

СЕКЦІЯ 7

ПСИХОФІЗІОЛОГІЯ ТА МЕДИЧНА ПСИХОЛОГІЯ

НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОСІБ, ЯКІ ПЕРЕХВОРИЛИ НА COVID-19

NEUROPSYCHOLOGICAL CHANGES IN PERSONS WHO HAVE RECOVERED COVID-19

У статті представлено дослідження нейропсихологічних змін у осіб, що перехворіли на COVID-19.

Зокрема, було описано методичне забезпечення емпіричного дослідження впливу COVID-19 на результати нейропсихологічних проб.

Було вказано обрані методики та деталізовано особливості організації і проведення дослідження: структура анкети, основні кроки дослідження. Саме дослідження проводилося в п'ять кроків: заповнення анкети, перший етап тесту «фігура Рея-Тейлора» (копіювання фігури), Теплінг-тест, «Поза Ромберга», другий етап методики «фігура Рея-Тейлора» (відтворення фігури по пам'яті).

Також було описано особливості вибірки, що були обумовлені метою дослідження: вибірка складалася з двох груп по 20 респондентів в кожній. Перша група – досліджувані, які перехворіли на COVID-19 в минулому, друга група – досліджувані, які ніколи не хворіли на COVID-19.

Було проведено порівняльний аналіз виконання методик «Фігура Рея-Тейлора», «Теплінг-тест Є. П. Ільїна», «Поза Ромберга» для двох груп респондентів.

Виявлено, що певна різниця між «COVID-групою» та контрольною групою була наявна. Але при проведенні статистичного аналізу за допомогою t-критерію Стьюдента та критерію Манна-Уїтні було виявлено, що ці відмінності не можна назвати статистично значимими. Тож на даній вибірці гіпотезу про довгострокове погіршення нейропсихологічного стану дорослих, що перехворіли на COVID-19 було відхилено.

Перспективою подальших досліджень може бути дослідження впливу COVID-19 на нейропсихологічний стан дорослих на більшій вибірці (від 40 респондентів в кожній групі) для більш точного статистичного аналізу. Також важливим є охопити дослідженням не лише респондентів, що перехворіли

COVID-19 в легкій формі, а й респондентів, що перенесли захворювання у більш важких формах.

Ключові слова: COVID-19, нейрокогнітивні процеси, психомоторні показники, сила нервової системи, лабільність нервової системи.

The article presents research of the neuropsychological changes in persons who have recovered COVID-19. In particular, the methodological support of an empirical study of the influence of COVID-19 on the results of neuropsychological tests is described. The selected methods were described and the features of the organization and conduct of the study were detailed: the structure of the questionnaire, the main steps of the research. The study was divided into five steps: filling out the questionnaire, the first stage of the "Ray-Taylor figure" test (copying the figure), Tapping test, "Romberg's Pose", the second stage of the "Ray-Taylor figure" technique (reproducing the figure from memory).

The features of the sample, due to the purpose of the study, were also described: the sample consisted of two groups of 20 respondents in each. The first group is the study subjects who have had COVID-19 in the past, the second group is the study group who have never had COVID-19. A comparative analysis of the performance of the "Ray-Taylor Figure", "Evgeny Ilyin's Tapping Test", "Romberg Pose" methodology was carried out for two groups of respondents. Found that there was a definite difference between the COVID group and the control group. But when conducting statistical analysis using Student's t-test and Mann-Whitney test, it was found that these differences cannot be called statistically significant. Therefore, in this sample, the hypothesis of a long-term deterioration in the neuropsychological state of adults with COVID-19 was rejected.

Key words: COVID-19, neurocognitive processes, psychomotor indicators, strength of the nervous system, lability of the nervous system.

УДК 159.95

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-5208.2022.38.30>

Мілютіна К.Л.

д.психол.н.,
професор кафедри психології розвитку
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

Мамай Ю.В.

студентка Інституту післядипломної
освіти
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

Вступ. Пандемія COVID-19 стала новим викликом для людства, що лише підкреслює важливість нейропсихологічних досліджень.

Відомо, що Covid-19 може вплинути на кілька систем організму, включаючи дихальну, кровоносну та травну системи. Також задокументовано ураження центральної нервової системи. У деяких випадках вірус може безпосередньо впливати на мозок, причому можливі як інфекційні, так і запальні механізми, а також повідомлялося про ряд вторинних неврологічних ефектів як частину більш широ-

кого системного захворювання. В результаті, поряд із загальновизнаними труднощами з втомою та дезактивацією, люди, які одужують від Covid-19, можуть мати когнітивні, емоційні та поведінкові проблеми, які потребують звернення до нейропсихологічних та/або нейропсихіатричних служб. Ще не відомо, скільки людей постраждало та як довго триватимуть їхні проблеми.[11]

Протягом останніх двох років з'являється достатня кількість публікацій з усього світу, які присвячено проблемі психоневрологічних

проблем в осіб, які хворіли або хворіють на COVID-19.

У Великобританії (Barbara A. Wilson, Shai Betteridge, Jessica Fish, 2020) було проведено аналіз випадків госпіталізації пацієнтів, що перехворіли COVID-19 через неврологічні та нейропсихіатричні розлади. Із 153 звітів, поданих до реєстру Coronerve, 125 мали повні дані для аналізу. Серед цих 125 випадків було виявлено, що 62% перенесли цереброваскулярні розлади, з них 74% – ішемічні, 12% – геморагічні, 1% – васкуліт, а решта – інші цереброваскулярні розлади. Зі 125 досліджуваних, у 31% був порушений психічний статус, з цієї підгрупи енцефаліт виявили у 18%, невстановлену енцефалопатію – у 23%, а нервово – психічний розлад – у 59%. З 23 випадків, класифікованих як нейропсихіатричні, 43% були описані як психози, 26% – нейрокогнітивні розлади та 30% – інші психічні розлади. Нарешті, 5% від загальної кількості були класифіковані як такі, що мають периферійні розлади, а 2% – інші неврологічні розлади. [11]

Накопичені дані свідчать про те, що COVID-19 може викликати запальну реакцію в багатьох системах органів, включаючи центральну нервову систему (ЦНС). Підозрюється, що вірусна інфільтрація ЦНС викликає нейроззапалення, нейродегенерацію та марення у деяких пацієнтів (Kotfis et al., 2020). У пацієнтів з важкою інфекцією може розвинути внутрішньосудинне згортання крові, що спричиняє як збільшення тромбів, так і кровотечу, що потенційно може спричинити ішемічний (Lodigiani C та ін., 2020) та геморагічний (Tan YK та ін., 2020) інсульт. У важких випадках COVID-19 наслідки синдрому цитокинової бурі, порушень згортання крові та гіпоксії вимагають особливої уваги як потенційні прямі та непрямі причини тривалих когнітивних порушень. (Thomas P. Cothran 2020) [8]

Існуючі дослідження повідомляють про когнітивні наслідки запалення, інсульту та ГРВІ. [8]

Саме тому виникла потреба у пілотажному дослідженні впливу перенесеного захворювання COVID-19 на нейрофізіологічні особливості досліджуваних.

Метою дослідження є визначити особливості впливу перенесеного захворювання COVID-19 на нейропсихологічний стан дорослих людей.

Методологія дослідження. Було досліджено 40 чоловіків та жінок, віком від 18 до 69 років, 20 з них перенесли COVID-19 впродовж 6-18 місяців до обстеження, 20 ніколи не хворіли на COVID-19. Середи тих, хто ніколи не хворів на COVID-19: 14 респондентів (70 %) – жінки, 6 респондентів (30%) – чоловіки. Серед тих, хто перехворів COVID-19 в минулому: 15 респондентів (75%) – жінки, 5 респондентів

(25%) – чоловіки.

Було використано авторську анкету, де відмічено: вік; стать; вид діяльності. А також було запропоновано відповісти на специфічні питання, що були продиктовані темою дослідження. Так, досліджуваним було запропоновано відповісти, чи хворіли вони на COVID-19 в минулому і, якщо хворіли, – то вказати період часу, який минув з моменту захворювання (у місяцях), а також – форму важкості захворювання, наявність скарг на порушення пам'яті, уваги, працездатності. Наші респонденти перенесли легку та середню ступень важкості захворювання. Вони перехворіли вдома та не були ушпиталені.

Для дослідження нейропсихологічного стану було обрано наступні методики: фігура Тейлора, тепінг-тест (теппінг-тест Є. П. Ільїна), поза Ромберга, спираючись на сучасні тенденції в нейропсихології [5].

Для автоматизації розрахунку статистичних даних використовувалася програма статистичної обробки даних SPSS. Для статистичної обробки даних з метою визначення статистичної значимості відмінностей між групами було використано t-критерій Стюдента, критерій Манна-Уїтні, кореляційний аналіз Спірмена.

Результати. З 20 осіб, що перехворіли на COVID-19, 15 скаржились на порушення пам'яті, уваги та працездатності в період хвороби, та п'ятеро (25%) вважали, що ці порушення залишаються в них і зараз.

Для об'єктивного порівняльного аналізу двох груп ми фіксували кількість елементів фігури Рея-Тейлора, коректно відтворених при копіюванні та при відтворенні по пам'яті через 30 хвилин після завершення копіювання.

Перш за все наведемо результати дослідження за методикою «Фігура Рея-Тейлора» (таблиця 1).

Аналізуючи стратегію, яку респонденти використовували при копіюванні, можна побачити, що респонденти «COVID-групи» рідше використовували пофрагментарну стратегію в порівнянні з респондентами іншої групи (15% проти 20%), але частіше використовували дедуктивну стратегію (85% проти 80%). При цьому, як зазначалося вище, в жодній з груп респондентами не було використано хаотичну стратегію відтворення, що могло б свідчити про дефіцит зорового синтезу, зорово-просторові труднощі та інші порушення зорового гнозису (Vasserman L.I., Cherednikova. T.V. 2013) [9]. Таким чином, респондентами обох груп було використано стратегії, характерні для здорових людей.

Що стосується стратегії, яку респонденти використовували при відтворенні по пам'яті, можна побачити, що респонденти «COVID-групи» також рідше використовували пофрагментарну стратегію в порівнянні з респондентами

Таблиця 1

Результати дослідження за методикою «Фігура Рея-Тейлора»

Характеристика	Тип	Частота, з якою зустрічається серед респондентів, що ніколи не хворіли на COVID-19	Частота, з якою зустрічається серед респондентів, що хворіли на COVID-19 в минулому
Кількість балів, отриманих при копіюванні	16	-	1 (5%)
	17	3 (15%)	2 (10%)
	18	17 (85 %)	17 (85%)
Кількість балів, отриманих при відтворенні по пам'яті	8	1 (5 %)	-
	10	1 (5 %)	1 (5%)
	11	4 (20 %)	2 (10%)
	12	3 (15%)	2 (10%)
	13	4 (20%)	3 (15%)
	14	1 (5%)	4 (20%)
	15	1 (5%)	4 (20%)
	16	2 (10%)	1 (5%)
	17	1 (5%)	1 (5%)
	18	2 (10%)	2 (10%)
Стратегія, що використовувалася при копіюванні	Дедуктивна	16 (80%)	17 (85%)
	Пофрагментарна	4 (20%)	3 (15%)
	Хаотична	-	-
Стратегія, що використовувалася при відтворенні по пам'яті	Дедуктивна	17 (85%)	18 (90%)
	Пофрагментарна	3 (15%)	2 (10%)
	Хаотична	-	-
Особливості (при копіюванні)	Деякі деталі намальовані дзеркально в порівнянні з оригіналом	1 (5%)	1 (5%)
	Малюнок, розташований в правій частині аркуша та значно менший за оригінал	1 (5%)	1 (5%)
	Зображення дуже деталізоване, промальовані всі деталі, пов'язані з нюансами друку	1 (5%)	-
Особливості (при відтворенні по пам'яті)	Макрографії	2 (10%)	1 (5%)
	Мікрографії	0	1 (5%)
	Віддзеркалення	0	1 (5%)
	Малюнок, розташований в правій частині аркуша	0	0
	Наявність деталей, відсутніх в оригінальній фігурі	4 (20%)	4 (20%)

тами іншої групи (10% проти 15%), і частіше використовували дедуктивну стратегію (90% проти 85%). Жодним респондентом не було використано хаотичну стратегію відтворення.

2) Методика «Тепінг-тест» (теппінг-тест Є. П. Ільїна)

Всі респонденти були поділені на респондентів з сильною (максимальний темп наростає в перші 10-15 с роботи), середньої сили (максимальний темп з коливаннями +2 рухи коло вихідного рівня утримується впродовж всього відрізка часу 30с) та слабкою нервовою системою (максимальний темп знижується

вже з другого 5-секундного відрізка) [2]. Також для кожного респондента було розраховано суму відхилень за кожні наступні 5-секундні відрізки, при цьому перша цифра була прийнята за умовний нуль. Ранжування проводилося всередині кожної типологічної групи.

Порівнюємо показники сили нервової системи в двох групах (таблиця 2).

90% респондентів в "COVID-групі" відносяться до людей з слабкою нервовою системою. В іншій групі таких респондентів менше – 80%. В той же час в "COVID-групі" менша кількість респондентів з сильною нер-

Таблиця 2

Результати дослідження за методикою «Теппінг-тест Є. П. Ільїна». Сила нервової системи.

Тип динаміки максимального темпу	Сума відхилень за кожні 5-секундні відрізки	Частота, з якою зустрічається серед респондентів контрольної групи	Частота, з якою зустрічається серед респондентів, COVID-групи
Сильна нервова система	-20...-10	1 (5%)	-
	-10...0	1 (5%)	-
	0...10	1 (5%)	-
	10...100	1 (5%)	1 (5%)
Середньої сили нервова система	-20...-10	-	1 (5%)
Слабка нервова система	-60...-50	2 (10%)	1 (5%)
	-50...-40	2 (10%)	2 (10%)
	-40...-30	2 (10%)	8 (40%)
	-30...-20	1 (5%)	5 (25%)
	-20...-10	6 (30%)	1 (5%)
	-10...0	3 (15%)	1 (5%)

Таблиця 3

Результати дослідження за методикою «Теппінг-тест Є. П. Ільїна». Показник сили нервової системи, запропонований Г. В. Охромій Порівняння груп

Показник сили нервової системи	Частота, з якою зустрічається (контрольна група)	Частота, з якою зустрічається (COVID-група)
-20...-15	1 (5%)	1 (5%)
-15...-10	5 (25%)	8 (40%)
-10...-5	7 (35%)	9 (45%)
-5...0	5 (25%)	1 (5%)
0...5	1 (5%)	1 (5%)
5...30	1 (5%)	-

вовою системою в порівнянні з контрольною групою (5% проти 20%). Чи призводить «COVID-19» до більш швидкої втомлюваності і, як наслідок – до впливу на результати виконання теппінг-тесту, чи, можливо, сповільнення рухів відбувається внаслідок довгострокового негативного впливу на моторну кору (моторна кора містить первинні зони, «ядро» рухового аналізатора, бере участь у розгортанні і забезпеченні рухів у реальному часі, її ураження призводить до порушення дрібної моторики, здатності до диференційованих рухів окремих пальців, до втрати сили та швидкості рухів у контрлатеральних кінцівках [5]), чи це випадковість – дізнаємося в наступному розділі при аналізі статистичної значимості відмінностей.

Загалом лише 12,5% респондентів були віднесені до групи людей з сильною нервовою системою. Також було розраховано показник сили нервової системи, запропонований Г. В. Охромій, що за деякими даними є більш інформативним, ніж проста сума відхилень за методикою Є. П. Ільїна [6]. Результати наведено в таблиці 3.

Як бачимо з таблиці, 85% респондентів з контрольної групи мають показник сили нервової системи в діапазоні -15...0. 85% респондентів з «COVID-групи» мають показник сили нервової системи в діапазоні -15...-5. Чи є статистично значимою різниця між групами – дізнаємося в наступному розділі. Висновок про лабільність нервової системи робили по загальній сумі крапок. Для зручності оцінки лабільності нервової системи, кількість крапок переводили в бали [6]. Порівнюємо показники лабільності нервової системи в обох групах (таблиця 4).

Більшість респондентів з обох груп (по 55%) продемонстрували середню лабільність нервової системи, 20% респондентів з обох груп – високу лабільність нервової системи. Певна різниця є в категоріях низької та дуже високої лабільності. Так, 15% респондентів з «COVID-групи» мають дуже високу лабільність нервової системи (в контрольній групі аналогічний показник дещо менший – 10%). Натомість лише 10% респондентів з «COVID-групи» мають низький показник лабільності нервової системи (у контрольній групі аналогічний показник становить 15%).

Таблиця 4

Результати дослідження за методикою «Теппінг-тест Є. П. Ільїна».
Лабільність нервової системи.

Лабільність	Бали	Кількість точок	Частота (контрольна група)	Частота ("COVID-група")
Низька	1	<74	-	-
	2	75-129	1 (5%)	-
	3	130-151	2 (10%)	2 (10%)
Середня	4	152-162	3 (15%)	1 (5%)
	5	163-172	3 (15%)	5 (25%)
	6	173-183	5 (25%)	5 (25%)
Висока	7	184-195	3 (15%)	4 (20%)
	8	196-204	1 (5%)	-
	9	205-210	-	-
Дуже висока	10	>210	2 (10%)	3 (15%)

Таблиця 5

Результати дослідження за методикою «Поза Ромберга». Порівняння груп

Характеристика	Оцінка	Частота (контрольна група)	Частота ("COVID-група")
Тривалість збереження рівноваги	> 60 с	20 (100%)	20 (100%)
	< 60 с	-	-
Ступінь стійкості (стоїть нерухомо чи покачується)	Наявні покачування	14 (70%)	18 (90%)
	Покачування відсутні	6 (30%)	2 (10%)
	Нахил в одну сторону	1(2,5%)	-
Тремор (тремтіння) повік та пальців рук	Наявний тремор рук	4 (20%)	7 (35%)
	Тремор рук відсутній	16 (80%)	13 (65%)
Трепіння повік	Наявне тремтіння повік	5 (25%)	3 (15%)
	Трепіння повік відсутнє	14 (70%)	17 (85%)
Оцінка статичної координації	Добре	5 (25%)	2 (10%)
	Задовільно	15 (75%)	18 (90%)
	Незадовільно	-	-

3) Методика «Поза Ромберга»

Так як в даному дослідженні приймають участь люди різного віку і з різним рівнем фізичної підготовки, для дослідження було обрано простий варіант проби Ромберга. Результати дослідження наведені в таблиці 5.

Так, всі 100% респондентів змогли протриматися в позі Ромберга 60 секунд. Це говорить про те, що всі респонденти мають рівень статичної координації на рівні «задовільно» чи «добре». Як бачимо, в «COVID-групі» в порівнянні з контрольною групою частіше спостерігалися порушення стійкості (наявність покачувань): 90% в порівнянні з 70% в контрольній групі. Також в «COVID-групі» у респондентів частіше спостерігався тремор рук: 35% проти 20% в контрольній групі. Але в «COVID-групі» рідше спостерігалося тремтіння повік: 15% проти 25% в контрольній групі.

В цілому ж респонденти з «COVID-групи» рідше отримували оцінку «добре» за виконання вправи, ніж респонденти контрольної групи: 10% проти 25%. Теоретично таку різ-

ницю можна пояснити довгостроковим впливом COVID-19 на функціонування мозочка, кори головного мозку та підкоркових структур. Спочатку ми провели порівняльний аналіз двох груп за допомогою U-критерію Манна-Уїтні та t-критерію Стюдента (таблиця 6).

При цьому, для того, щоб зрозуміти, чи можемо ми застосувати t-критерій Стюдента, перевірили гіпотезу про нормальність розподілу даних. Перевірку провели за допомогою одновибірочного критерію хі-квадрат, а також – за допомогою критерію Колмогорова-Смірнова.

Для виконання розрахунків використовувалася програма Statistical Package for the Social Sciences.

Таким чином, при проведенні статистичного аналізу за допомогою допомогою t-критерію Стюдента та критерію Манна-Уїтні було виявлено, що відмінності між COVID-групою та контрольною групою не можна назвати статистично значимими (для усіх порівнюваних характеристик за обома критеріями зна-

Результати порівняння груп за допомогою U-критерію Манна-Уїтні та t-критерію Стюдента

Порівнювана характеристика	U-критерій Манна-Уїтні, p	t-критерій Стюдента, p
Аналіз копіювання фігури Рея-Тейлора	0,968	-
Аналіз відтворення по пам'яті фігури Рея-Тейлора	0,277	0,316
Аналіз суми відхилень за кожні наступні 5-секундні відрізки при виконанні «Теппінг-тесту Є. П. Ільїна»)	0,63	0,124
Аналіз показника сили нервової системи, отриманого при виконанні «Теппінг-тесту Є. П. Ільїна»)	0,63	0,121
Аналіз показників лабільності нервової системи при виконанні «Теппінг-тесту Є. П. Ільїна»	0,547	0,484

чимість перевищує вибраний рівень статистичної значимості 0,05). Є значима обернена кореляція (0,754, $p \leq 0,001$) між часом, що пройшов з моменту захворювання на COVID-19 та балами, що були отримані за якість відтворення фігури Рея-Тейлора по пам'яті.

Дискусія. На відміну від нашого дослідження, згідно статті M. Almeria, J.C. Cejudo, J. Sotoca, J. Deus, J. Krupinski. (2020), вплив вірусних інфекцій ЦНС, запальних процесів та церебральної гіпоксії на когнітивні функції може викликати тимчасові чи постійні когнітивні порушення. Лімбічна та пов'язані з нею структури мозку такі як гіпокамп та базальні ганглії мають більше ферментів, які приймають участь в реакціях запалення, ніж інші області. Внаслідок чого є підвищений ризик розвитку дефіциту нейрокогнітивних процесів, таких як пам'ять, увага та емоції [1]. Але в цьому дослідженні було розглянуто вплив важкого перебігу COVID-19, при якому хворі потребували тривалої кисневої підтримки.

У статті Barbara A. Wilson, Shai Betteridge, Jessica Fish (2020) повідомляється, що ще не має належного розуміння профілю когнітивних дефіцитів, які є результатом Covid-19. Деякі дослідження свідчать про те, що проблеми з пам'яттю, увагою, обробкою інформації та виконавчими функціями, ймовірно, будуть особливо поширеними (наприклад, на основі гіпотези про чутливість гіпокампу до вірусу, а також літератури про ГРДС). Однак нейропсихологи також повинні бути насторожі щодо можливості виникнення рідкісних та/або важко ідентифікованих синдромів [11]. Тоді як в нашому дослідженні порушення когнітивних функцій притаманні не всім пацієнтам.

Згідно статті William Michael Vanderlind, Beth B. Rabinovitz, Iris Yi Miao, Lauren E. Oberlin, Christina Bueno-Castellano, Chaya Fridman, Abhishek Jaywant, and Dora Kanellopoulos (2021) виявили, що скарги на пам'ять були зареєстровані у 19,5–34,0% опитаних, а проблеми з увагою – у 24,4–28,0%. В нашому дослідженні незначні порушення пам'яті були зафіксовані в 25% респондентів [10].

Висновки. При порівнянні результатів двох груп було виявлено, що по результатам всіх трьох методик наявна певна різниця між "COVID-групою" та контрольною групою. Але при проведенні статистичного аналізу за допомогою t-критерію Стюдента та критерію Манна-Уїтні, було виявлено, що ці відмінності не можна назвати статистично значимими. Тож на даній вибірці гіпотезу про довгострокове погіршення нейропсихологічного стану осіб, що перехворіли COVID-19 було відхилено. Це можна пояснити тим, що в більшості попередніх досліджень було проведено вивчення когнітивних функцій в тяжкохворих, які перебували у лікарні, або щойно перехворіли. Тоді як, в хворих з легким перебігом COVID-19, наявні незначні прояви когнітивних порушень, та в них поступово відновлюються функції пам'яті.

Перспективою подальших досліджень може бути дослідження впливу COVID-19 на нейропсихологічний стан дорослих на більшій вибірці, охопити дослідженням не лише респондентів, що перехворіли COVID-19 в легкій формі, а й респондентів, що перенесли захворювання у більш важких формах.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Almeria, M., Cejudo J.C., J. Sotoca, J. Deus, J. Krupinski. Cognitive profile following COVID-19 infection: Clinical predictors leading to neuropsychological impairment/Brain, Behavior, & Immunity – Health. – December 2020. – Volume 9.
2. Fukin. A. I., Idei E. P. Ilna i ih realizatsiya v nashih issledovaniyah./ Psihologiya cheloveka v obrazovanii., – 2019. – t. 1, # 4. – st. 323- 329.
3. Kottis K, Williams Roberson S, Wilson JE, Dabrowski W, Pun BT, Ely EW. COVID-19: ICU delirium management during SARS-CoV-2 pandemic. Crit Care. 2020 Apr 28;24(1):176. doi: 10.1186/s13054-020-02882-x. PMID: 32345343; PMCID: PMC7186945.
4. Lodigiani C, Iapichino G, Carenzo L, Cecconi M, Ferrazzi P, Sebastian T, Kucher N, Studt JD, Sacco C, Bertuzzi A, Sandri MT, Barco S; Humanitas COVID-19 Task Force. Venous and arterial thromboembolic complications in COVID-19 patients admitted to an academic hospital in Milan, Italy. Thromb Res. 2020

Jul;191:9-14. doi: 10.1016/j.thromres.2020.04.024. Epub 2020 Apr 23. PMID: 32353746; PMCID: PMC7177070.

5. Malisheva K. O. Neyroanatomični korelyati mozgovih funktsiy programuvannya, regulyatsiyi ta kontrolyu povedinky / K. O. Malisheva // Zbirnik naukovih prats Institutu psihologiyi imeni G. S. Kostyuka Natsionalnoyi APN UkraYini. Problemi zagalnoyi ta pedagogichnoyi psihologiyi. – 2012. – T. 24, ch. 6. – S. 274-281.

6. Ohromiy G.V., Makarova N. Yu., Kasyuga A. N. Psihofiziologicheskie metody i kriterii podbora individualnykh dozirovannykh nagruzok u sportsmenov seksii thekvondo // Fizicheskoe vospitanie studentov. – 2014. – #6 – s. 54-62. doi:10.15561/20755279.2014.0611

7. Tan YK, Goh C, Leow AST, Tambyah PA, Ang A, Yap ES, Tu TM, Sharma VK, Yeo LLL, Chan BPL, Tan BYQ. COVID-19 and ischemic stroke: a systematic review and meta-summary of the literature. J Thromb Thrombolysis. 2020 Oct;50(3):587-595. doi: 10.1007/s11239-020-02228-y. PMID: 32661757; PMCID: PMC7358286.

8. Thomas P. Cothran, Suzanne Kellman, Shifali Singh, Jonathan S. Beck, Karina J. Powell, Corey J. Bolton and Joyce W. Tam. A brewing storm: The neuropsychological sequelae of hyperinflammation due to COVID-19. – Published online 2020 Jun 23.

9. Vasserman L.I., Cherednikova. T.V. Neverbalnaya metodika «kompleksnaya figura» Reya – Osterrieta i ee psihodiagnosticheskoe znachenie dlya kvalifikatsii neyrokognitivnogo defitsita/Sibirskiy psihologicheskii zhurnal. – 2013. -49.

10. William Michael Vanderlind, Beth B. Rabinovitz, Iris Yi Miao, Lauren E. Oberlin, Christina Bueno-Castellano, Chaya Fridman, Abhishek Jaywant, and Dora Kanellopoulos. A systematic review of neuropsychological and psychiatric sequelae of COVID-19: implications for treatment/ Current opinion in Psychiatry. – 2021. – 34(4). – pages 420–433.

11. Wilson Barbara A, Shai Betteridge, Jessica Fish. Neuropsychological consequences of Covid-19/Neuropsychological Rehabilitation. – 2020. – Volume 30. – Pages 1625-1628.