

# Методы оценки церебральной атрофии

Выполнила: студентка 618  
группы Лечебного факультета  
Четвергова Алена Евгеньевна

# Актуальность

- При рассеянном склерозе (РС) помимо появления новых очагов в структурах ЦНС патологические процессы идут и в так называемом межочаговом «нормальном» белом и сером веществе. Об этом свидетельствует нарастающая атрофия<sup>1</sup>.
- Атрофические изменения начинают формироваться еще в дебюте РС, а в некоторых случаях могут наблюдаться еще до его клинического начала<sup>2</sup>.
- Церебральная атрофия может быть основой для прогнозирования течения заболевания: если она появляется уже в первый год болезни, то прогноз неблагоприятный и наиболее вероятно злокачественное течение патологического процесса. Появление атрофии через 5 лет после начала заболевания свидетельствует об относительной доброкачественности течения РС.

1. Parry A., Clare S., Jenkinson M. et al., 2002; Fu L., Matthews P. M., Destefano M. et al., 1998

2. Chard D. T., Griffin C. M., Parker G. J. et al., 2002

# Актуальность

- Когнитивные нарушения (КН) встречаются в 43-65% случаев на разных стадиях заболевания РС. В ряде исследований показано наличие КН у пациентов с вероятным и непродолжительным (длительностью не более 5 лет) РС<sup>1</sup>.
- В ряде исследований показана связь когнитивных нарушений и выраженности атрофии мозга, в то время, как связь очагового поражения с нарушением психической сферы выражена слабо или отсутствует<sup>2</sup>.

1. Achiron A., Barak Y., 2003, Glanz B. I., Holland C. M. et al., 2007, Simioni S., Ruffieux C., 2007

2. Eduardo Adonias De Sousa, Ross H. Albert, Bernadette Kalman, 2002, Ninke F. et al., 2002

# Оценка атрофии головного мозга проводится путем измерения следующих показателей:

- 1. Ширины боковых желудочков на уровне передних рогов и определения ВКИ-1.
- 2. Ширины боковых желудочков на уровне тел этих желудочков (рис. 1) и определения ВКИ-2.
- 3. Ширины 3-его желудочка (рис. 2) и определения ВКИ-3.

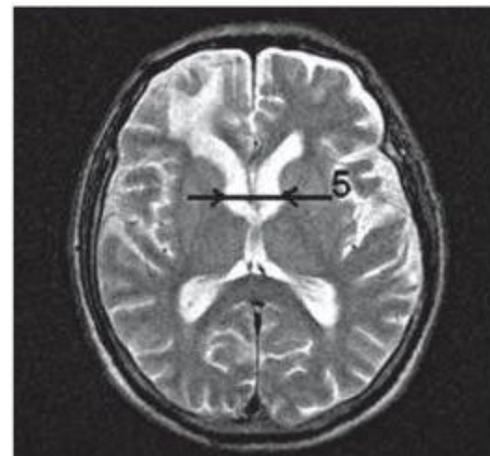


Рис. 1

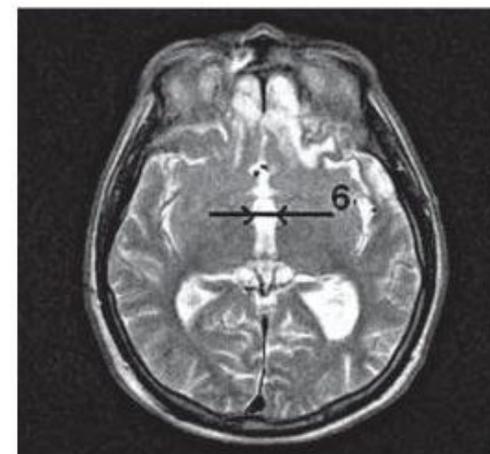
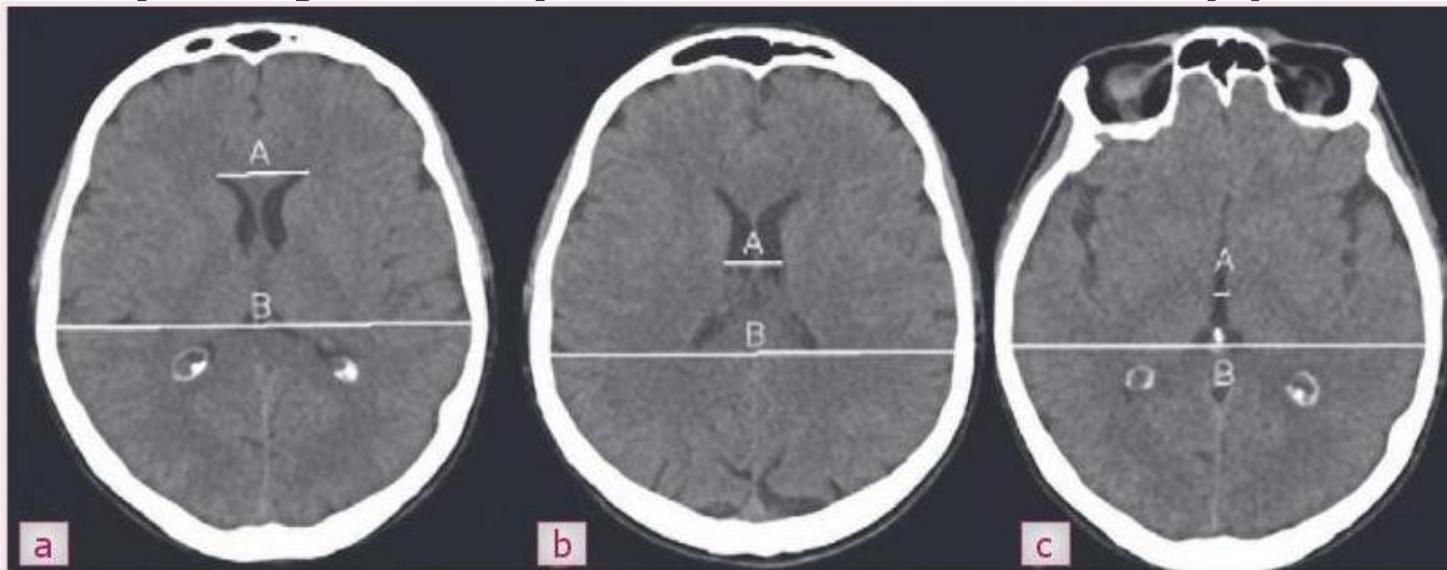


Рис. 2

# Вентрикуло-краниальные индексы



- ВКИ-1 – отношение расстояния между самыми латеральными участками передних рогов к максимальному расстоянию между внутренними пластинками костей черепа на этом скане (a);
- ВКИ-2 – отношение ширины боковых желудочков на уровне головок хвостатых ядер к максимальному расстоянию между внутренними пластинами костей черепа (b);
- ВКИ-3 – отношение ширины III желудочка к максимальному расстоянию между внутренними пластинами костей черепа (c).

Возрастные характеристики вентрикуло-краниальных индексов, принятые за норму

Индексы (%)	Возрастные группы					
	< 30	31-40	41-50	51-60	61-70	> 70
ВКИ 1	26,4				29,4	
ВКИ 2	16	17	18	19	20	21
ВКИ 3	2,7	2,9	3,1	3,5	3,9	4,3

# Современные МРТ-методики, позволяющие качественно и количественно оценить общую и региональную атрофии:

- BBSI (the brain boundary shift integral - интегральное изменение границы мозга)
- SIENA (structural image evaluation using normalization of atrophy - изображения с использованием нормализации атрофии)
- SPM (statistical parametric mapping - статистическое параметрическое картирование)
- TDS (template-driven segmentation - сегментация, выполненная по шаблону)
- VBM (voxel-based morphometry - воксель-зависимая морфометрия, метод статистического анализа структурных МРТ-изображений с использованием компьютеризированной сегментации вещества мозга на СВ и БВ) и др.

## **Минусы:**

*Их выполнение достаточно сложно, требует определенных компьютерных программ, специальной аппаратуры, обученного персонала, занимает много времени и затрудняет применение в рутинной клинической практике.*

# Большой интерес представляют простые линейные методы оценки атрофии

- Атрофию оценивают по измерению объема отдельных структур мозга, например, желудочков мозга<sup>1</sup>, так как именно церебральная атрофия служит основной причиной, ведущей к развитию вентрикулярной дилатации.
- В ряде исследований было отмечено увеличение объема желудочков на ранней стадии РС<sup>2</sup>. Некоторые авторы отмечают прогрессирующее увеличение желудочков мозга после первой атаки предполагаемого РС, тогда как классический диагноз поставить еще нельзя<sup>3</sup>.

1. Miller D. H., Barkhof F., Frank J. A., Parker G. J. M., Thompson A. J., 2002

2. Luks T. L., Goodkin D. E., Nelson S. J. et al., 2000

3. Dalton C. M., Brex P. A., Jenkins R. et al., 2002

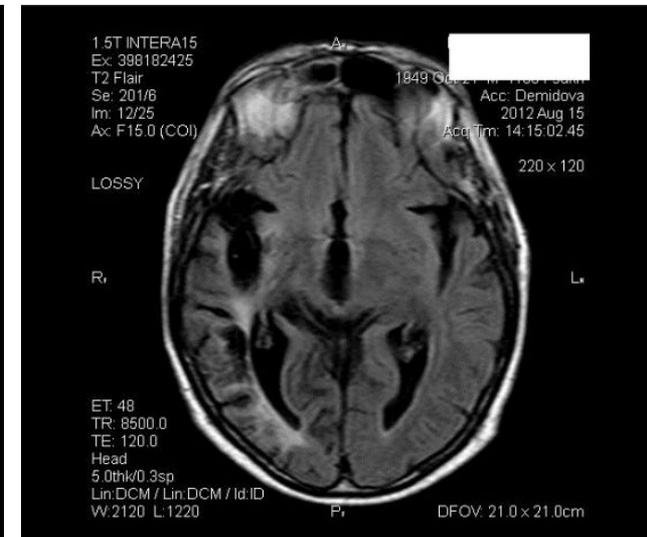
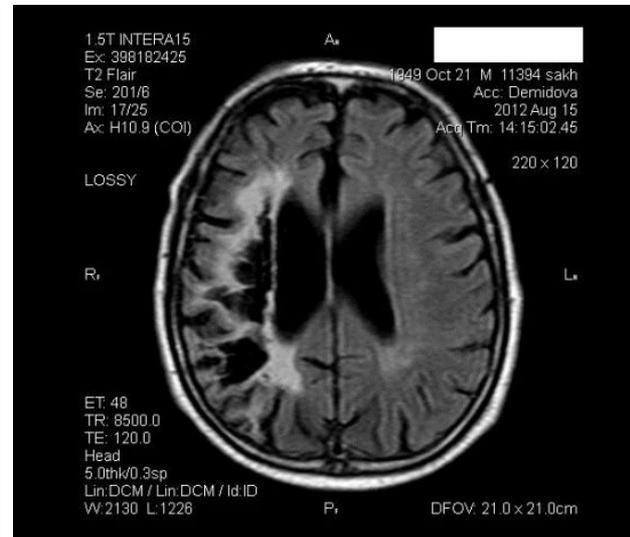
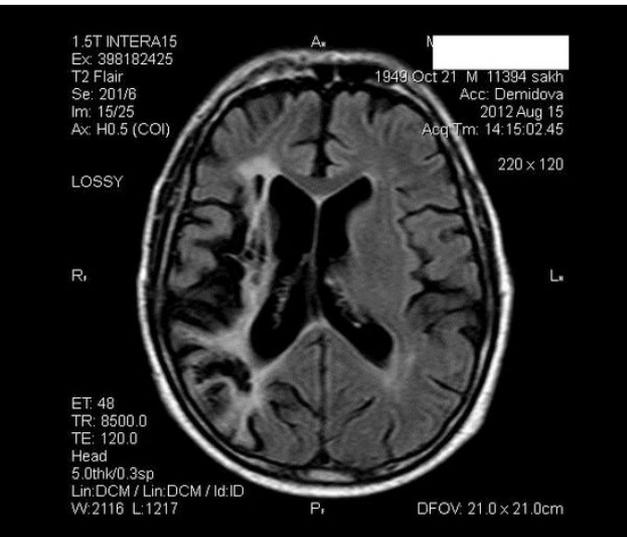
- При измерении диаметра третьего и боковых желудочков головного мозга и площади мозолистого тела с интервалом один и два года отмечено увеличение размера желудочков соответственно уменьшению площади мозолистого тела. Нарастание площади очагов строго предшествовало прогрессирующему увеличению третьего желудочка, позволяя предположить, что активное воспаление способствует развитию атрофии головного мозга<sup>1</sup>.
- Установлена корреляция между диффузной атрофией головного мозга и неврологическими нарушениями при РС. Изменение ширины боковых желудочков, третьего желудочка и ширины мозга коррелирует со степенью неврологического дефицита<sup>2</sup>.
- В группе больных РС имелась прямая корреляция между скоростью обработки информации, объемом внимания, оперативной памяти (проба Шульте) и размером тела бокового желудочка, размером переднего рога бокового желудочка<sup>3</sup>.
- Отмечается хорошая корреляция межъядерного показателя со степенью неврологического дефицита<sup>4</sup> и когнитивными показателями<sup>5</sup>.

1. Simon J.H. et al., 1999; Dalton CM. et al., 2002
2. Simon J. H., Jacobs L. D., Campion M. K. et al., 1999
3. В. М. Алифирова, Н. Ф. Мусина, 2010
4. Butzkueven H., Brown J., Volgrin S. et al., 2001
5. Bermel R. A., Bakshi R., Tjoa C. et al., 2002

Измерение параметров желудочковой системы играет определенную роль в определении степени атрофии не только при рассеянном склерозе, но и при других заболеваниях центральной нервной системы, приводящих к атрофии вещества головного мозга.



**Травматическая болезнь головного мозга** закономерно сопровождается развитием дегенеративно-дистрофических процессов, проявлением которых является ЦА. Именно она служит основной причиной, ведущей к развитию вентрикулярной дилатации. Расширение ликворосодержащих пространств после ЧМТ в большинстве случаев возникает пассивно, являясь следствием ЦА, а не активно из-за нарушения ликвородинамики и ликвороциркуляции, ведущих к посттравматической гидроцефалии.



## Измерение показателей вентрикулярной системы позволяет определить степень атрофии при ЧМТ.

- **По индексу передних рогов (ИПР):**
  - от 16,0% до 18,0% - легкая степень церебральной атрофии;
  - от 18,1 до 20,0 – средняя степень;
  - более 20,0 – тяжелая степень.
- **По показателю ширины третьего желудочка (ШТЖ):**
  - от 7,0 до 7,5 мм - легкая степень;
  - от 7,6 до 8,0 мм – средняя степень;
  - более 8,0 мм – тяжелая.

*В отдаленном периоде тяжелой и среднетяжелой ЧМТ наиболее типично развитие церебральной атрофии легкой степени, реже возникает церебральная атрофия средней и тяжелой степени.*

- Результаты патоморфологических и нейровизуализационных исследований последних лет свидетельствуют о ведущей роли церебральной атрофии в формировании когнитивных расстройств у пациентов с дисциркуляторной энцефалопатией (Ю. В. Абраменко и др., 2011). Выявлены клиничко-МР-томографические корреляции: выраженность когнитивных и двигательных нарушений при ДЭП коррелирует и со степенью расширения боковых желудочков и особенно их передних рогов.
- По данным МРТ у пациентов с нарушением мозгового кровообращения имеется соответствие между объемом клинических неврологических нарушений и степенью церебральной атрофии (с преимущественным увеличением желудочковой системы). Среди параметров МРТ, отражающих выраженность церебральной атрофии, наибольшее количество достоверных коэффициентов корреляции отмечено для вентрикулярных показателей (индекс передних рогов, вентрикулярный индекс, площадь III желудочка)

\* Данные нейропсихологического исследования и параметров МРТ, отражающие выраженность церебральной атрофии у больных с ишемическим инсультом (коэффициенты ранговой корреляции Спирмана)

Данные нейропсихологического исследования	Показатели МРТ					
	ИПР	ВИ-а	ВИ-к	ПЖ	ПВД	НА
Общая оценка по Wais (IQ)	-0,36	-0,17	-0,30	-0,08	0,04	-0,17
Вербальный IQ (Wais)	-0,41*	-0,31	-0,30	-0,24	0,09	-0,30
Невербальный IQ (Wais)	-0,43*	-0,17	-0,24	0,01	-0,04	-0,02
Словарный тест (Wais)	-0,51*	-0,34	-0,61*	-0,37	0,16	-0,32
Арифметический тест (Wais)	-0,33	-0,30	-0,49*	-0,49*	-0,14	-0,07
Тест «сходство» (Wais)	-0,14	-0,34	-0,45	-0,47*	-0,10	-0,34
Тест повторение цифр (Wais)	-0,18	-0,11	0,09	0,25	0,18	-0,09
Тест построение кубиков (Wais)	-0,35	-0,37	-0,25	-0,46*	-0,21	-0,05
Тест кодирования (Wais)	-0,33	-0,10	-0,16	0,05	-0,10	0,08
Тест складывания фигур (Wais)	-0,20	-0,16	-0,37	-0,22	-0,37	-0,08
Немедленное воспроизведение	-0,43*	-0,28	-0,23	-0,05	-0,31	-0,11
Отсроченное воспроизведение	-0,58*	-0,34	-0,42	-0,26	0,04	-0,19
Проба Шульце	0,15	-0,04	-0,21	-0,32	0,13	-0,16
Речевая активность	0,23	-0,04	-0,02	0,08	-0,12	0,03

Примечание: ИПР – индекс передних рогов боковых желудочков; ВИ-а – вентрикулярный индекс (аксиальный срез); ВИ-к – вентрикулярный индекс (коронарный срез); ПЖ – площадь III желудочка; ПВД – площадь височных долей; НА – выраженность наружной церебральной атрофии; \* – статистически верные результаты,  $p < 0,05$ .

Когнитивные функции (лат. *cognitio* - познание) - высшие мозговые функции, к которым относятся:

- Память
- Внимание
- Психомоторная координация
- Речь
- Гнозис
- Праксис
- Счет
- Мышление
- Ориентация
- Планирование
- Контроль высшей психической деятельности

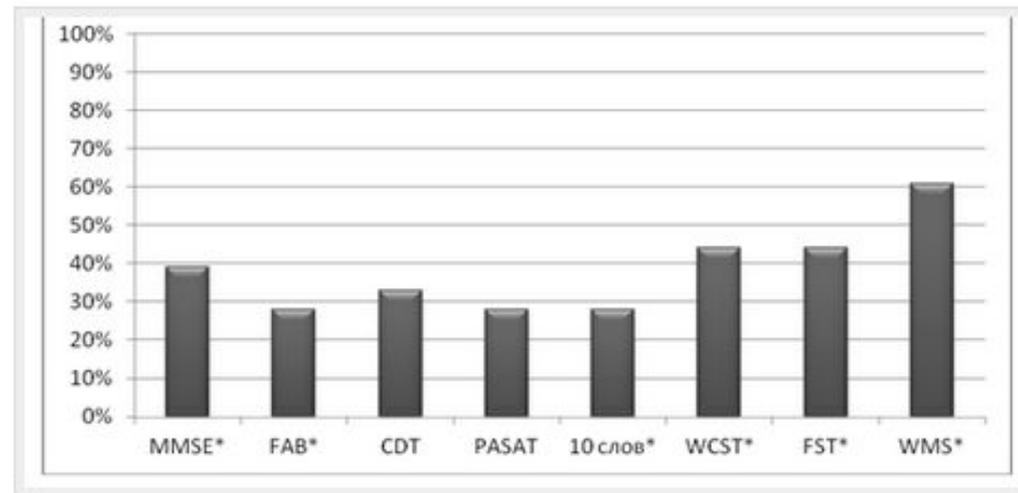


*Развивающаяся при РС атрофия головного мозга ведет к возникновению когнитивных нарушений.*

# Оценка выраженности когнитивных нарушений

- краткая шкала оценки психического статуса (MMSE) – скрининговый тест для выявления когнитивных нарушений;
- батарея лобных тестов (FAB);
- методы, оценивающие различные виды памяти (тест рисования часов (CDT), тест 10 слов, шкала памяти Векслера (WMS), слуховой тест присоединительного сложения (PASAT));
- тесты, оценивающие внимание и скорость обработки информации (тест лиц и символов (FST), PASAT);
- тесты, оценивающие исполнительные функции (тест сортировки карточек Wisconsin (WCST)).

\* Выявленные нарушения по использованным тестам у пациентов с рассеянным склерозом (\* $p < 0,05$ )



\*Связь атрофии головного мозга и когнитивных нарушений у пациентов с рассеянным склерозом / Е. И. Каирбекова [и др.] // Практическая медицина. – 2014. - №2.

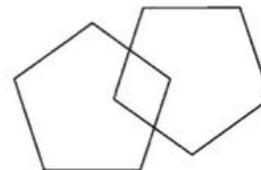
# Краткая шкала оценки психического статуса (MMSE)

Является скрининговым тестом для выявления когнитивных нарушений. Результаты теста могут трактоваться следующим образом:

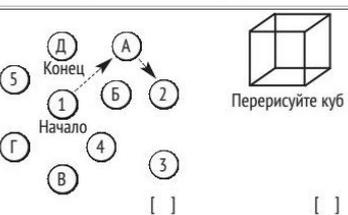
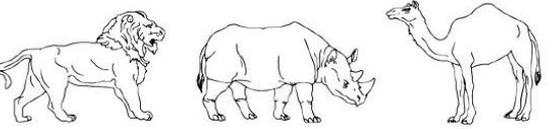
- 28 – 30 баллов – нет нарушений когнитивных функций;
- 24 – 27 баллов – преддементные когнитивные нарушения;
- 20 – 23 балла – деменция легкой степени выраженности;
- 11 – 19 баллов – деменция умеренной степени выраженности;
- 0 – 10 баллов – тяжелая деменция.

Проба	Оценка
1.Ориентировка во времени: Назовите дату (число, месяц, год, день недели, время года)	0 - 5
2.Ориентировка в месте: Где мы находимся? (страна, область, город, клиника, этаж)	0 - 5
3.Восприятие: Повторите три слова: карандаш, дом, копейка	0 - 3
4.Концентрация внимания и счет: Серийный счет ("от 100 отнять 7") - пять раз либо: Произнесите слово "земля" наоборот	0 - 5
5.Память Припомните 3 слова (см. пункт 3)	0 - 3
6.Речь: Показываем ручку и часы, спрашиваем: "как это называется?" Просим повторить предложение: "Никаких если, и или но"	0 - 3
Выполнение 3-этапной команды: "Возьмите правой рукой лист бумаги, сложите его вдвое и положите на стол"	0 - 3
Чтение: "Прочтите и выполните" 1. Закройте глаза 2. Напишите предложение	0 - 2
3. Срисуйте рисунок (*см. ниже)	0 - 1
<b>Общий балл:</b>	<b>0-30</b>

\*



Ф.И.О.: .....  
 Дата рождения: .....  
 Дата обследования: .....

<p>Оптико-пространственная деятельность/исполнительные функции</p>  <p>Перерисуйте куб</p> <p>[ ] [ ] [ ]          Контур Цифры Стрелки</p>	<p>Нарисуйте часы, которые показывают десять минут двенадцатого (3 пункта)</p>	<p>Балл</p>
<p>Название</p>  <p>[ ] [ ] [ ]</p>		<p>5</p>
<p>Память</p> <p>Пациент повторяет прочитанные слова.</p> <p>Даются 2 попытки. Повторить вопрос через 5 минут.</p>	<p>Лицо Вельвет Церковь Маргаритка Красный</p> <p>1 раз</p> <p>2 раза</p>	<p>нет баллов</p>
<p>Внимание</p> <p>Прочитайте ряд цифр (1 цифра/с). Повторить в прямом порядке [ ] 2 1 8 5 4.</p> <p>Повторить в обратном порядке [ ] 7 4 2.</p>		<p>2</p>
<p>Прочитайте ряд букв. Пациент должен хлопнуть рукой по столу на каждой букве А. Более 2 ошибки – 0 б.</p> <p>[ ] Ф Б А В М Н А А Ж Л Л Б А Ф А К Д Е А А А Ж А М О Ф А А Б</p>		<p>1</p>
<p>Серия вычитаний из 100 по 7</p> <p>[ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65</p>		<p>3</p>
<p>Речь</p> <p>Повторить: Я не знаю ничего, кроме того что Ваня сегодня дежурит. [ ]</p> <p>Кошка всегда пряталась под диван, когда собака была в комнате. [ ]</p>		<p>2</p>
<p>Скорость</p> <p>За одну минуту назовите как можно больше слов на букву «К». [ ] (N≥11)</p>		
<p>Абстрактное мышление</p> <p>Сходство между предметами, например, банан и апельсин – фрукты.</p> <p>[ ] поезд и велосипед [ ] часы и линейка</p>		
<p>Отсроченное воспроизведение</p> <p>Без подсказки</p> <p>Лицо Вельвет Церковь Маргаритка Красный</p> <p>[ ] [ ] [ ] [ ] [ ]</p> <p>Необязательно для заполнения</p> <p>Подсказка категории</p> <p>Выбор из предложенного</p>		<p>Баллы без подсказки</p> <p>5</p>
<p>Ориентировка</p> <p>[ ] Число [ ] Месяц [ ] Год</p> <p>[ ] День недели [ ] Место [ ] Город</p>		<p>6</p>

Сумма баллов \_\_\_\_/30. Прибавьте 1 балл, если образование ≤12 лет.

# Монреальская шкала когнитивной оценки (MoCA)

Шкала разработана для быстрого скрининга мягких когнитивных нарушений. Она оценивает различные когнитивные функции: внимание и концентрацию, исполнительные функции, память, речь, оптико-пространственную деятельность, концептуальное мышление, счет и ориентированность. Обследование пациента при помощи MoCA занимает приблизительно 10 минут. Максимальное количество баллов – 30; норма – 26 и больше.

# Когнитивные функции могут снижаться при развитии у пациента депрессии. Для исключения депрессии используется госпитальная шкала тревоги и депрессии.

Шкала составлена из 14 утверждений, обслуживающих 2 подшкалы:

- «**тревога**» (нечетные пункты — 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13)
- «**депрессия**» (четные пункты — 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14).

При интерпретации результатов учитывается суммарный показатель по каждой подшкале, при этом выделяются 3 области его значений:

- 0-7 — норма (отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и депрессии),
- 8-10 — субклинически выраженная тревога/депрессия,
- 11 и выше — клинически выраженная тревога/депрессия.

*Так как депрессия влияет на результат тестов на выявление когнитивных нарушений, то пациенты с ее признаками в исследование включены не будут.*

T	Я напряжен. Мне не по себе	
3	все время	
2	часто	
1	время от времени, иногда	
0	совсем не испытываю	
D	То, что приносило мне большое удовольствие, и сейчас вызывает такое же чувство	
0	определенно это так	
1	наверное, это так	
2	лишь в очень малой степени это так	
3	это совсем не так	
T	Мне страшно. Кажется, будто что-то ужасное может вот-вот случиться	
3	определенно это так, и страх очень сильный	
2	да, это так, но страх не очень сильный	
1	иногда, но это меня не беспокоит	
0	совсем не испытываю	
D	Я способен рассмеяться и увидеть в том или ином событии смешное	
0	определенно, это так	
1	наверное, это так	
2	лишь в очень малой степени это так	
3	совсем не способен	
T	Беспокойные мысли крутятся у меня в голове	
3	постоянно	
2	большую часть времени	
1	время от времени	
0	только иногда	
D	Я чувствую себя бодрым	
3	совсем не чувствую	
2	очень редко	
1	иногда	
0	практически все время	
T	Я легко могу спать и расслабиться	

**Спасибо за внимание!**