

Сереброва Е.В.

Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

Структура когнитивных нарушений у пациентов с апноэ во сне в остром периоде инфаркта мозга

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 14.01.2022

Принята: 11.02.2022

Контакты: serebrovaev@mail.ru

Резюме

Цель исследования. Изучить влияние апноэ во сне на структуру когнитивных нарушений у пациентов в остром периоде инфаркта мозга.

Материалы и методы. Проведено исследование когнитивных функций по Монреальской шкале оценки когнитивных функций в остром периоде инфаркта мозга (ИМ) 74 пациентам с апноэ во сне (АС) и 40 пациентам без АС. В основной группе 20 пациентам в течение 7–10 дней выполнялась СИПАП-терапия.

Результаты. У пациентов с АС наблюдались более выраженные, чем у пациентов без АС, нарушения зрительно-конструктивных/исполнительных навыков, внимания и отсроченного воспроизведения ($p < 0,05$), при этом наиболее тяжелый когнитивный дефицит в данных сферах и абстракции выявлен у пациентов с тяжелой степенью АС ($p < 0,05$). Значимое улучшение в сфере отсроченного воспроизведения установлено у пациентов, получавших СИПАП-терапию, в сравнении с остальными пациентами основной группы ($p = 0,001$).

Заключение. Пациенты с ИМ нуждаются в ранней диагностике АС и когнитивных нарушений для проведения своевременных лечебных и реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: инфаркт мозга, апноэ во сне, Монреальская шкала оценки когнитивных функций

Serebrova E.
Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

The Structure of Cognitive Impairments in Patients with Sleep Apnea in the Acute Period of Cerebral Infarction

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 14.01.2022

Accepted: 11.02.2022

Contacts: serebrovae@mail.ru

Abstract

Objective. To study the effect of sleep apnea on the structure of cognitive impairment in patients in the acute period of cerebral infarction.

Materials and methods. A study of cognitive functions according to the Montreal Cognitive Assessment in the acute period of cerebral infarction (CI) was carried out in 74 patients with sleep apnea (SA) and 40 patients without SA. In the main group 20 patients underwent CPAP therapy.

Results. In patients with SA, more pronounced disorders of visual-constructive/executive skills, attention and delayed reproduction ($p < 0.05$) were observed than in patients without SA, while the most severe cognitive deficits in these areas and abstractions were found in patients with severe SA ($p < 0.05$). A significant improvement in the field of delayed reproduction was found in patients receiving CPAP therapy in comparison with the rest of the patients in the main group ($p = 0.001$).

Conclusion. Patients with CI require early diagnosis of SA and cognitive impairment in order to carry out timely treatment and rehabilitation measures.

Keywords: cerebral infarction, sleep apnea, Montreal Cognitive Assessment

■ ВВЕДЕНИЕ

Распространенность деменции среди пациентов, перенесших инсульт, достигает 30% и в 3,5–5,8 раза выше, в сравнении с пациентами без острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) в анамнезе [1]. Даже в случаях инсульта с малым неврологическим дефицитом может наблюдаться нарушение повседневного функционирования, исполнительных и когнитивных функций, что в свою очередь оказывает негативное влияние на качество жизни пациентов и способность вернуться к профессиональной деятельности [2].

Для своевременного выявления когнитивных нарушений и проведения соответствующих реабилитационных мероприятий необходима оценка когнитивных функций у пациентов с ОНМК на ранних стадиях заболевания [3]. Для этих целей может быть использована Монреальская шкала оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment, MOCA) [3], обладающая большей чувствительностью к обнаружению легких когнитивных нарушений у пациентов с инсультом в сравнении с Краткой шкалой оценки когнитивных функций (MMSE) [4].

АС оказывает отрицательное влияние на когнитивные функции [5] и увеличивает риск развития когнитивного дефицита на 26%, в сравнении с пациентами без нарушений дыхания во сне [6]. Подобное влияние, вероятно, обусловлено патогенетическими механизмами АС: перемежающейся гипоксией, гормональными нарушениями, системным воспалением, эндотелиальной дисфункцией, сопровождающимися уменьшением объема гиппокампа, очаговым поражением серого вещества лобной и теменной долей головного мозга [5].

Кроме того, у пациентов с АС выявлены нарушения в разнообразных когнитивных сферах: внимании, отсроченном воспроизведении, скорости обработки информации, зрительно-пространственных и исполнительных навыках, речи, назывании, абстракции, ориентации [7–11]. При этом АС является независимым фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний, в том числе ИМ [12], и распространенной патологией в этой группе пациентов [13].

К настоящему времени имеется небольшое количество исследований, посвященных изучению структуры когнитивных нарушений у пациентов с ИМ и АС, что обусловило актуальность настоящей научной работы.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить влияние АС на структуру когнитивных нарушений у пациентов в остром периоде ИМ.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период 2016–2021 гг. на базе Гомельского областного клинического госпиталя инвалидов Отечественной войны было обследовано 110 пациентов с ИМ. Исследование было одобрено региональным этическим комитетом УО «Гомельский государственный медицинский университет», все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.

Критериями включения являлись возраст пациента старше 18 лет; наличие ИМ, подтвержденного методами КТ или МРТ; первые 72 часа от начала заболевания.

В исследование не включались пациенты с нарушением сознания (оценка по шкале комы Глазго 14 и менее баллов); с психическими нарушениями; с выраженными речевыми, двигательными, зрительными и слуховыми нарушениями, препятствующими выполнению заданий шкалы МОСА; отказавшиеся от участия в исследовании.

Основную группу составили 74 пациента с ИМ и АС (45 мужчин и 29 женщин, медиана возраста 63 (57; 71) года); группу сравнения – 36 пациентов с ИМ без АС (21 мужчина и 15 женщин, медиана возраста 64 (56; 74) года). В контрольную группу вошли 40 пациентов без ИМ и АС (21 мужчина и 19 женщин, медиана возраста 63 (54; 72,5) года). Исследуемые группы не различались по полу ($p=0,692$) и возрасту ($p=0,891$).

При поступлении в стационар с целью диагностики АС всем пациентам выполнялись респираторная полиграфия (РП) с использованием портативных двухканальных систем SleepView (BMC, Китай) и SOMNOchec micro CARDIO (Weinmann, Германия) или автономная полисомнография с использованием портативного полисомнографа PSG-Сомнолаб 2 (Weinmann, Германия). АС диагностировалось при показателях индекса апноэ-гипопноэ (ИАГ) ≥ 5 , при этом значениям ИАГ 5–14 соответствовала легкая степень АС, 15–29 – умеренная, ≥ 30 – тяжелая [14].

Оценка когнитивных функций пациентов проводилась с помощью шкалы МОСА и выполнялась в динамике для пациентов основной группы и группы сравнения (в первые 72 часа и через месяц от начала ИМ).

По шкале МОСА оценивались шесть когнитивных сфер: зрительно-конструктивные/исполнительные навыки (модифицированный тест построения маршрута; копирование куба; тест рисования часов), называние (способность назвать трех нарисованных животных), внимание (построение прямого и обратного цифровых рядов; концентрация; серийное вычитание по семь), речь (повторение двух предложений; беглость речи), отсроченное воспроизведение (способность воспроизвести пять названных ранее слов), ориентация. Общий балл 26 и более считался нормальным результатом, <26 – свидетельствовал о наличии когнитивного дефицита; при длительности образования пациента 12 лет и менее начисляется один дополнительный балл [15].

Двадцати пациентам основной группы (13 мужчин и 7 женщин, медиана возраста 59 (55; 63) лет) проводилось лечение АС методом СИПАП-терапии (подгруппа 1); в подгруппу 2 вошли 54 пациента основной группы, не получавшие СИПАП-терапии (32 мужчины и 22 женщины, медиана возраста 66 (60; 74) лет). СИПАП-терапия проводилась с помощью автоматического аппарата Somnobalance E (Weinmann, Германия), продолжительность терапии составляла 7–10 дней (не менее 4 часов за ночь).

Для статистического анализа использовали пакет прикладных программ Statistica 8.0 (StatSoft, США). Оценку полученных результатов проводили с помощью непараметрических методов; количественные данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха (Me (LQ; UQ)). Для сравнения трех и более независимых групп по количественным признакам использовали H-критерий Краскела – Уоллиса, двух независимых групп – U-критерий Манна – Уитни. Сравнение двух зависимых групп проводилось с помощью T-критерия Вилкоксона. Для сравнения групп по качественным признакам применялся критерий максимального правдоподобия χ^2 . Корреляционный анализ взаимосвязей количественных признаков проводился с применением коэффициента Спирмена (R). Критический уровень значимости при проверке нулевой гипотезы принимался равным менее 0,05.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Медиана баллов МОСА в первые 72 часа ИМ в основной группе составила 20 (18; 23), и была значимо ниже, чем в группе сравнения (22,5 (19; 25,5); $p=0,033$). Через месяц в обеих группах наблюдалась положительная динамика восстановления когнитивных функций ($p<0,001$), однако сохранялась значимая разница между значениями медиан баллов МОСА основной группы (21,5 (19; 25)) и группы сравнения (24 (19,5; 26,5)) ($p=0,027$).

При этом в начале и в конце острого периода ИМ у пациентов основной и группы сравнения наблюдались более выраженные когнитивные нарушения, чем в контрольной группе, в которой медиана МОСА составила 27,5 (25; 29) балла ($p<0,001$).

Структура когнитивных нарушений в исследуемых группах пациентов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика пациентов основной, группы сравнения и контрольной группы по структуре когнитивных нарушений

Table 1

Comparative characteristics of patients of the main group, comparison group, and control group in terms of cognitive impairments structure

Когнитивная сфера	Основная группа	Группа сравнения	Контрольная группа	p
	1	2	3	
МОСА в первые 72 часа				
Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки, баллы	3 (2; 4)	3 (3; 5)	5 (4; 5)	$p_{1-2}=0,025$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,001$
Называние, баллы	3 (2; 3)	3 (2,5; 3)	3 (3; 3)	$p_{1-2}=0,386$ $p_{1-3}=0,001$ $p_{2-3}=0,014$
Внимание, баллы	4 (4; 5)	5 (4; 5)	6 (5; 6)	$p_{1-2}=0,017$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,003$
Речь, баллы	2 (1; 3)	2 (2; 3)	3 (2; 3)	$p_{1-2}=0,559$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,003$
Абстракция, баллы	1 (1; 2)	1 (1; 2)	2 (1; 2)	$p_{1-2}=0,889$ $p_{1-3}=0,008$ $p_{2-3}=0,029$
Отсроченное воспроизведение, баллы	1 (1; 3)	3 (1; 4)	4 (3; 4)	$p_{1-2}=0,007$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}<0,001$
Ориентация, баллы	5 (5; 6)	5 (5; 6)	6 (5; 6)	$p_{1-2}=0,921$ $p_{1-3}=0,008$ $p_{2-3}=0,022$
МОСА через 1 месяц				
Зрительно-конструктивные/исполнительные навыки, баллы	3 (2; 4)	4 (3; 5)	5 (4; 5)	$p_{1-2}=0,028$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,018$
Называние, баллы	3 (2; 3)	3 (3; 3)	3 (3; 3)	$p_{1-2}=0,065$ $p_{1-3}=0,001$ $p_{2-3}=0,181$
Внимание, баллы	5 (4; 5)	5 (4; 6)	6 (5; 6)	$p_{1-2}=0,006$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,020$
Речь, баллы	2 (1; 3)	2 (1; 3)	3 (2; 3)	$p_{1-2}=0,606$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,015$
Абстракция, баллы	1 (1; 2)	1 (1; 2)	2 (1; 2)	$p_{1-2}=0,849$ $p_{1-3}=0,007$ $p_{2-3}=0,012$
Отсроченное воспроизведение, баллы	2 (1; 3)	3 (2; 4)	4 (3; 4)	$p_{1-2}=0,013$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,017$
Ориентация, баллы	6 (5; 6)	6 (5; 6)	6 (5; 6)	0,702

Согласно данным табл. 1, в первые 72 часа от начала ИМ в основной группе и группе сравнения наблюдалось значимое снижение когнитивных функций по всем оцениваемым категориям шкалы МОСА, в сравнении с контрольной группой ($p<0,05$).

Через месяц все исследуемые группы были сопоставимы по ориентации ($p=0,702$), кроме того, пациенты группы сравнения были сопоставимы с контрольной группой по называнию ($p=0,181$). Однако во всех остальных когнитивных сферах у пациентов основной группы и группы сравнения наблюдались значимо более низкие показатели баллов МОСА, чем в контрольной группе ($p<0,05$).

В начале и в конце острого периода ИМ у пациентов основной группы наблюдались более выраженные, чем у пациентов группы сравнения, нарушения зрительно-конструктивных/исполнительных навыков, внимания и отсроченного воспроизведения ($p<0,05$).

Среди пациентов основной группы тяжелая степень АС была выявлена у 21 (28,4%) пациента, умеренная – у 26 (35,1%), легкая – у 27 (36,5%).

Структура когнитивных нарушений у пациентов основной группы с различными степенями тяжести АС представлена в табл. 2.

Таким образом, в первые 72 часа и через месяц от начала ИМ у пациентов с тяжелой степенью АС наблюдались более выраженные нарушения зрительно-конструктивных/исполнительных навыков, внимания, абстракции и отсроченного воспроизведения, в сравнении с пациентами с умеренной и легкой степенями АС ($p<0,05$). Кроме того, в сфере зрительно-конструктивных/исполнительных навыков в конце острого периода ИМ у пациентов с умеренной степенью АС нарушения были более выражены, чем у пациентов с легкой степенью ($p=0,013$).

Таблица 2
Сравнительная характеристика пациентов с тяжелой, умеренной и легкой степенями АС по структуре когнитивных нарушений
Table 2
Comparative characteristics of patients with severe, moderate and mild SA in terms of cognitive impairments structure

Когнитивная сфера	Тяжелая степень АС	Умеренная степень АС	Легкая степень АС	p
	1	2	3	
МОСА в первые 72 часа				
Зрительно-конструктивные навыки, баллы	2 (1; 3)	3 (2; 3)	4 (2; 5)	p ₁₋₂ =0,011 p ₁₋₃ =0,001 p ₂₋₃ =0,115
Называние, баллы	3 (2; 3)	3 (2; 3)	3 (3; 3)	0,155
Внимание, баллы	4 (3; 4)	5 (4; 5)	5 (4; 5)	p ₁₋₂ =0,002 p ₁₋₃ =0,001 p ₂₋₃ =0,258
Речь, баллы	2 (1; 3)	2 (1; 3)	2 (1; 3)	0,820
Абстракция, баллы	1 (0; 1)	2 (1; 2)	1 (1; 2)	p ₁₋₂ =0,003 p ₁₋₃ =0,027 p ₂₋₃ =0,392
Отсроченное воспроизведение, баллы	1 (0; 1)	1 (1; 2)	2 (1; 4)	p ₁₋₂ =0,016 p ₁₋₃ =0,003 p ₂₋₃ =0,090
Ориентация, баллы	5 (5; 6)	5 (5; 6)	5 (5; 6)	0,914

Окончание таблицы 2

Когнитивная сфера	Тяжелая степень АС	Умеренная степень АС	Легкая степень АС	p
	1	2	3	
МОСА через 1 месяц				
Зрительно-конструктивные навыки, баллы	2 (1; 2)	3 (3; 4)	4 (3; 5)	$p_{1-2}<0,001$ $p_{1-3}<0,001$ $p_{2-3}=0,013$
Называние, баллы	3 (2; 3)	3 (2; 3)	3 (2; 3)	0,431
Внимание, баллы	4 (3; 5)	5 (4; 5)	5 (4; 6)	$p_{1-2}=0,009$ $p_{1-3}=0,011$ $p_{2-3}=0,538$
Речь, баллы	2 (1; 3)	2 (2; 3)	2 (1; 3)	0,624
Абстракция, баллы	1 (0; 1)	1,5 (1; 2)	1 (1; 2)	$p_{1-2}=0,006$ $p_{1-3}=0,003$ $p_{2-3}=0,992$
Отсроченное воспроизведение, баллы	1 (0; 1)	2 (1; 3)	3 (1; 4)	$p_{1-2}=0,005$ $p_{1-3}=0,001$ $p_{2-3}=0,151$
Ориентация, баллы	6 (5; 6)	6 (5; 6)	6 (5; 6)	0,603

При оценке структуры когнитивных нарушений через месяц от начала ИМ, в сравнении с соответствующими показателями в первые 72 часа, у пациентов группы сравнения наблюдалась положительная динамика в восстановлении зрительно-конструктивных/исполнительных навыков, внимания, отсроченного воспроизведения и ориентации ($p<0,05$). У всех пациентов основной группы положительная динамика наблюдалась в сфере ориентации, а у пациентов с легкой и умеренной степенями АС – в сферах зрительно-конструктивных/исполнительных навыков и отсроченного воспроизведения ($p<0,05$).

При проведении корреляционного анализа в основной группе в начале острого периода ИМ были выявлены следующие умеренные обратные корреляционные взаимосвязи: между показателем ИАГ и зрительно-конструктивными/исполнительными навыками ($R=-0,482$; $p<0,001$), называнием ($R=-0,288$; $p=0,013$), вниманием ($R=-0,381$; $p=0,001$), абстракцией ($R=-0,339$; $p=0,003$) и отсроченным воспроизведением ($R=-0,366$; $p=0,001$); между индексом десатурации и зрительно-конструктивными/исполнительными навыками ($R=-0,297$; $p=0,010$). Через месяц были установлены умеренные обратные корреляционные взаимосвязи между показателем ИАГ и зрительно-конструктивными/исполнительными навыками ($R=-0,592$; $p<0,001$), вниманием ($R=-0,336$; $p=0,003$), абстракцией ($R=-0,391$; $p=0,001$) и отсроченным воспроизведением ($R=-0,401$; $p<0,001$); между индексом десатурации и зрительно-конструктивными/исполнительными навыками ($R=-0,352$; $p=0,002$).

Между пациентами подгруппы 1, получавшими СИПАП-терапию, и пациентами подгруппы 2 в первые 72 часа от начала ИМ не было выявлено значимых различий в структуре когнитивных нарушений ($p>0,05$). Через месяц в подгруппе 1 наблюдалась положительная динамика в восстановлении зрительно-пространственных/исполнительных навыков ($p=0,018$) и отсроченного воспроизведения ($p<0,001$); в подгруппе 2 подобной динамики выявлено не было ($p>0,05$). При этом в конце острого

периода ИМ у пациентов подгруппы 1 оценка МОСА в сфере отсроченного воспроизведения была значимо выше, в сравнении с пациентами подгруппы 2 ($p=0,002$), по другим исследуемым категориям подгруппы были сопоставимы ($p>0,05$).

Результаты настоящего исследования отчасти согласуются с данными других научных работ, посвященных изучению когнитивных функций у пациентов с ОНМК и АС, однако необходимо отметить, что в них участвовали пациенты с различными вариантами инсульта (ИМ, внутримозговое, субарахноидальное кровоизлияние) в различные сроки от начала заболевания. Так, по данным Slonkova J. и соавт., у пациентов с АС через 3 и 12 месяцев после перенесенного инсульта наблюдалась более низкая, чем в группе без АС, оценка по модифицированной Адденбрукской когнитивной шкале (ACE-R) в сферах памяти и беглости речи. При этом в динамике в обеих группах наблюдалось улучшение в зрительно-пространственных навыках и общей оценке по ACE-R [16].

В исследовании Aaronson J.A. и соавторов у пациентов с инсультом (в первые 16 недель от начала заболевания) и АС умеренной и тяжелой степени были выявлены значимо более выраженные нарушения внимания, исполнительных функций, зрительного восприятия, психомоторных способностей и интеллекта, в сравнении с пациентами без нарушений дыхания во сне [17]. Кроме того, 20 пациентам с АС была проведена СИПАП-терапия в течение четырех недель (в среднем 2,5 часа в сутки), после чего в данной группе было установлено значимое улучшение внимания и исполнительных функций, в сравнении с контрольной группой [18].

Другими авторами у пациентов с АС (ИАГ ≥ 20) в восстановительном периоде инсульта, получавших в течение трех недель СИПАП-терапию, также было выявлено лучшее восстановление в сферах внимания и счета, чем у пациентов без соответствующего лечения [19].

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В остром периоде ИМ наличие АС у пациента усугубляет нарушения зрительно-конструктивных/исполнительных навыков, внимания и отсроченного воспроизведения, при этом наиболее тяжелый когнитивный дефицит в данных сферах и абстракции наблюдается у пациентов с тяжелыми нарушениями дыхания во сне.

СИПАП-терапия АС в остром периоде ИМ способствует восстановлению когнитивных функций в области отсроченного воспроизведения.

Пациенты с ИМ нуждаются в ранней диагностике АС и когнитивных нарушений для проведения своевременных лечебных и реабилитационных мероприятий.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Sharma R., Mallick D., Linas R.H. Early Post-stroke Cognition: In-hospital Predictors and the Association with Functional Outcome. *Front Neurol.* 2020;11:613607. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.613607>
2. Mijajlović M.D., Pavlović A., Brainin M. Post-stroke dementia – a comprehensive review. *BMC Med.* 2017;15(1):11. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-017-0779-7>
3. Horstmann S., Rizos T., Rauch G. Feasibility of the Montreal Cognitive Assessment in acute stroke patients. *Eur J Neurol.* 2014;21(11):1387–93. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.12505>
4. Cumming T.B., Bernhardt J., Linden T. The montreal cognitive assessment: short cognitive evaluation in a large stroke trial. *Stroke.* 2011;42(9):2642–4. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.111.619486>
5. Lal C., Strange C., Bachman D. Neurocognitive impairment in obstructive sleep apnea. *Chest.* 2012;141(6):1601–1610. DOI: <https://doi.org/10.1378/chest.11-2214>

6. Leng Y., McEvoy C.T., Allen I.E. Association of Sleep-Disordered Breathing With Cognitive Function and Risk of Cognitive Impairment: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Neurol.* 2017;74(10):1237–1245. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.2180>
7. Fan X., Song J., Xie F. Influences of severe obstructive sleep apnea on cognitive function. *Lin Chung Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi.* 2021;35(6):511–516. DOI: <https://doi.org/10.13201/j.issn.2096-7993.2021.06.006> (in Chinese).
8. Chen H.D., Wang J., Wang X.S. Relationship between cognitive impairment and sleep-related respiratory indexes in patients with obstructive sleep apnea. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2020;100(37):2929–2933. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112137-20200224-00435> (in Chinese).
9. Mekky J.F., Yousof S., Elsayed I. Assessment of the cognitive functions in adult Egyptian patients with obstructive sleep apnea using the Montreal Cognitive Assessment: a retrospective large scale study. *J Clin Sleep Med.* 2021. DOI: <https://doi.org/10.5664/jcsm.9704>
10. Chen X., Zhang R., Xiao Y. Reliability and Validity of the Beijing Version of the Montreal Cognitive Assessment in the Evaluation of Cognitive Function of Adult Patients with OSAHS. *PLoS One.* 2015;10(7): e0132361. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0132361>
11. Chen R., Xiong K.P., Huang J.Y. Neurocognitive impairment in Chinese patients with obstructive sleep apnoea hypopnoea syndrome. *Respirology.* 2011;16(5):842–8. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.01979.x>
12. Gonzalez-Aguines A., Martinez-Roque D., Baltazar Trevino-Herrera A. Síndrome de apnea obstructiva del sueño y su relación con el ictus isquémico [Obstructive sleep apnea syndrome and its relationship with ischaemic stroke]. *Rev Neurol.* 2019;69(6):255–260. DOI: <https://doi.org/10.33588/rn.6906.2019061> (in Spanish).
13. Brown D.L., Shafie-Khorassani F., Kim S. Sleep-Disordered Breathing Is Associated with Recurrent Ischemic Stroke. *Stroke.* 2019;50(3):571–576. DOI: <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.118.023807>
14. Buzunov R., Palman A., Melnikov A. Diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea syndrome in adults. Recommendations of the Russian Society of Somnologists. *Effective Pharmacotherapy.* 2018;(35):34–43. (in Russian).
15. Julayanont P., Phillips N., Chertkow H. Cognitive Assessment (MoCA): Concept and Clinical Review. *Cognitive Screening Instruments.* Springer, London. 2013. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4471-2452-8_6
16. Slonkova J., Bar M., Nilius P. Spontaneous improvement in both obstructive sleep apnea and cognitive impairment after stroke. *Sleep Med.* 2017;32:137–142. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.11.024>
17. Aaronson J.A., van Bennekom C.A., Hofman W.F. Obstructive Sleep Apnea is Related to Impaired Cognitive and Functional Status after Stroke. *Sleep.* 2015;38(9):1431–7. DOI: <https://doi.org/10.5665/sleep.4984>
18. Aaronson J.A., Hofman W.F., van Bennekom C.A. Effects of Continuous Positive Airway Pressure on Cognitive and Functional Outcome of Stroke Patients with Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Sleep Med.* 2016;12(4):533–41. DOI: <https://doi.org/10.5664/jcsm.5684>
19. Kim H., Im S., Park J.J., Kim Y. Improvement of Cognitive Function after Continuous Positive Airway Pressure Treatment for Subacute Stroke Patients with Obstructive Sleep Apnea: A Randomized Controlled Trial. *Brain Sci.* 2019;9(10):252. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci9100252>