

# Морфофункциональная характеристика дендритных шипиков



Кафедра морфологии человека

Авторы: Рудлевская К.П, Степанкова В.Д.

Студентки стоматологического факультета, 1  
курс

Научный руководитель: Мащенко И.В., старший  
преподаватель, заместитель заведующего по  
воспитательной работе

Белорусский государственный медицинский  
университет, г. Минск

# Цель и задачи

Цель:

Проанализировать научную литературу по данной теме

Задачи:

01

Рассмотреть морфологию и классификацию дендритных шипиков

02

Рассмотреть значение дендритных шипиков и их влияние на процессы обучения и памяти

03

Ознакомиться с ролью дендритных шипиков в патогенезе нервнопсихических и нейродегенеративных расстройств

# Морфология дендритных шипиков

**Дендритный шипик** - мембранный вырост на поверхности дендрита, размером от 0,4 до 2 мкм, способный образовать синаптическое соединение. Шипики обычно имеют тонкую дендритную шейку, оканчивающуюся шарообразной дендритной головкой (объём от 0,01 мкм<sup>3</sup> до 0,08 мкм<sup>3</sup>).

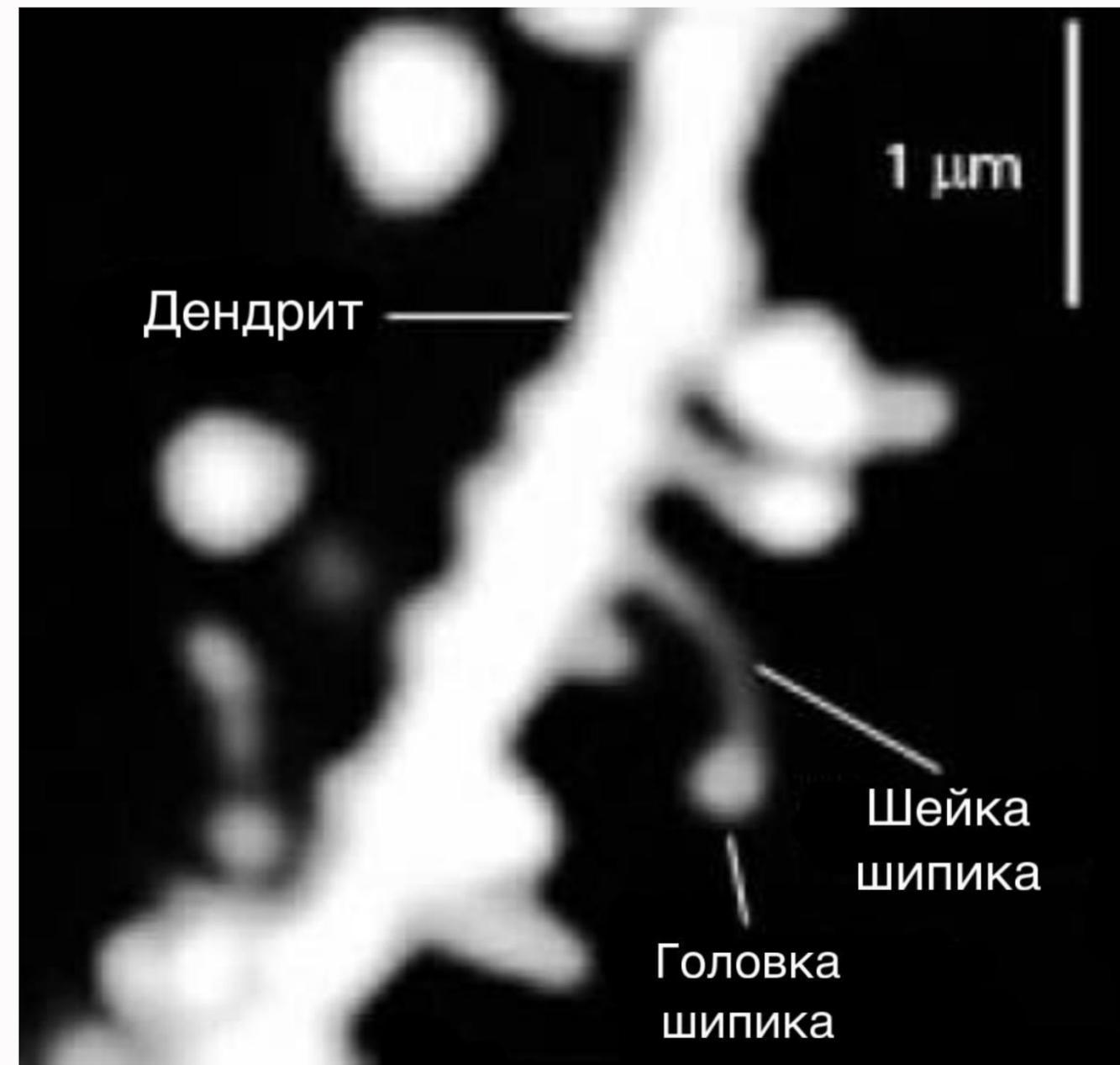


Рис. 1 – Дендритные шипики стриального нейрона (конфокальная микроскопия)

# Морфология дендритных шипиков

Цитоскелет дендритных шипиков в основном состоит из:

- нитевидного актина (F-актина)
- мономеров тубулина
- белков, ассоциированных с микротрубочками
- отдельно организованных микротрубочек

Поскольку шипики имеют цитоскелет, состоящий в основном из актина, это позволяет им быть очень динамичными по форме и размеру.

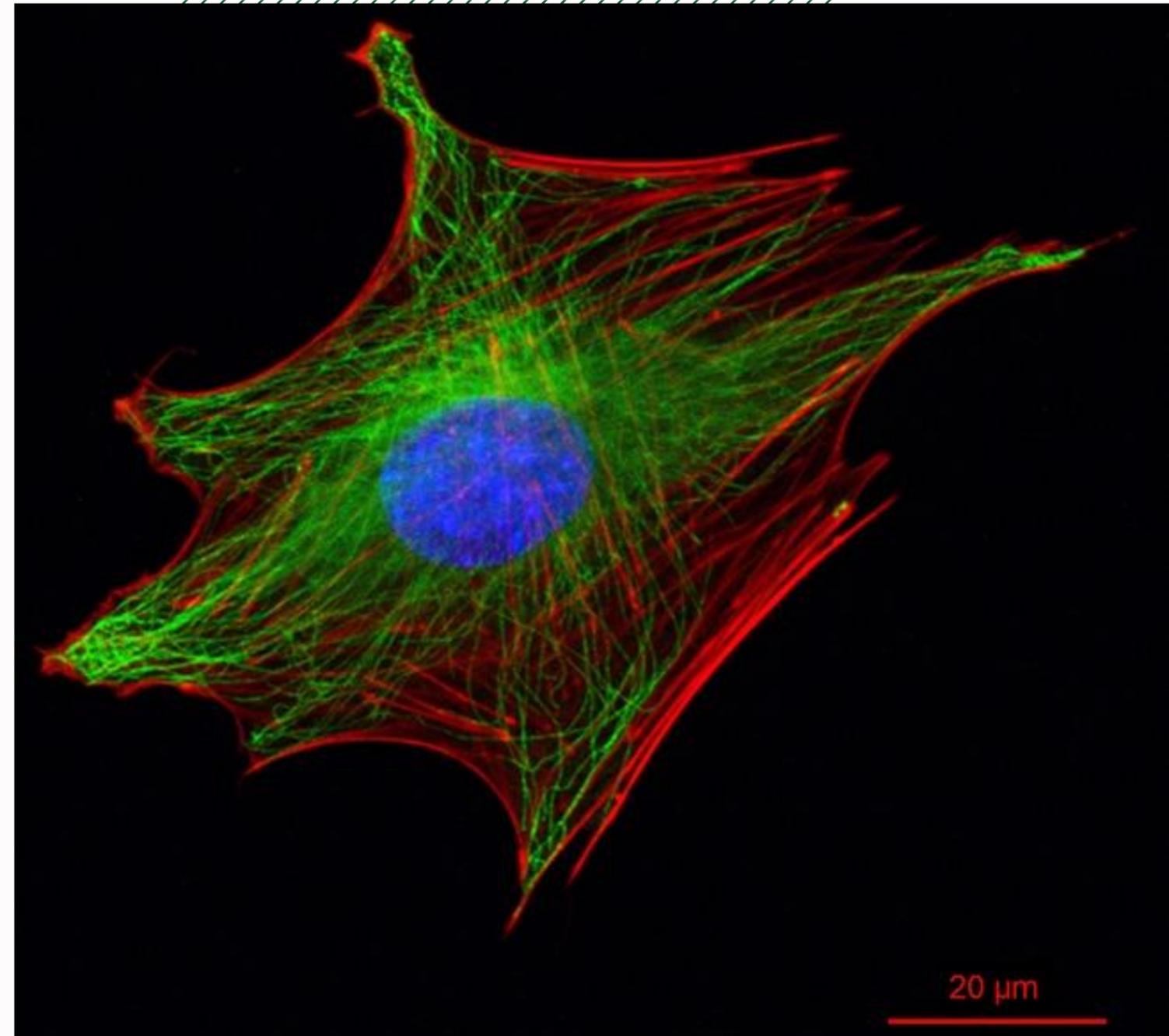


Рис. 2 – Конфокальная микроскопия, клетка с элементами цитоскелета

# Классификация дендритных шипиков



## Грибовидные шипики

- большая головка и маленькая шейка, отделяющая их от дендрита
- образуют прочные синаптические связи, дольше всех живут, считаются хранилищем долговременной памяти.



## Тонкие шипики

- по своей структуре напоминают грибовидные, но их головка меньше шейки; более динамичны
- ответственны за формирование новых воспоминаний в процессе синаптической пластичности («обучающиеся» шипики).



## Короткие шипики

- как правило, не имеют шейки
- преобладают на ранних стадиях постнатального развития, но в небольшом количестве встречается и во взрослом состоянии, где образуются в результате исчезновения грибовидных



## Филоподии

- очень длинные, тонкие выступы дендритной мембраны без четкой головки
- локализируются в развивающихся и редко в зрелых нейронах.

# Значение дендритных шипиков

- участвуют в формировании синапсов;
- выполняют роль отдельных клеточных компартментов, предотвращающих изменения в содержании ионов в цитоплазме материнского дендрита при активной работе синапсов;
- создание пространственной структуры, в которой синапсы разных нейронов оказываются «перемешаны» так, что приобретают способность влиять не только на поверхность своего, но и на поверхность окружающих соседних дендритов;
- участвуют в процессах обучения и памяти.

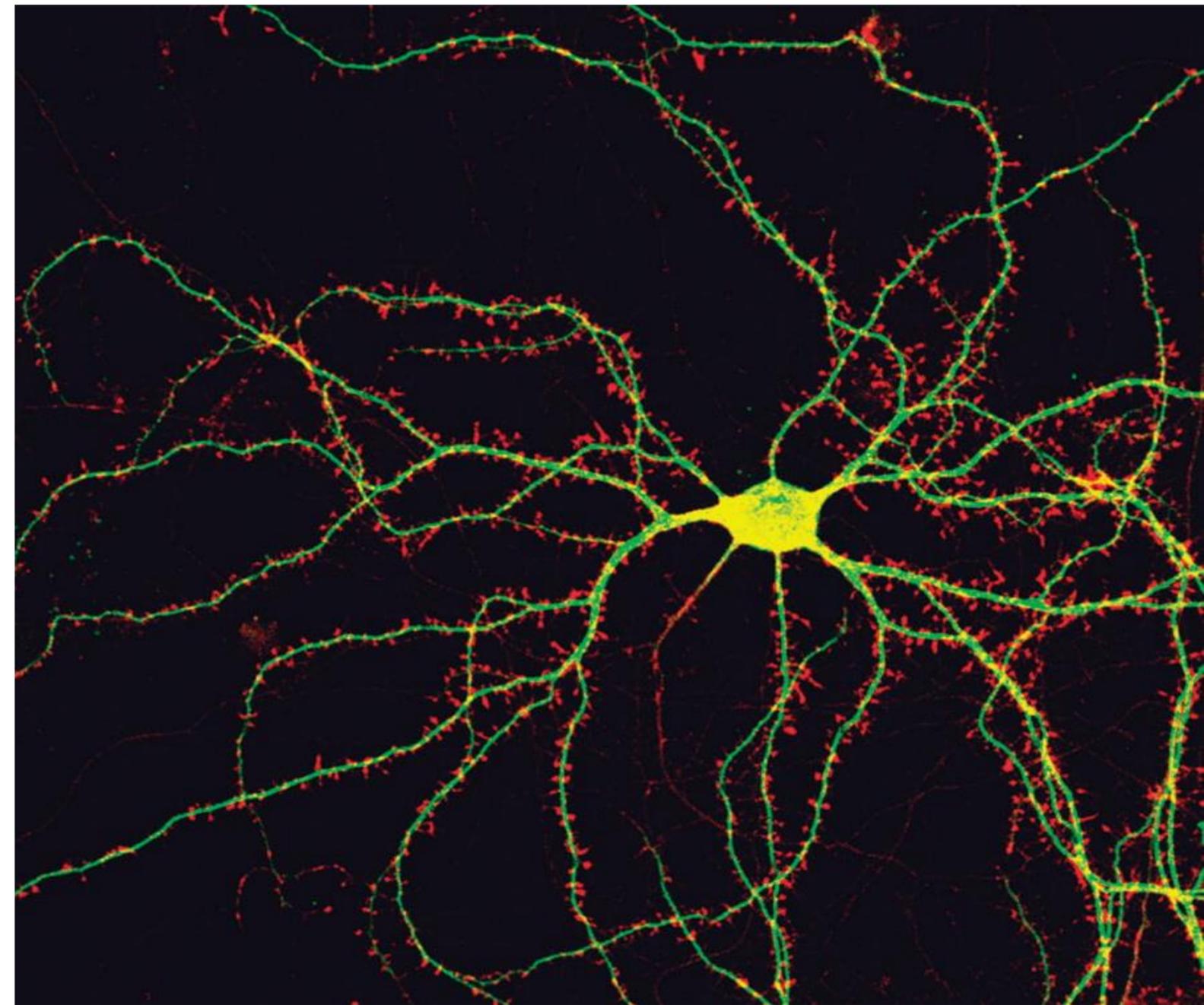


Рис. 3 – Дендритные шипики (красные точки) на нейронных отростках – места, где нейрон может сформировать синапс с другим нейроном

# Значение дендритных шипиков

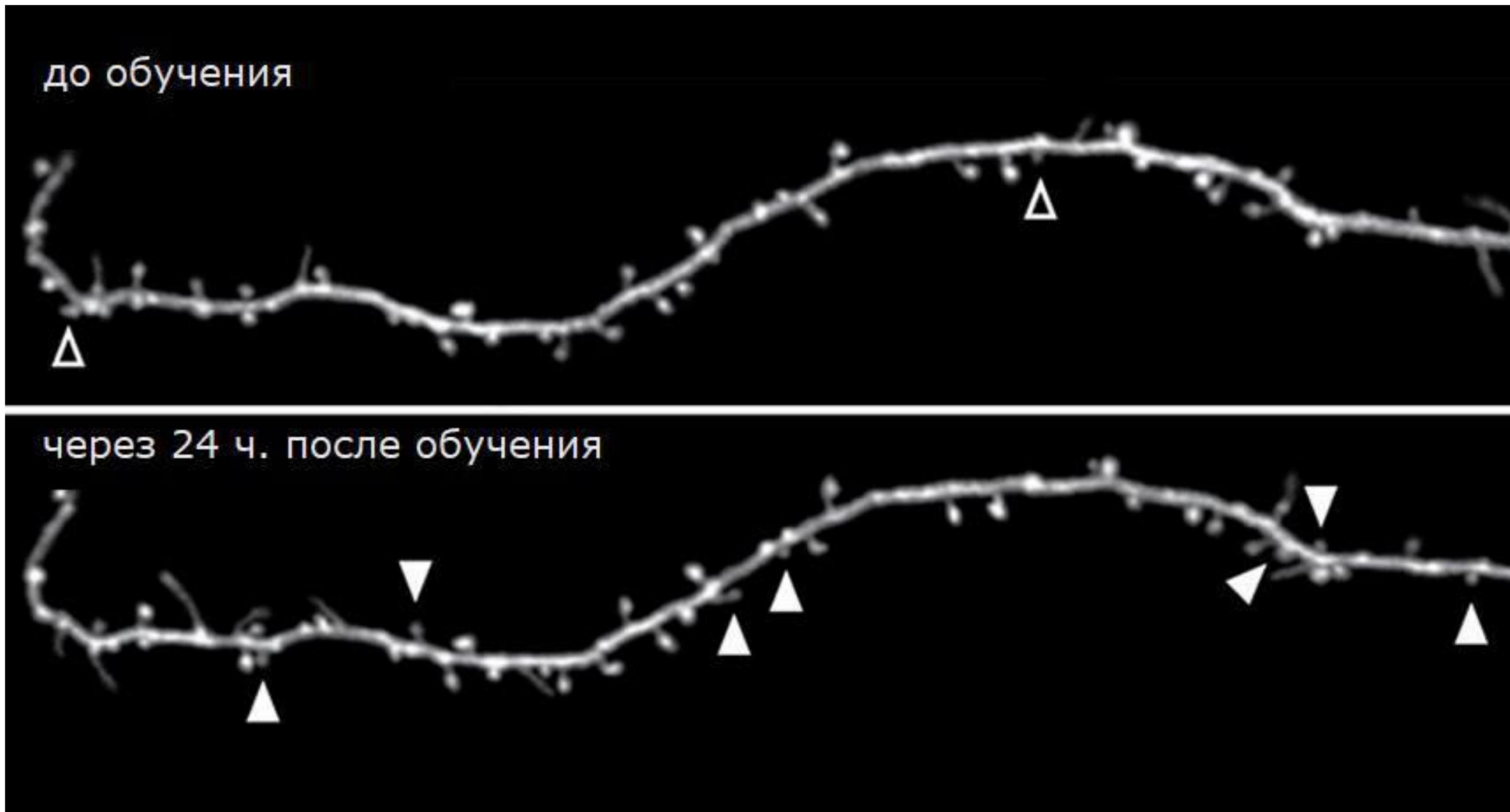


Рис. 4 – Обучение и дендритные шипики

# Значение дендритных шипиков

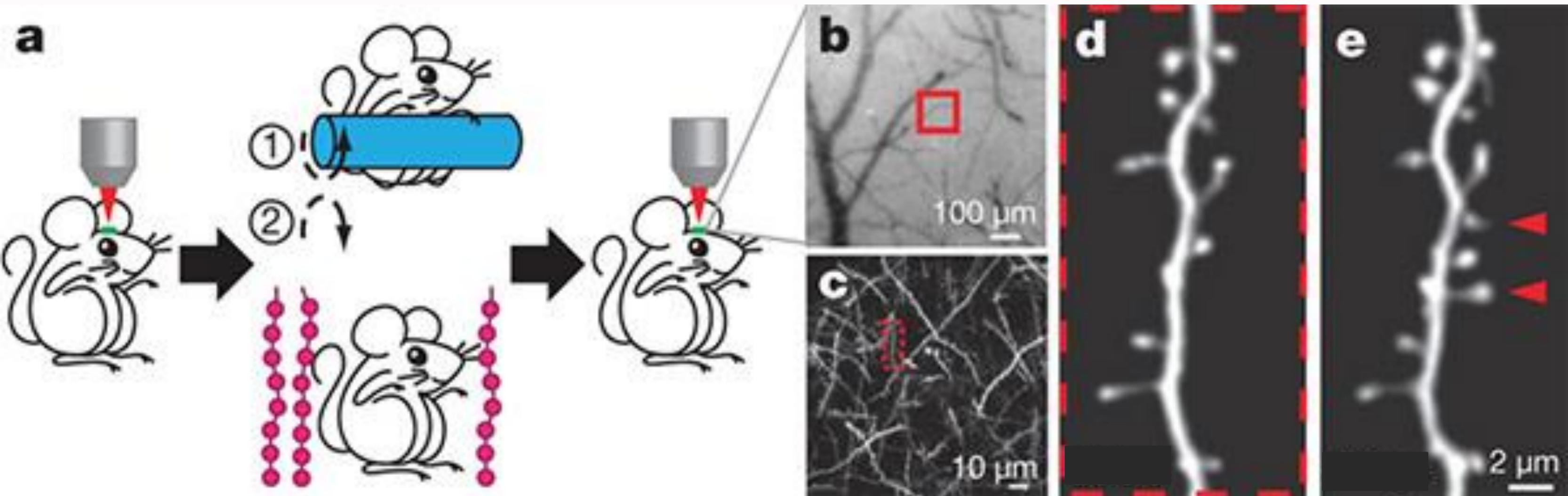
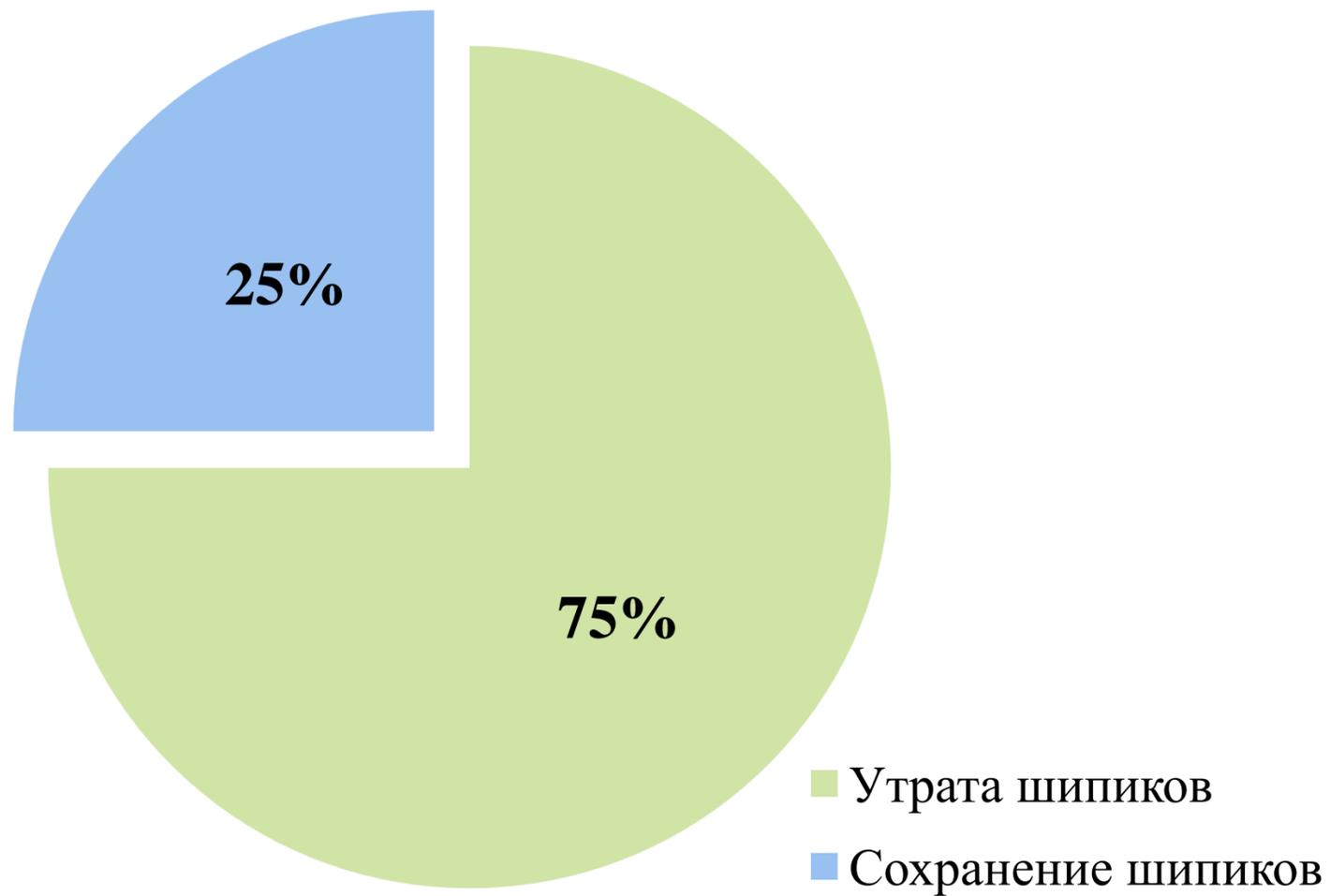


Рис. 5 – Схема эксперимента (a);  
участки моторной коры (b, c);  
формирование новых шипиков на отдельном участке одного дендрита (d, e).  
На рисунке e *красными стрелками* показаны два дендритных шипика, которые  
выросли за два дня обучения.

# Значение дендритных шипиков

Краткосрочное обучение (2 дня)



Длительное обучение (4-14 дней)

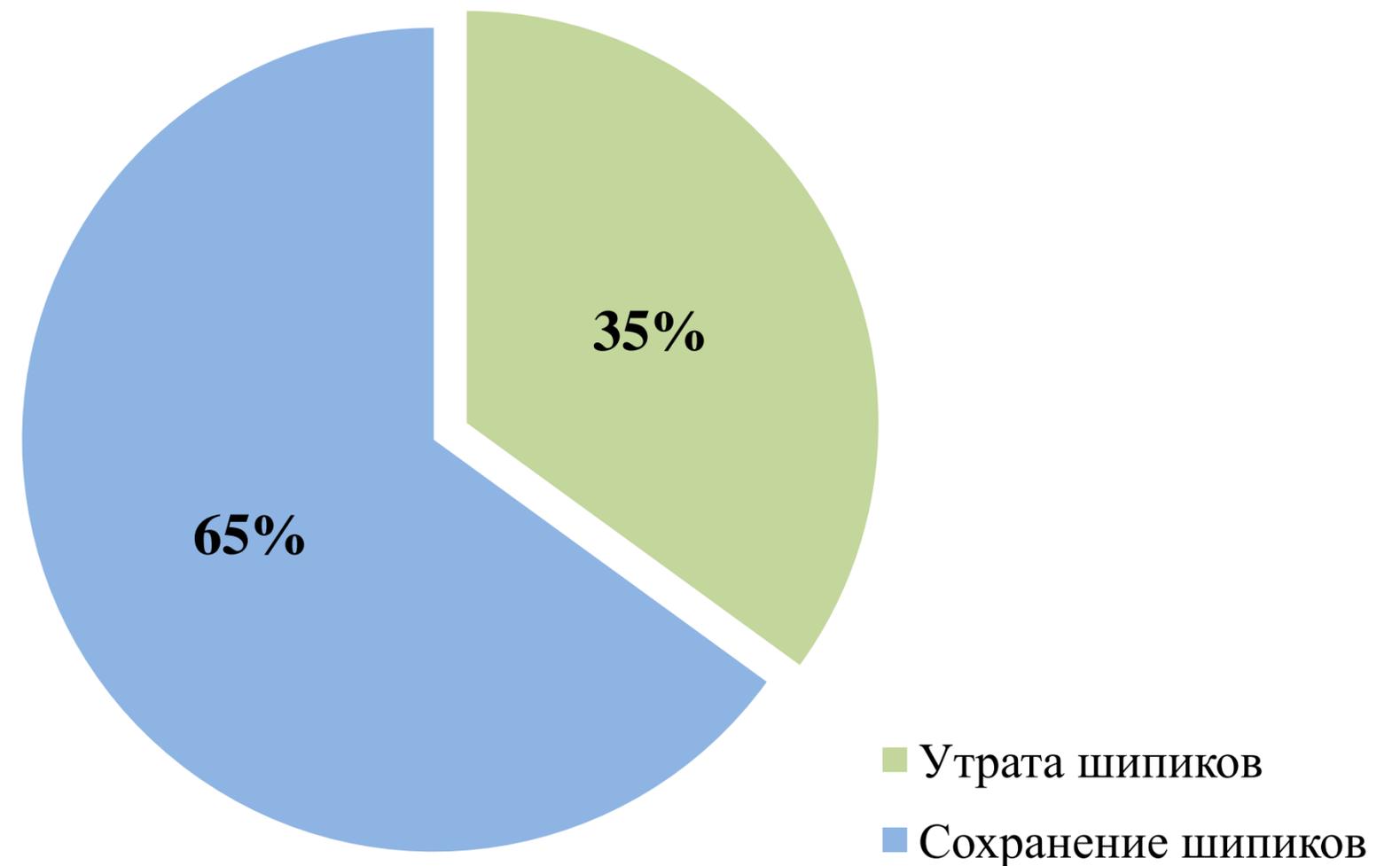


Рис. 6 – Зависимость утраты и сохранения дендритных шипиков от длительности обучения.

# Роль дендритных шипиков в патогенезе нервнопсихических и нейродегенеративных расстройств

Изменения характеристик дендритных шипиков могут способствовать развитию нервнопсихических и нейродегенеративных расстройств, таких как:

- болезнь Альцгеймера
  - болезнь Паркинсона
  - синдром Дауна
  - деменция (старческое слабоумие)
  - эпилепсия (специализированные белки, внеклеточный матрикс, нейротрофические факторы и интегрины способствуют эпилептогенезу;
- из них самый важный - нейротрофический фактор мозга (BDNF), участвующий в ремоделировании шипиков)



Рис. 7 – Известные личности, страдавшие болезнью Паркинсона

# Выводы:

- В ходе работы была проанализирована научная литература, по данной теме; рассмотрена связь между процессами формирования обучения и памяти и дендритными шипиками;
- В настоящее время есть основания утверждать, что пластичность шипиков обеспечивает нормальное развитие, функцию и старение мозга, но будучи нарушенной, превращается в механизм возникновения нервнопсихических и нейродегенеративных расстройств. Поэтому на сегодняшний день изучение роли и функций дендритных шипиков является актуальной темой.



**Благодарим за  
внимание!**