya ekologiya* [Occupational Medicine and Industrial Ecology]. 2011, no. 12, pp. 43-48. [in Russian]
2. Zakharov V. V. *Consilium medicum* [Consilium Medicum]. 2011, vol. 13, no. 2, pp. 82-90. [in Russian]
3. Zakharov V. V., Yakhno N. N. *Narushenie pamyati* [Memory Impairment]. Moscow, 2003, 110 p. [in Russian]
4. Izmerov N. F., Kasparov A. A. *Meditina truda. Vvedenie v spetsial'nost'* [Occupational Medicine. Introduction to specialty]. Moscow, 2002, 391 p. [in Russian]
5. Izmerov N. F., Suvorov G. A. *Fizicheskie faktory proizvodstvennoi i prirodnoi sredy. Gigienicheskaya otsenka i kontrol'* [Physical factors of working and natural environment. Sanitary audit and control]. Moscow, 2003, 560 p. [in Russian]
6. Kaptsov V. A., Pankova V. B., Vilk M. F. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and Sanitation]. 2011, no. 1, pp. 54-57. [in Russian]
7. Kaptsov V. A., Pankova V. B., Korotich L. P. *Materialy I Vserossiiskogo kongressa «Professiya i zdorov'e»* [Materials of the I All-Russian Congress «Profession and Health»]. Moscow, 2002, pp. 527-528. [in Russian]
8. Katunina E. A. *Consilium medicum (prilozhenie «Neurologiya, revmatologiya»)* [Consilium Medicum (Appendix «Neurology, Rheumatology»)]. 2011, no. 1, pp. 9-12. [in Russian]
9. Kryzhanovskii G. N. *Vestnik RAMN* [Newsletter of Russian Academy of Medical Sciences]. 2002, no. 6, pp. 18-23. [in Russian]
10. Luriya A. R. *Lektsii po obshchei psikhologii* [Lectures on General Psychology]. Saint Petersburg, 2006, 320 p. [in Russian]
11. Noskov A. V., Gudkov A. B., Pashchenko V. P., Loginova E. V. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2003, no. 1, pp. 13-15. [in Russian]
12. Onishchenko G. G. *Meditina truda, gigiena i epidemiologiya na zheleznodorozhnom transporte* [Occupational Medicine, Hygiene and Epidemiology on Railway Transport]. Moscow, 2001, pp. 6-11. [in Russian]
13. Pankova V. B., Kaptsov V. A., Korotich L. P. *Obespechenie sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya na ob'ektakh transporta Rossiiskoi Federatsii* [Providing of Sanitary-epidemiological Safety on Transport Objects in Russian Federation]. Moscow, 2008, pp. 38-43. [in Russian]
14. Skoromets A. A., Skoromets A. P., Skoromets T. A. *Nevrologicheskii status i ego interpretatsiya. Uchebnoe rukovodstvo dlya vrachei* [The Neurological Status and Its Interpretation. Doctors' Guide]. Moscow, 2009, 240 p. [in Russian]
15. Fedorova T. S., Damulin I. V., Vinogradov O. A. i dr. *Nevrologicheskii zhurnal* [The Neurological Journal]. 2010, vol. 15, no. 5, pp. 30-35. [in Russian]
16. Basar E., Basar-Eroglu C., Karakas S., Schurman M. Brain oscillations in perceptual memory. *J. Psychophysiol*. 2000, vol. 35, pp. 95-124.
17. Elias P., D'Agostino R., Elias M., Wolf P. Blood pressure, hypertension and age as risk factors for poor cognitive performance. *Exp. Aging Res.* 1995, vol. 21, pp. 393-417.
18. Forette F., Seux M., Staessen J., et al. Prevention

of dementia in randomized double-blind placebo-controlled Systolic Hypertension in Europe (Syst-Eur) trial. *Lancet*. 1998, vol. 352, pp. 1347-1351.

19. Makhsous M., Hendrix R., Crowther Z., et al. Reducing whole-body vibration and musculoskeletal injury with a new car seat design. *J. Ergonomics*. 2005, vol. 48, no. 9, pp. 1183-1199.

20. Skoog I., Lithell H., Hansson L., et al. Effect of baseline cognitive function and antihypertensive treatment on cognitive and cardiovascular outcomes: Study on cognition and prognosis in the elderly (SCOPE). *Amer. J. Hypertension*. 2005, vol. 18, pp. 1052-1059.

21. URL: <http://www.laborsta.ilo.org> (accessed 26 September 2012).

#### STATE OF COGNITIVE FUNCTIONS IN ABLE-BODIED MEN DRIVING MOTOR TRANSPORT

<sup>1,2,3</sup>N. N. Prokopchuk, <sup>1</sup>N. V. Skrebtsova, <sup>1</sup>V. V. Popov

<sup>1</sup>Northern State Medical University, Arkhangelsk

<sup>2</sup>Northern Medical Clinical Centre named after N. A. Semashko, Arkhangelsk

<sup>3</sup>Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov, Institute of Medical and Biological Research Arktik Med, Arkhangelsk, Russia

We have assessed cognitive functions in 103 able-bodied men (66 men were drivers; 37 men were in the control group,

their profession was not connected with vibration). In each group, healthy patients and patients with arterial hypertension (AH) were separated. The cognitive functions were studied with use of the Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA-test). Cognitive disorders were found in 45.5 % of the drivers and in 29.7 % of the men from the control group. A correlation between the level of the MoCA-test index and the profession of the drivers has been found. Statistically significant between-group differences in the state of delayed memory, attention, orientation, verbal fluency of the drivers and the control group (with the significance level of  $p < 0.05$ ) have been found.

**Keywords:** male drivers, cognitive impairment, vibration, arterial hypertension, neuropsychological test MoCA

#### Контактная информация:

Прокопчук Наталья Николаевна — аспирант кафедры семейной медицины и внутренних болезней ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, врач функциональной диагностики ФГБУЗ «Северный медицинский клинический центр имени Н. А. Семашко» Федерального медико-биологического агентства, младший научный сотрудник Института медико-биологических исследований ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова» Министерства образования и науки РФ

Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 115  
E-mail: lera991@pochta.ru