

## **Обязанности миелина, о левом и правом пороге миелина, области перехватов Ранвье**

Мадина Зокировна Исломова  
Туркистанский инновационный университет

**Аннотация:** В статье фокусируется перехваты Ранвье - периодические разрывы в изолирующих миелиновых оболочках миелинизированных аксонов в местах аксональных мембран, подвергаемых воздействию внеклеточного пространства. Пространство между миелиновыми оболочками необходимо для оптимизации передачи импульсов и избежания их потери. Это то, что известно как прыжковая проводимость нервного импульса. Основная функция Перехвата Ранвье заключается в облегчении направления импульсов и оптимизации энергопотребления. Основная функция дендритов формирования небольших разветвлённых отростков, выходящие из различных частей сомы нейрона, то есть, из клеточного тела.

**Ключевые слова:** перехваты Ранвье, миелиновая оболочка, аксональная мембрана, миелинизированные аксоны, обязанности миелина, порог Ранвье

## **Responsibilities of myelin, about the left and right threshold of myelin, areas of nodes of Ranvier**

Madina Zokirovna Islomova  
Turkistan Innovation University

**Abstract:** The article focuses on nodes of Ranvier - periodic breaks in the insulating myelin sheaths of myelinated axons at sites of axonal membranes exposed to the extracellular space. The space between the myelin sheaths is necessary to optimize the transmission of impulses and avoid loss of impulses. This is what is known as jumping nerve impulse conduction. The main function of the Intercept of Ranvier is to facilitate pulse routing and optimize energy consumption. The main function of dendrites is the formation of small branched processes emerging from various parts of the neuron soma, that is, from the cell body.

**Keywords:** nodes of Ranvier, myelin sheath, axonal membrane, myelinated axons, responsibilities of myelin, threshold of Ranvier

Уникальной особенностью миелина является его формирование в результате спирального обвития отростков глиальных клеток вокруг аксонов,

настолько плотного, что между двумя слоями мембраны практически не остается цитоплазмы. Миелин представляет собой эту двойную мембрану, то есть состоит из липидного бислоя и белков, связанных с ним.

Среди белков миелина выделяют так называемые внутренние и внешние белки. Внутренние интегрированы в мембрану, внешние расположены поверхностно, и поэтому связаны с ней слабее. Миелин также содержит гликопротеины и гликолипиды.

Белки составляют 25-30% массы сухого вещества миелиновой оболочки нейронов ЦНС млекопитающих. На долю липидов приходится приблизительно 70-75% от сухой массы головного мозга. В миелине спинного мозга процент содержания липидов выше, чем в миелине головного. Большую часть липидов составляют фосфолипиды (43%), остальное - холестерин и галактолипиды в примерно равном соотношении.

Обеспечивается олигодендроцитами. Каждый олигодендроцит образует несколько «ножек», каждая из которых оборачивает часть какого-либо аксона. В результате один олигодендроцит связан с несколькими нейронами. Перехваты Ранвье здесь шире, чем на периферии. Согласно исследованию 2011г. мощную миелиновую изоляцию в мозге получают наиболее активные аксоны, что позволяет им далее работать ещё эффективнее. Важную роль в этом процессе играет сигнализатор глутамат.

Перехваты Ранвье - периодические разрывы в изолирующих миелиновых оболочках миелинизированных аксонов в местах аксональных мембран, подвергаемых воздействию внеклеточного пространства. Пространство между миелиновыми оболочками необходимо для оптимизации передачи импульсов и избежания их потери. Это то, что известно как прыжковая проводимость нервного импульса. Основная функция Перехвата Ранвье заключается в облегчении направления импульсов и оптимизации энергопотребления. Переход Ранвье это - сужение миелинового нервного волокна, образующееся на границе между двумя соседними шванновскими клетками. В перехвате отсутствует миелиновая оболочка. Протяженность перехвата Ранвье миелинизированных аксонов периферических нервов находится в пределах 0,4-0,8 мкм, в центральной нервной системе перехват Ранвье достигает 14 мкм. Длина перехватов довольно легко изменяется под действием различных веществ. Перехваты Ранвье - периодические разрывы в изолирующих миелиновых оболочках миелинизированных аксонов в местах аксональных мембран, подвергаемых воздействию внеклеточного пространства.

Насколько известно на сегодняшний день, миелиновая оболочка выполняет несколько функций: обеспечение механической прочности проводника, защита от разрушительных внешних воздействий на клеточном и

молекулярном уровнях, питание аксона, его электрохимическая изоляция и ускорение трансляции нервного импульса. Миелин (в некоторых изданиях употребляется некорректная теперь форма миэлин) - структура, формирующаяся множеством слоев плазмолеммы шванновской клетки, образующая миелиновую оболочку нервных волокон. По сути миелин это - клеточная мембрана глиальных клеток, многократно обмотанная вокруг аксона. Сама мембрана на 70-75% состоит из липидов и на 25-30% - из белков. В периферической нервной системе донором мембран становятся шванновские клетки, а в центральной - олигодендроциты.

Большинство нервных волокон внутри мозга и за его пределами покрыты многими слоями миелина. Миелин состоит из жира (липопротеин). Эти слои называются миелиновой оболочкой. Она действует так же, как изоляция электрического провода. Для создания новых нервных волокон мозг вырабатывает миелин - вещество, образующее оболочку нервных волокон и способствующее увеличению скорости передачи нервных импульсов. Миелин состоит из жира (липопротеин). Эти слои называются миелиновой оболочкой. Она действует так же, как изоляция электрического провода. Только уридин - незаменимый компонент, способствующий регенерации нервного волокна, восстановлению поврежденных миелиновых оболочек нервов. Доказано, что при поражении периферических нервов повышается потребность в пиримидиновых нуклеотидах, таких как уридин.

Быстрый рост уровня натрия приводит к потере клетками мозга воды и различных веществ, становится причиной разрушения миелиновых оболочек нервных клеток мозга. Миелин это - вещество, состоящее из комплексов белков и жиров, которое окружает некоторые нервные волокна и обеспечивает быстрое проведение нервных импульсов. Обычно такие волокна не должны быть видны на глазном дне.

Почти все аксоны в центральной нервной системе (то есть в головном и спинном мозге) покрыты миелином - светлой субстанцией, состоящей преимущественно из липидов. Витамин В12 (цианокобаламин) имеет важное значение для нервной системы, так как участвует в биохимических процессах, обеспечивающих образование миелиновой оболочки. Также витамин В12 переводит фолиевую кислоту в ее активную форму. Он необходим для создания ДНК и РНК в каждой клетке тела.

Однако не существует способа восстановить миелиновые оболочки нервных клеток и вернуть им функциональность. Потенциал для этого есть - в очагах демиелинизации скапливаются предшественники олигодендроцитов (клеток, которые создают оболочки нейронов в центральной нервной системе), однако те не развиваются. Процесс миелинизации непрерывно длится с

момента рождения до 18 лет. В-третьих, увеличивается число соединений (синапсов) между нейронами коры головного мозга. Процесс миелинизации начинается приблизительно на пятом месяце развития плода и интенсивно продолжается после рождения, когда человек учится держать голову, ходить, говорить, мыслить и так далее.

Экстерорецепторы - воспринимают раздражители из внешней среды организма; интерорецепторы - воспринимают раздражители из внутренней среды организма; проприорецепторы - специализированные рецепторы опорнодвигательной системы. По характеру взаимодействия раздражителей всю совокупность рецепторов делят на экстерорецепторы и интерорецепторы. Экстерорецепторы - воспринимают раздражение из внешней среды - зрение, вкус и другие, и они обеспечивают приспособление к окружающей среде. Интерорецепторы - рецепторы внутренних органов.

Раздражимость как свойство организма - способность к ответу, позволяющая приспособиться к условиям среды. Раздражителем может быть любое химико-физическое изменение среды. Рецепторные элементы нервной системы позволяют воспринимать существенные раздражители и трансформировать их в нервные импульсы. Основными типами рецепторов являются: механорецепторы, терморецепторы и ноцицепторы (болевые рецепторы). Механорецепторы реагируют на тактильные раздражения, такие как прикосновение к коже или давление, и делятся на быстро и медленно адаптирующиеся. Механорецепторы - воспринимают механические стимулы (прикосновение, давление, растяжение, колебания воды или воздуха и т.п.) Фоторецепторы - воспринимают видимый и ультрафиолетовый свет Терморецепторы - воспринимают понижение (холодовые) или повышение (тепловые) температуры (тепловые стимулы). Рецепторы (лат. receptor - принимающий, от recipio - принимаю, получаю), специальные чувствительные образования, воспринимающие и преобразующие раздражения из внешней или внутренней среды организма и передающие информацию о действующем агенте в нервную систему.

Акустические (звуковые) сигналы, представляющие собой колебания воздуха с разной частотой и силой, возбуждают слуховые рецепторы, которые находятся в улитке внутреннего уха. Эти рецепторы активируют первые слуховые нейроны, после чего сенсорная информация передается в слуховую область коры большого мозга. Тактильные механорецепторы - рецепторы, сосредоточенные в наружных покровах животных и человека; воспринимают прикосновение к коже, давление на неё, растяжение кожи. Терморецепторы - рецепторы, воспринимающие температурные сигналы окружающей среды. Они являются составной частью системы терморегуляции, обеспечивающей

поддержание температурного гомеостаза у теплокровных животных. Адекватным раздражителем для скелетной мышцы является нервный импульс, но мышца может возбуждаться и при воздействии электрического тока, механического удара и др.

Сила действия раздражителя должна быть равна порогу раздражения или превышать его. Минимальная величина раздражителя, впервые начинающая вызывать ощущение, называют абсолютным порог ощущений. Нижний абсолютный порог. Рецептор (лат. *receptor* - приёмник, получатель): Рецептор - чувствительное нервное окончание или специализированная клетка, преобразующее воспринимаемое раздражение в нервные импульсы. Рецепторы вкуса находятся во вкусовых луковицах языка и активируются при контакте со вкусовыми веществами, растворёнными в жидкости/слюне. Человек различает четыре первичных вкуса (сладкий, кислый, горький и солёный), а также «умами» (от японского «изысканный», вкус глутамата натрия). Серотониновые рецепторы подтипа 5-НТ1А играют в организме человека и животных множество очень важных физиологических ролей. Они являются наиболее распространённым в мозгу и периферических тканях подтипом серотониновых рецепторов, что подчёркивает их важную физиологическую роль. Анализ состояния внутренней среды организма осуществляют интерорецепторы (интерорецепторы). Раздражения, действующие на организм из внешней среды, воспринимают высокоспециализированные чувствительные образования (экстерорецепторы, экстерорецепторы). Физиолог Дэвид Джулиус и нейробиолог Ардем Патапутян из Калифорнии совместно получили Нобелевскую премию 2021 года по физиологии и медицине «за открытие рецепторов, обеспечивающих восприятие температурных и механических стимулов».

1. По происхождению воспринимаемых сигналов: экстерорецепторы и интерорецепторы

2. По природе воспринимаемым сигналов: ноци-, механо-, баро-, хемо-, термо-, проприо - рецепторы.

3. По строению: свободные (конечные ветвления осевых цилиндров лишены оболочки) и несвободные (вокруг осевых цилиндров сохраняются клетки глии)

4. Несвободные бывают: инкапсулированные (вокруг ветвей осевых цилиндров имеется капсула) и не инкапсулированные.

В эпителии кожи имеются свободные рецепторные окончания. Одни воспринимают боль и температуру, другие-клетки Меркеля - воспринимают лёгкие прикосновения (находятся в базальном слое).

Клетки Меркеля - находятся в базальном слое, воспринимают лёгкие прикосновения (тактильная/осознательная функция). Является свободным

нервным окончанием. Не только передают сигнал дендриту, но и выделяют факторы, влияющие на тонус сосудов и регенерацию эпителия.

а) Все нервные волокна заканчиваются нервными окончаниями.

б) Можно назвать, по меньшей мере, 4 типа этих окончаний, различающиеся по своей функции и, как правило, по своей структуре.

Данный рецептор отнесён к свободным рецепторным окончаниям потому, что формально удовлетворяет приведённому выше определению:

вокруг окончаний дендрита нет;

ни соединительнотканной капсулы, ни изменённых глиальных клеток (клетки Меркеля таковыми не являются).

Основная функция дендритов формирования небольших разветвлённых отростков, выходящие из различных частей сомы нейрона, то есть, из клеточного тела. Обычно существует множество разветвлений дендрита, размер которых зависит от функции нейрона и его местонахождения. Основной функцией дендритов является получение стимулов от других нейронов. Дендрит (от греч. δένδρον (dendron) - дерево) - разветвлённый отросток нейрона, который получает информацию через химические (или электрические) синапсы от аксонов (или дендритов и сомы) других нейронов и передаёт её через электрический сигнал телу нейрона (перикариону), из которого вырастает. Короткие и ветвящиеся отростки называются дендритами. Нервная клетка имеет множество дендритов. Их основными функциями являются приём информации от других нервных клеток и её передача на аксон.

Обеспечивается шванновскими клетками. Каждая шванновская клетка формирует спиральные пластинки миелина и отвечает лишь за отдельный участок миелиновой оболочки отдельного аксона. Цитоплазма шванновской клетки остается только на внутренней и наружной поверхностях миелиновой оболочки. Между изолирующими клетками также остаются перехваты Ранвье, которые здесь уже, чем в ЦНС.

Так называемые «не миелинизированные» волокна все равно изолированы, но по несколько иной схеме. Несколько аксонов частично погружены в изолирующую клетку, которая не смыкается вокруг них до конца.

Установлено, что более поздняя миелинизация аксонов, продолжающаяся у человека даже во взрослом возрасте.

### **Использованная литература**

1. К.Б. Холиков. Педагогическое корректирование психологической готовности ребенка к обучению фортепиано в музыкальной школе. Science and Education 4 (7), 332-337

2. К.Б. Холиков. Характеристика психологического анализа музыкальной формы, измерение ракурса музыкального мозга. *Science and Education* 4 (7), 214-222
3. К.Б. Холиков. Защитный уровень мозга при загрузке тренировочных занятиях и музыкального моделирование реальных произведениях. *Science and Education* 4 (7), 269-276
4. К.Б. Холиков. Мозг и музыкальный разум, психологическая подготовка детей и взрослых к восприятию музыки. *Science and Education* 4 (7), 277-283
5. К.Б. Холиков. Внимание и его действие обученному музыканту и оценка воз производительности тренировок. *Science and Education* 4 (7), 168-176
6. К.Б. Холиков. Приёмы анализа и корректировки различных ситуаций, возникающих между преподавателем и учеником в ходе учебного процесса в вузе. *Science and Education* 4 (7), 350-356
7. К.Б. Холиков. Прослушка классической музыки и воздействия аксонов к нервной системе психологического и образовательного процесса. *Science and Education* 4 (7), 142-153
8. К.Б. Холиков. Модели информационного влияния на музыку управления и противоборства. *Science and Education* 4 (7), 396-401
9. К.Б. Холиков. Измерение эмоции при разучивании музыки, функция компонентного процессного подхода психологического музыкального развития. *Science and Education* 4 (7), 240-247
10. К.Б. Холиков. Внимания музыканта и узкое место захвата подавление повторения, сходство многовексельного паттерна. *Science and Education* 4 (7), 182-188
11. К.Б. Холиков. Сравнение систематического принципа музыкально психологического формообразования в сложении музыки. *Science and Education* 4 (7), 232-239
12. К.Б. Холиков. Психика музыкальной культуры и связь функции головного мозга в музыкальном искусстве. *Science and Education* 4 (7), 260-268
13. К.Б. Холиков. Ответ на систему восприятия музыки и психологическая состояния музыканта. *Science and Education* 4 (7), 289-295
14. К.Б. Холиков. *Musical pedagogy and psychology*. *Bulletin of Science and Education* 99 (21-2), 58-61
15. К.Б. Холиков. Аксоны и дендриты в развиваемый музыкально психологического мозга. *Science and Education* 4 (7), 159-167
16. К.Б. Холиков. Проект волевого контроля музыканта и воспроизводимость музыкального произведения. *Science and Education* 4 (7), 189-197

17. К.Б. Холиков. Абстракция в представлении музыкально психологического нейровизуализации человека. *Science and Education* 4 (7), 252-259
18. К.Б. Холиков. Измерения непрерывного занятия и музыкальная нейронная активность обучения музыкального произведения. *Science and Education* 4 (7), 312-319
19. К.Б. Холиков. Сложная система мозга: в гармонии, не в тональности и не введении. *Science and Education* 4 (7), 206-213
20. К.Б. Холиков. Фокус внимания и влияние коры височной доли в разучивании музыкального произведения. *Science and Education* 4 (7), 304-311
21. К.Б. Холиков. Музыкальность и музыкальная память, непроизвольная перенос энергии к эффективному получению знания на занятиях музыки. *Science and Education* 4 (7), 296-303
22. К.Б. Холиков. Рост аксонов в развивающийся музыкально психологического мозга в младшем школьном возрасте. *Science and Education* 4 (7), 223-231
23. К.Б. Холиков. Своеобразие психологического рекомендация в вузе по сфере музыкальной культуре. *Science and Education* 4 (4), 921-927
24. К.Б. Холиков. Неизбежность новой методологии музыкальной педагогике. *Science and Education* 4 (1), 529-535
25. К.Б. Холиков. Теоретические основы определения механических свойств музыкальных и шумовых звуков при динамических воздействиях. *Science and Education* 3 (4), 453-458
26. К.Б. Холиков. Математический подход к построению музыки разные условия модели построения. *Science and Education* 4 (2), 1063-1068
27. К.Б. Холиков. Психолого-социальная подготовка студентов. Социальный педагог в школе: методы работы. *Science and Education* 4 (3), 545-551
28. К.Б. Холиков. Детальный анализ музыкального произведения. *Science and Education* 4 (2), 1069-1075
29. К.Б. Холиков. Музыка и психология человека. *Вестник интегративной психологии*, 440-443 2 (1), 440-443
30. К.Б. Холиков. Музыка как релаксатор в работе мозга и ракурс ресурсов для решения музыкальных задач. *Science and Education* 3 (3), 1026-1031