

## УРОК 19

# Нервная система

Материалы к уроку: —

### Основные понятия

- 1) нервная система управляет организмом;
- 2) мозг головной и мозг спинной;
- 3) рефлекс — ответ нервной системы;
- 4) пять этапов рефлекса.

### Введение

Хм. Нервная система появилась. Хорошо. Начинаем.

Здравствуйте, коллеги! Мы продолжаем изучать организм человека, как он устроен, и какие превращения в нем происходят. Мы обсудили все системы органов, кроме нервной системы. О ней-то сегодня и пойдет речь.

### Мозг

Главное в нервной системе — мозг. Его называют центральной нервной системой.<sup>1</sup> Причём у нас целых два мозга: вот тут, внутри черепа, — головной. Он очень мягкий и нежный. Снаружи его защищает твердый череп, а под ним ещё несколько особых мягких оболочек.<sup>2</sup> А вот тут почти через весь позвоночник проходит спинной мозг. Он похож на сероватую, как будто седую, косичку. Она есть не только у девочек, но и у мальчишек.

1 В нервной системе нет привычного деления на органы. Нервную систему принято делить на отделы. Головной и спинной мозг — крупные отделы центральной нервной системы.

2 У мозга три оболочки: мягкая (в ней много кровеносных сосудов), паутинная (тонкая, без сосудов) и твёрдая (плотная, прочная на разрыв, является своеобразной надкостницей костей черепа со внутренней стороны).

И вообще у всех людей. Только косичка эта находится внутри позвоночника. Так что бантик на неё не повяжут.

Итак, говоря по-научному, центральная нервная система состоит из головного и спинного мозга. От головного и спинного мозга по всему телу расходятся нервы. Это длинные отростки клеток мозга.

Вот я коротко описал строение нервной системы. На первый взгляд, она похожа на остальные системы организма. Дело в том, что нервная система самая главная.

### Нервная система управляет организмом

Представьте, что наш организм — это большой оркестр с прекрасными музыкантами. Чтобы этот оркестр звучал слаженно, согласованно, надо, чтобы кто-то им управлял: показывал, когда начать игру, когда заиграть побыстрее, когда помедленнее, когда закончить. Ведь если в оркестре каждый будет играть сам по себе, когда захочет и как захочет, красиво не получится.

*Учитель.* Вы, наверное, меня поняли: в нашем организме музыканты — это органы.

*Хранитель.* А дирижёр — это нервная система! Работа у неё трудная, и я ей помогаю, храню и оберегаю.

*Учитель.* Здравствуйте, главный из хранителей! Я ждал вас! Так вы говорите, работа трудная? Потому что органы не слушаются?

*Хранитель.* Нет, милейший наставник, все они совершенно послушны. Но управлять ими всё равно непросто. Почти как управлять школой.

*Учитель.* Ага, давайте я представлю, что я — директор школы, её, так сказать, центральная нервная система. Я за всю школу отвечаю, за все, что в ней происходит. Так, а как я узнаю о том, что в школе что-то случилось и требуется моя помощь? Я же не могу быть одновременно во всех кабинетах! Я должен как-то собирать информацию. Чтобы кого-то похвалить, а кого-то может и поругать. И чтобы давать указания, что нужно делать.

*Идея!* Приказ по школе! Повсюду повесить видеокамеры! Я проведу от камер провода в свой кабинет и всё увижу на мониторе.

*Хранитель.* Но этого мало! Если директор видит что-то на мониторе, он же через камеру указание не даст, приказ не отправит. Извольте самому идти?

*Учитель.* Нет, я ведь — директор, я мозг школы. Мозг по телу, кажется, не ходит. А, тогда надо провести по школе ещё и телефонные провода! Тогда я смогу позвонить и сказать, чтобы немедленно сделали то, что нужно! Или наоборот, чтобы скорее прекратили безобразия! Конечно, было бы лучше позвонить по мобильному телефону. Но в этой школе, то есть в организме, мобильники не работают.

*Учитель.* А что, так у меня получилось бы работать директором!

*Хранитель.* Да, и заметьте, как ваша школа стала похожа на нервную систему.

*Учитель.* Спасибо, мудрейший хранитель!

Да, директор в школе — это как мозг в организме. А провода от видеокамер и телефонов похожи на нервы. Но провода, как вы заметили, разные. По одним приходит информация. А по другим передаются приказы.

И в организме тоже есть провода, то есть нервы, двух видов. Одни — чтобы отправлять информацию мозгу. Их по-научному называют чувствительными. А другие — чтобы передавать указания. Они по-научному называются двигательными.<sup>3</sup>

Зачем же нужна нервная система, зачем ей такое сложное устройство? Мозг связан с мышлением, с тем, как мы думаем. Это, очень важно, но обычно нервная система занята делом более простым и быстрым.

## Рефлекс

Я говорю о рефлексе — ответе нервной системы на какое-то событие. Например, дотронулись до горячего — отдёрнули руку. Или услышали неожиданный звук — повернулись к нему. Ученые говорят, что у рефлекса пять звеньев — пять этапов.<sup>4</sup>

Первое звено рефлекса — орган чувств. В придуманной нами школе — это видеокамера. А в теле — орган, которым мы что-то можем ощутить. Глазами мы ощущаем свет, ушами — звук, носом — запахи. Кожей — тепло, холод и прикосновение, языком — вкус. Всё это — органы чувств. Но их

3 Иногда двигательные и чувствительные нервы действительно идут порознь. Но часто они объединяются вместе, в одну оболочку. Тогда они считаются единым нервом. Такой нерв называется смешанным. Но в смешанном нерве отдельные нервные волокна не путаются, куда им передавать информацию: они остаются двигательными и чувствительными.

4 Пять шагов рефлекса вместе называются рефлекторной дугой.

больше, чем мы перечислили. Например, мозгу передают информацию мелкие датчики в суставах и мышцах. Ведь даже с закрытыми глазами вы сможете сказать, согнута у вас рука в локте или разогнута, напряжена какая-нибудь мышца или расслаблена. Да и во внутренних органах есть датчики. Они тоже присылают мозгу свою информацию.

Второе звено рефлекса — чувствительные нервы. По ним, как по проводам от видеокамер, в мозг передаётся информация. От одних он узнаёт, как себя чувствуют внутренние органы, от других — что происходит снаружи. Смотрию откуда эти провода-нервы тянутся.

Мозг, головной или спинной, — это третье звено рефлекса. Когда мозг получает информацию, он её обдумывает, по-научному, обрабатывает, и принимает решение. Обычно это происходит очень быстро, особенно, если сведения поступили простые и обыденные. Теперь мозг должен сообщить своё решение, свой приказ какому-нибудь органу. Как я уже говорил, в нашей школе мобильные телефоны не работают. Можно позвонить только по телефону с проводами. Так вот, провода — это и есть двигательные нервы. Они — четвёртое звено рефлекса. А пятое звено — орган, который выполнит команду. Этот орган может быть или мышцей, или железой. Мышца в ответ на команду сократится. А железа выделит какое-нибудь вещество.

Чтобы было всё совсем понятно, я приведу пару примеров. Вот, например, мы быстро ели и поперхнулись, закашлялись. Как говорят, еда попала не в то горло. То есть в дыхательное горло, в гортань, если по-научному. У гортани есть такие... датчики. Они определяют, что в дыхательные пути попал твёрдый кусочек. И по чувствительным нервам передают информацию мозгу. Мозг понимает, что это неправильно и даже опасно. Тогда по двигательным нервам он очень быстро передаёт команду нескольким мышцам. Мышцы сокращаются, делают сильный выдох. И кусочек пищи выбрасывается из дыхательных путей. А все видят и слышат кашель.<sup>5</sup>

Это я описал такой рефлекс, когда неприятность уже случилась и её надо исправить. А бывают рефлекс, когда наоборот, что-нибудь ещё только может случиться, и к этому надо подготовиться. Вот мы, например,

5 Что-то похожее происходит, когда дыхательные пути воспаляются. Помните, мы говорили, что в них накапливается такая же слизь, что в носу при насморке? Только вот высморкать эту слизь из гортани или бронхов невозможно. Поэтому и начинается кашель. Организм старается удалить слизь, выбросить её из дыхательных путей или из лёгких. Думаю, многие сейчас поняли, что маленькие органы чувств есть не только у гортани, но и у трахеи и бронхов. Вот только рефлекс с них начинается один и тот же — кашель.

увидели вкусное-превкусное мороженое. И у нас потекли слюнки. Что произошло? Рефлекс! Первое звено — орган чувств. Понятно, что это глаза. Мы же мороженое увидели, а не услышали и не попробовали. От глаз по чувствительному нерву информация пришла в головной мозг. Мозг понял, что это вкуснятина. Подумал: а вдруг она окажется во рту? Надо рот подготовить. И по двигательным нервам отдал команду слюнным железам: «Работайте! Скоро может появиться еда!» Железы включились, заработали, и у нас потекли слюнки.

*Хранитель.* И учтите, мои разумные коллеги: директор — это тот, кто обо всех заботится. Вот со слюнным рефлексом. Мозг подумал о будущем и приготовил организм к еде. Я вот так же: узнал, о чём будет урок и заранее повесил сюда рисунок нервной системы.

*Учитель.* Так это были вы?! Спасибо, мудрейший хранитель!

А нас ждёт разговор о некоторых органах чувств: о глазах, ушах и коже. Но уже на следующем уроке. До свидания, коллеги!

## **Другие примеры рефлексов в помощь учителю**

Иногда дети играют в такую игру: один хлопает в ладони перед глазами, а другой не должен моргнуть. Но не моргнуть обычно не получается: тут работает рефлекс, и его трудно преодолеть силой воли. Давайте рассмотрим этот рефлекс. Первое звено — это глаза. Они увидели, что перед ними что-то мелькает. Конечно, есть ещё звук хлопка, но от таких звуков мы же обычно не вздрагиваем. Чувствительным нервом тут служит зрительный. По нему идёт информация в мозг. Мозг понимает, что это небезопасно для глаз, что лучше их закрыть. И отдаёт им команду. По двигательному нерву команда приходит к мышце. Мы о ней говорили — это круговая мышца глаза.

Ещё один рефлекс, спасающий нам жизнь, я приводил раньше. Помните, когда где-то слышится внезапный громкий звук, мы не задумываясь поворачиваем туда голову. То же самое бывает, если что-то рядом вдруг сдвинется с места или будет вспышка света. Великий учёный Иван Петрович Павлов назвал этот рефлекс «что такое?». Как будто в голове возникает этот вопрос. Сейчас рефлекс «что такое?» не так важен, как для древнего человека. Ведь нам не угрожают ни леопарды, ни тигры, ни копыя враждебного племени. Но вовремя увидеть или услышать опасность этот рефлекс помогает нам и сейчас.