

Усенко Л.В., Криштафор А.А., Канюка Г.С.

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины», г. Днепр, Украина

## Диагностика нарушений деятельности центральной нервной системы в анестезиологии и интенсивной терапии с помощью определения когнитивной дисфункции

**Резюме.** Оценка выраженности нарушений работы нервной системы — важный индикатор тяжести критического состояния. Нарушения когнитивных функций являются одними из ранних проявлений угнетения деятельности нервной системы, поэтому заслуживают особого внимания врачей-интенсивистов. В клинической практике принято использовать различные психофизиологические тесты и их комбинации. В ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины» исследование когнитивных функций у больных, находящихся в критическом состоянии, проводится уже на протяжении более двух десятилетий. В статье описываются некоторые результаты этих исследований.

**Вывод.** Оценка когнитивных функций у больных, находящихся в критическом состоянии, — важный элемент мониторинга его тяжести. Наиболее приемлемым в практической анестезиологии и интенсивной терапии является использование шкалы MMSE или MoCA в сочетании с опросником CFQ.

**Ключевые слова:** анестезиология; интенсивная терапия; когнитивные дисфункции

Особенностью критических состояний, развивающихся в ответ на факторы, дестабилизирующие гомеостаз, является напряжение всех систем организма. Это напряжение может носить как саногенный (стабилизирующий гомеостаз), так и патологический (дестабилизирующий) характер. При этом нарушения в работе органов и систем могут быть различной тяжести: от компенсированного напряжения до недостаточности и несостоятельности.

Поскольку одним из главных механизмов регуляции всех систем наравне с гуморальным фоном является нервная система, то оценка выраженности нарушений ее работы может стать важным индикатором тяжести критического состояния [1]. Известно, что чем выше степень угнетения деятельности нервной системы, тем более глубокие, более древние функции нарушаются. И наоборот, менее выраженное угнетение приводит к нарушению более молодых функций, а именно тех, которые составляют высшую нервную деятельность — познавательные функции.

Следовательно, изучение выраженности нарушений когнитивных функций у больных с критическими состояниями, не имеющих явного угнетения со-

знания даже легкой степени, может помочь выявлять влияние такого состояния на центральную нервную систему. В связи с этим важным является выбор психофизиологических тестов или когнитивных шкал, наиболее адекватно отвечающих задачам и состоянию пациентов, находящихся в критическом состоянии.

Разные по природе критические состояния могут проявляться отличающимися друг от друга вариантами когнитивных расстройств, что предопределяет необходимость дифференцированного подхода к выбору методик тестирования. Так, например, пациенты, подвергающиеся оперативным вмешательствам, в раннем послеоперационном периоде могут иметь нарушение одних когнитивных функций, а пациенты, перенесшие шоковые состояния, — других.

Для оценки когнитивных функций в общеклинической практике принято использовать как отдельные психофизиологические тесты, так и их комбинации. К первому типу исследований относятся такие, как тест рисования часов, тест Лурье, корректурный тест Бурдона, тест на завершение предложений (Hayling Sentence Completion Test) [2]. Ко второму типу исследований относятся про-

стые комбинированные тесты (например, методика Mini-Cog [3]), шкалы оценки когнитивных функций умеренной сложности, такие как набор тестов для выявления лобной дисфункции (Frontal Assessment Battery), шкала минимальной оценки ментального статуса (Mini Mental State Examination — MMSE), Монреальская шкала оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment — MoCA), и сложные психофизиологические системы, такие как «Прогрессивные матрицы Равена» (Raven's Standard Progressive Matrices) [2], тест определения структуры интеллекта Амтхауэра [4] и другие.

Кроме количества изучаемых когнитивных функций, сложные системы психофизиологической диагностики отличаются еще и тем, что их применение требует много времени. Это лимитирует их использование у пациентов с неустойчивым вниманием или имеющих определенную степень нарушения сознания. В связи с этим таким больным оценку нарушения когнитивных функций проводят с помощью специально разработанных методик, например, в отделениях интенсивной терапии применяется метод оценки спутанности сознания у больных отделений интенсивной терапии (Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit — CAM-ICU) [5].

Ясное сознание больного тем не менее не гарантирует того, что его когнитивные функции будут оценены корректно во всех случаях. К примеру, широко распространенный тест рисования часов, позволяющий определять степень деменции, не может быть корректным у пациентов со слабостью верхних конечностей при остром нарушении мозгового кровообращения или их дрожанием при болезни Паркинсона, не говоря уже о тех случаях, когда у пациента рука фиксирована из-за перелома костей или есть нарушение зрения той или иной степени.

Еще одна причина возможных ошибок в определении степени нарушения когнитивных функций, оцениваемых с помощью как сложных, так и некоторых простых тестов, заключается в разных типах мышления у пациентов. Например, есть люди, которым легко удается устный счет, но им сложно нарисовать правильный круг. В то же время есть люди, которые хорошо рисуют, но не могут совершать в уме простейшие арифметические действия. То же самое касается способности запоминать не связанные смыслом слова.

Таким образом, выбор корректной системы психофизиологического тестирования пациентов, которые находятся в критическом состоянии или недавно перенесли его, является важной клинической задачей.

В ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины» сотрудники кафедры анестезиологии и интенсивной терапии и лаборатории психофизиологических исследований на протяжении более 10 лет занимаются изучением влияния различных факторов на когнитивные функции здоровых и больных [6–11]. На первом этапе изучались изменения когнитивных функций в послеоперационном периоде у больных самой уязвимой категории — пожилых. Исследовалось исходное их состояние и влияние на когнитивные функции разных видов анесте-

зии и препаратов с разным механизмом действия для профилактики и коррекции их нарушений.

Для исследования послеоперационной когнитивной дисфункции использовался тест «Прогрессивные матрицы Равена». При выполнении пациентами этого теста наблюдается пять типов ошибок.

1. Ошибки на внимание и восприятие, связанные с визуальной способностью различать одномерные изменения в изображении.

2. Ошибки на сложное восприятие, связанные со способностью линейной дифференциации и нахождения взаимосвязи между элементами фигур.

3. Ошибки на построение конкретных умозаключений, связанные со способностью исследования плавных изменений в пространстве.

4. Ошибки на построение абстрактных умозаключений, связанные со способностью постигать закономерность сложных перемен в пространстве.

5. Ошибки на построение высшей формы абстракции и динамического синтеза, связанные со способностью к аналитико-синтетической мыслительной деятельности.

Учет общего количества правильно решенных заданий этого теста позволяет сделать вывод об уровне когнитивных функций, который варьирует от очень низкого до очень высокого (табл. 1).

Использование этой методики позволило выявить особенности нарушений когнитивных функций в послеоперационном периоде, в том числе на фоне нейропротекции тиоцетамом, заключающиеся в том, что пациенты, получавшие нейропротекцию тиоцетамом, в сравнении как с исходными показателями, так и с данными контрольной группы на 30-е сутки послеоперационного периода делали меньше ошибок, связанных с абстракциями, но в то же время больше ошибок, связанных со сложным восприятием (рис. 1). Такая особенность может быть связана с активизацией мыслительных процессов на фоне неизмененного внимания и восприятия.

Положительным свойством этой тестовой системы является ее невербальность, что позволяет использовать ее у пациентов, которые в связи со своим состоянием не могут говорить. С другой стороны, именно это качество прогрессивных матриц Равена не позволяет исследовать такую важную когнитивную функцию, как речевая память, что вызывает необходимость привлекать дополнительно другие тестовые системы.

**Таблица 1. Уровень когнитивных функций в зависимости от количества правильных ответов на тест «Прогрессивные матрицы Равена» [7]**

Процент правильных ответов	Уровень когнитивных функций
90 и более	Очень высокий
75–89	Высокий
55–74	Выше среднего
45–54	Средний
25–44	Ниже среднего
10–24	Низкий
0–9	Очень низкий

В качестве дополняющих прогрессивные матрицы Равена в нашей клинике использовались такие тестовые методики, как корректурный тест Бурдона, тест Лурье, тест «исключение лишнего». Первый из них позволяет оценить качество и устойчивость внимания, а также скорость мыслительных процессов. С помощью теста Лурье можно оценить оперативную память. Тест «исключения лишнего» дает возможность оценить способность анализировать поступающую информацию, выделяя общие для группы объектов признаки.

Применение комплекса, состоящего из описанных выше методик, при изучении влияния общих анестетиков на когнитивные функции позволило не только определить, что меньшее угнетающее влияние на мыслительные функции оказывает пропофол, а большее — кетамин, но и выяснить, что в большей степени и более продолжительное время после анестезии кетамином нарушается концентрация внимания и способность к обобщению и абстрагированию, в то время как снижение оперативной памяти продолжалось не более суток (табл. 2).

Применение комплекса психофизиологических тестов позволяет оценить разные когнитивные функции, однако каждый тест занимает определенное

время, вследствие чего значительная суммарная продолжительность обследования пациента может вызывать его усталость, увеличивая вероятность ошибок и снижая скорость обработки тестового материала, что в некоторых методиках также является изучаемой величиной.

Существенно сокращает время, необходимое для обследования пациента, применение комбинированных шкал, таких как Краткая шкала оценки ментального статуса (MMSE) [12, 13] или Монреальская шкала оценки когнитивных функций (MoCA) [14]. Обе эти шкалы разработаны для выявления умеренных когнитивных нарушений и позволяют не только оценить общее состояние когнитивных функций за сравнительно малое время (на выполнение заданий по каждой из этих шкал больные тратят примерно 10 минут), но и выяснить, нарушение какой именно функции вызывает снижение общей величины. По данным некоторых авторов, тест MoCA более чувствителен в плане диагностики умеренных когнитивных нарушений, чем MMSE. В особенности это касается заболеваний, связанных с поражением мозговых сосудов и высоким риском развития деменции [15–18].

Использование Монреальской шкалы когнитивных функций позволило определить, что в возрасте

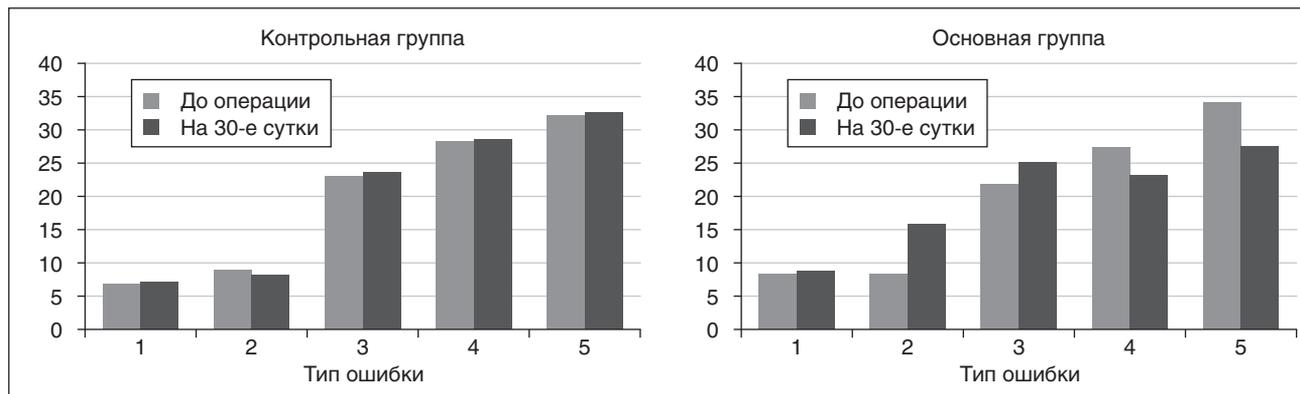


Рисунок 1. Ошибки при выполнении теста «Прогрессивные матрицы Равена» у больных, получавших нейропротекцию тиоцетамом (основная группа), в сравнении с группой контроля

Таблица 2. Динамика показателей когнитивных функций у больных при разных видах анестезии в раннем и отдаленном послеоперационном периоде (% к исходному уровню)

Тест	Пропофол		Тиопентал На		Кетамин		
	6 часов 24 часа	7/30/90 дней	6 часов 24 часа	7/30/90 дней	6 часов 24 часа	7/30/90 дней	
Тест Равена	91,1* 97,5*	103,3*/108,4*/ 107,4*	70,9* 87,9*	97,5*/108,0*/ 108,2*	70,1* 85,5*	94,4*/103,1*/ 105,2*	
Тест Бурдона	Просмотрено рядов	93,1* 100,3*	106,1*/112,5*/ 112,3*	84,8* 94,0*	102,8*/112,7*/ 118,7*	77,3* 88,2*	100,6*/106,5*/ 107,7*
	Сделано ошибок	109,9* 102,5	95,1/85,9*/85,9	130,6* 121,2*	106,5/100,0/95,3	128,9* 128,1*	108,6*/105,9*/ 106,8*
	Концентрация внимания	79,5* 98,1*	121,3*/148,9*/ 148,1*	55,1* 73,6*	100,3/128,3*/ 148,5*	46,3* 60,9*	94,2*/108,2**/ 108,6*
	Объем внимания	91,0* 97,2*	103,5*/110,4*/ 110,6*	83,4* 91,1*	99,7/110,3*/115,7*	74,8* 85,4*	97,3*/103,7*/ 105,0*
Тест Лурия	93,6* 100,9	101,9/102,3/101,9	75,2* 90,4*	99,6/102,6/101,6	76,1* 93,2*	99,1/100,6/102,0	
Тест «исключение лишнего»	90,2* 96,5*	99,0/100,9/101,5	72,8* 86,2*	94,9*/98,6/100,6	74,5* 89,4*	95,4*/96,9/99,0	

Примечание: \* — отличие от исходного показателя достоверно с вероятностью  $p < 0,05$ .

Таблица 3. Состояние когнитивных функций у людей старших возрастных групп, оцененное с помощью шкалы МоСА ( $M \pm t$ )

Показатель	Норма, балл	Возрастные группы, лет		
		55–65	66–75	> 75
Память	5	3,19 ± 0,21	2,56 ± 0,34	2,51 ± 0,21
Внимание	6	5,43 ± 0,12	5,25 ± 0,12	5,18 ± 0,20
Речь	3	1,87 ± 0,12	1,58 ± 0,12	1,50 ± 0,13
Исполнительные навыки	5	3,58 ± 0,16	3,16 ± 0,20	3,12 ± 0,27
Ориентация в пространстве	6	6,00 ± 0,05	5,90 ± 0,04	5,90 ± 0,06
Абстрактное мышление	2	1,87 ± 0,04	1,41 ± 0,08	1,30 ± 0,13
Общий балл по шкале МоСА	26–30	24,90 ± 0,65	23,70 ± 0,61	22,60 ± 0,72

55–65 лет чаще всего ухудшаются такие показатели, как память, речь и исполнительные навыки. В возрасте 66–75 лет к ним присоединяется ухудшение абстрактного мышления, а после 75 лет — внимания (табл. 3) [19].

В целом же когнитивные функции у больных среднего возраста соответствовали среднему уровню, у пожилых больных — ниже среднего, а у больных, которые перенесли транзиторные ишемические атаки или ишемический инсульт, уровень когнитивных функций соответствовал предметному состоянию [10].

На втором этапе наших исследований начато изучение состояния когнитивных функций у больных с критическими состояниями, обусловленными травмой как одной из самых распространенных причин критического состояния.

В проведенном нами пилотном исследовании, целью которого было сравнить возможности этих двух шкал у больных с политравмой в остром периоде, было определено, что согласно шкале MMSE наибольшие нарушения когнитивных функций наблюдаются со стороны оперативной памяти (50 % пациентов не могли повторить контрольные слова через небольшой промежуток времени) и ориентации во времени (от 20 до 40 % больных затруднились назвать текущий день недели и число). У тех же пациентов согласно шкале МоСА отмечались затруднения в отсроченном воспроизведении контрольных слов и в ориентации во времени. Затруднения в выполнении заданий по проверке зрительно-конструктивных/исполнительных навыков шкалы МоСА, равно как и теста рисования шкалы MMSE, в значительной степени обусловлены вынужденным положением, связанным с травмой, а также повреждением верхних конечностей.

Важным в оценке влияния критического состояния на когнитивные функции является сравнение их уровня с состоянием до травмы, однако, по понятным причинам, оценить исходное состояние когнитивных функций у этих больных с использованием большинства тестовых методик не представляется возможным. Для этого можно использовать Опросник когнитивных нарушений (The Cognitive Failures Questionnaire — CFQ) [20], позволяющий ретроградно определить состояние когнитивных функций больного до начала заболевания или перед наступлением критического состояния.

Таким образом, выявление нарушений когнитивных функций у больных, находящихся в критическом состоянии, является важным элементом мониторинга их состояния. Для оценки состояния когнитивных функций можно использовать различные методики, однако наиболее приемлемыми в практической анестезиологии и интенсивной терапии являются такие комбинированные шкалы, как MMSE и МоСА, которые оптимально использовать в комплексе с опросником CFQ.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии какого-либо конфликта интересов при подготовке данной статьи.

## Список литературы

1. Румянцева С.А. Неврологические расстройства при синдроме полиорганной недостаточности // *Нервные болезни*. — 2003. — № 2. — URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/nevrologicheskie-rasstroystva-pri-sindrome-poliorgannoy-nedostatocnosti> (дата обращения: 29.03.2017).
2. Sukantarat K.T. Prolonged cognitive dysfunction in survivors of critical illness / K.T. Sukantarat, P.W. Burgess, R.C.N. Williamson, S.J. Brett // *Anaesthesia*. — 2005. — Vol. 60, I. 9. — P. 847-53. — DOI: 10.1111/j.1365-2044.2005.04148.x.
3. Robinson T.N. Preoperative Cognitive Dysfunction Is Related to Adverse Postoperative Outcomes in the Elderly / T.N. Robinson, D.S. Wu, L.F. Pointer, C.L. Dunn, M. Moss // *Journal of the American College of Surgery*. — 2012. — Vol. 215, I. 1. — P. 12-7. — DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.007>.
4. Тест Р. Амтхауэра, тест структуры интеллекта (ТСИ) / Елусеев О.П. // *Практикум по психологии личности*. — СПб., 2003. — С. 342-370.
5. Ely E.W. Evaluation of delirium in critically ill patients: Validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU) / E.W. Ely, R. Margolin, J. Francis, L. May, B. Truman, R. Dittus, T. Speroff, S. Gautam, G. Bernard, S. Inouye // *Critical Care Medicine*. — 2001. — Vol. 29, I. 7. — P. 1370-9.
6. Усенко Л.В. Профилактика и коррекция операционных когнитивных дисфункций у больных пожилого возраста / Л.В. Усенко, А.А. Криштафор, Ш.Э. Ризк, Г.С. Канюка // *Міжнародний неврологічний журнал*. — 2008. — № 3(19). — С. 99-110.
7. Усенко Л.В. Профилактика и коррекция операционных когнитивных дисфункций у больных пожилого возраста (продолжение) / Л.В. Усенко, А.А. Криштафор, Ш.Э. Ризк, Г.С. Канюка // *Міжнародний неврологічний журнал*. — 2008. — № 4(20). — С. 87-93.

8. Усенко Л.В. Методика відновлення психофізіологічних функцій після різних видів загальної анестезії в умовах стаціонару одного дня / Л.В. Усенко, І.С. Полінчук // Медицина неотложных состояний. — 2010. — № 2. — С. 58-65.

9. Усенко Л.В. Когнитивсберегающие технологии в анестезиологии / Л.В. Усенко, И.С. Полинчук, С.В. Болтянский // Біль, знеболювання і інтенсивна терапія. — 2011. — № 2, додаток. — С. 192-193.

10. Усенко Л.В. Профилактика и коррекция послеоперационной когнитивной дисфункции у больных, перенесших каротидную эндартерэктомию в условиях общей анестезии / Л.В. Усенко, А.Г. Тютюнник, В.В. Халимончик // Нейронауки: теоретичні та клінічні аспекти. — 2013. — № 1-2. — С. 11-16.

11. Усенко Л.В. Послеоперационные когнитивные расстройства как осложнение общей анестезии. Значение ранней фармакологической нейропротекции / Л.В. Усенко, А.А. Криштафор, И.С. Полинчук, А.Г. Тютюнник, А.А. Усенко, Е.В. Петрашенюк // Медицина неотложных состояний. — 2015. — № 2(65). — С. 24-31.

12. Folstein M.F. Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician / M.F. Folstein, S.E. Folstein, P.R. McHugh // J. Psychiatr. Res. — 1975. — № 12. — P. 189-98.

13. Ибрагимов Н.Ю. Факторы риска нарушения когнитивных функций в послеоперационном периоде у пожилых пациентов / Н.Ю. Ибрагимов, К.М. Лебединский, Б.Е. Микиртумов, В.Я. Гельман, С.В. Оболенский, В.С. Казарин // Общая реаниматология. — 2008. — № 4(4). — С. 21. — DOI: 10.15360/1813-9779-2008-4-21.

14. Захаров В.В. Нейропсихологические тесты. Необходимость и возможность применения / В.В. Захаров // Consilium Medicum. — 2011. — Т. 13, № 2. — С. 82-90.

15. Pendlebury S.T. Underestimation of cognitive impairment by Mini-Mental State Examination versus the Montreal Cognitive

Assessment in patients with transient ischemic attack and stroke: a population-based study / S.T. Pendlebury, F.C. Cuthbertson, S.J.V. Welch, Z. Mehta, P.M. Rothwell // Stroke. — 2010. — Vol. 41, № 6. — P. 1290-1293.

16. Pendlebury S.T. Differences in Cognitive Profile between TIA, Stroke and Elderly Memory Research Subjects: A Comparison of the MMSE and MoCA / S.T. Pendlebury, A. Markwick, C.A. de Jager, G. Zamboni, G.K. Wilcock, P.M. Rothwell // Cerebrovasc. Dis. — 2012. — Vol. 34. — P. 48-54. — <https://doi.org/10.1159/000338905>.

17. Nasreddine Z.S. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment / Z.S. Nasreddine, N.A. Phillips, V. Bedirian, S. Charbonneau, V. Whitehead, I. Collin, J.L. Cummings, H. Chertkow // Journal of the American Geriatrics Society. — 2005. — Vol. 53, I. 4. — P. 695-699. — DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.

18. Dong Y.H. The Montreal Cognitive Assessment is superior to the Mini-Mental State Examination in detecting patients at higher risk of dementia / Y.H. Dong, W.Y. Lee, N.A. Basri, S.L. Collinson // International Psychogeriatrics. — 2012. — Vol. 24, I. 11. — P. 1749-1755. — DOI: <https://doi.org/10.1017/S1041610212001068>.

19. Усенко Л.В. Влияние занятий в познавательно-оздоровительном университете для людей пожилого возраста на сохранение когнитивных функций / Л.В. Усенко, Г.С. Канюка, Д.В. Оленюк, А.А. Усенко, Ю.В. Сылжина // Медичні перспективи. — 2017. — Т. XXII, № 1. — С. 115-123.

20. Волков А.О. Как оценить когнитивные функции перед кесаревым сечением? / А.О. Волков, Е.Н. Клигуненко, И.А. Ветошка // Современные проблемы науки и образования. — 2014. — № 3. — URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13474> (дата обращения: 26.04.2017).

Получено 25.04.2017 ■

Усенко Л.В., Криштафор А.А., Канюка Г.С.

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

### Діагностика порушень діяльності центральної нервової системи в анестезіології та інтенсивній терапії за допомогою визначення когнітивної дисфункції

**Резюме.** Оцінка вираженості порушень роботи нервової системи — важливий індикатор тяжкості критичного стану. Порушення когнітивних функцій є одними з ранніх проявів пригнічення діяльності нервової системи, тому заслуговують на особливу увагу лікарів-інтенсivistів. У клінічній практиці прийнято використовувати різні психофізіологічні тести та їх комбінації. У ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» дослідження когнітивних функцій у хворих, які знаходяться в критичному стані,

проводиться вже протягом понад двох десятиліть. У статті описуються деякі результати цих досліджень. **Висновок.** Оцінка когнітивних функцій у хворих, які знаходяться в критичному стані, — важливий елемент моніторингу його тяжкості. Найбільш прийнятним у практичній анестезіології та інтенсивній терапії є використання шкали MMSE або MoCA в поєднанні з опитувальником CFQ.

**Ключові слова:** анестезіологія; інтенсивна терапія; когнітивні дисфункції

L.V. Usenko, A.A. Krishtafor, G.S. Kanyuka

SE "Dnipropetrovsk state Medical Academy of Ministry of Health of Ukraine", Dnipro, Ukraine

### Diagnosis of the central nervous system violations severity in anesthesiology and intensive care medicine by determining cognitive dysfunction

**Abstract.** Evaluation of the severity of disorders of the nervous system is an important indicator for the critical state severity. Violations of cognitive functions are one of the earliest manifestations of the nervous system inhibition, and therefore deserve attention of intensive care physicians. In clinical practice, it is customary to use various psycho-physiological tests and their combinations. In State Establishment "Dnipropetrovsk Medical Academy of Ministry of Health of Ukraine" the cognitive functions in critically ill patients have

been studied for more than two decades. The article represents some results of these studies. **Conclusion.** The evaluation of cognitive functions in critically ill patients is an important element in monitoring condition severity. The most suitable in practical anesthesiology and intensive care is the use of the MMSE or MoCA scale in combination with the CFQ questionnaire.

**Keywords:** anesthesiology; intensive care medicine; cognitive dysfunctions