

Анализаторы слуха и равновесия

Как мы слышим, держим равновесие и ориентируемся
в пространстве.



Как работают анализаторы

Анализаторы принимают раздражение, передают его по нервам и превращают в осознанное ощущение. Слух и равновесие работают по этому же принципу, помогая быстро понимать окружающую обстановку.



Анализаторы человека

1

Разные источники информации

Зрительный, слуховой, обонятельный, вкусовой, кожный и вестибулярный анализаторы дают мозгу разную информацию. Вместе они формируют цельную картину мира и помогают человеку уверенно действовать.

2

Слух в общении

Слуховой анализатор особенно важен для общения, потому что позволяет воспринимать речь, интонацию и сигналы опасности. Без него сложнее учиться, договариваться и быстро реагировать.

3

Роль равновесия

Вестибулярный анализатор отвечает за устойчивость тела, координацию движений и точность поворотов. Он помогает сохранять баланс при ходьбе, беге, прыжках и резких изменениях положения.

4

Другие важные системы

Кожный анализатор сообщает о прикосновении, температуре и боли, а обонятельный и вкусовой помогают распознавать запахи и пищу. Эти системы дополняют слух и равновесие.

5

Совместная работа

Когда несколько анализаторов работают согласованно, человек лучше ориентируется в пространстве и меньше ошибается в движениях. Это особенно заметно в спорте, играх и повседневных ситуациях.

Две системы рядом



Слуховая система

Слуховой анализатор улавливает колебания воздуха и помогает отличать высоту, громкость и тембр звука. Благодаря ему мы узнаём голос, музыку, шумы и сигналы вокруг.

Система равновесия

Вестибулярный анализатор сообщает мозгу, куда направлена голова, есть ли ускорение и не нарушено ли равновесие. Он постоянно следит за положением тела, даже когда человек не двигается.

Строение уха

Наружный отдел

Наружное ухо собирает звуковые волны и направляет их внутрь слухового прохода. Здесь звук ещё не становится ощущением, но уже готовится к дальнейшей передаче.

Средний отдел

Среднее ухо принимает колебания барабанной перепонки и усиливает их с помощью слуховых косточек. Это важный этап, который делает сигнал достаточно сильным для внутреннего уха.

Внутренний отдел

Во внутреннем ухе колебания переходят в жидкость улитки, где находятся чувствительные рецепторы. Они создают электрические импульсы, понятные для нервной системы.

Путь сигнала

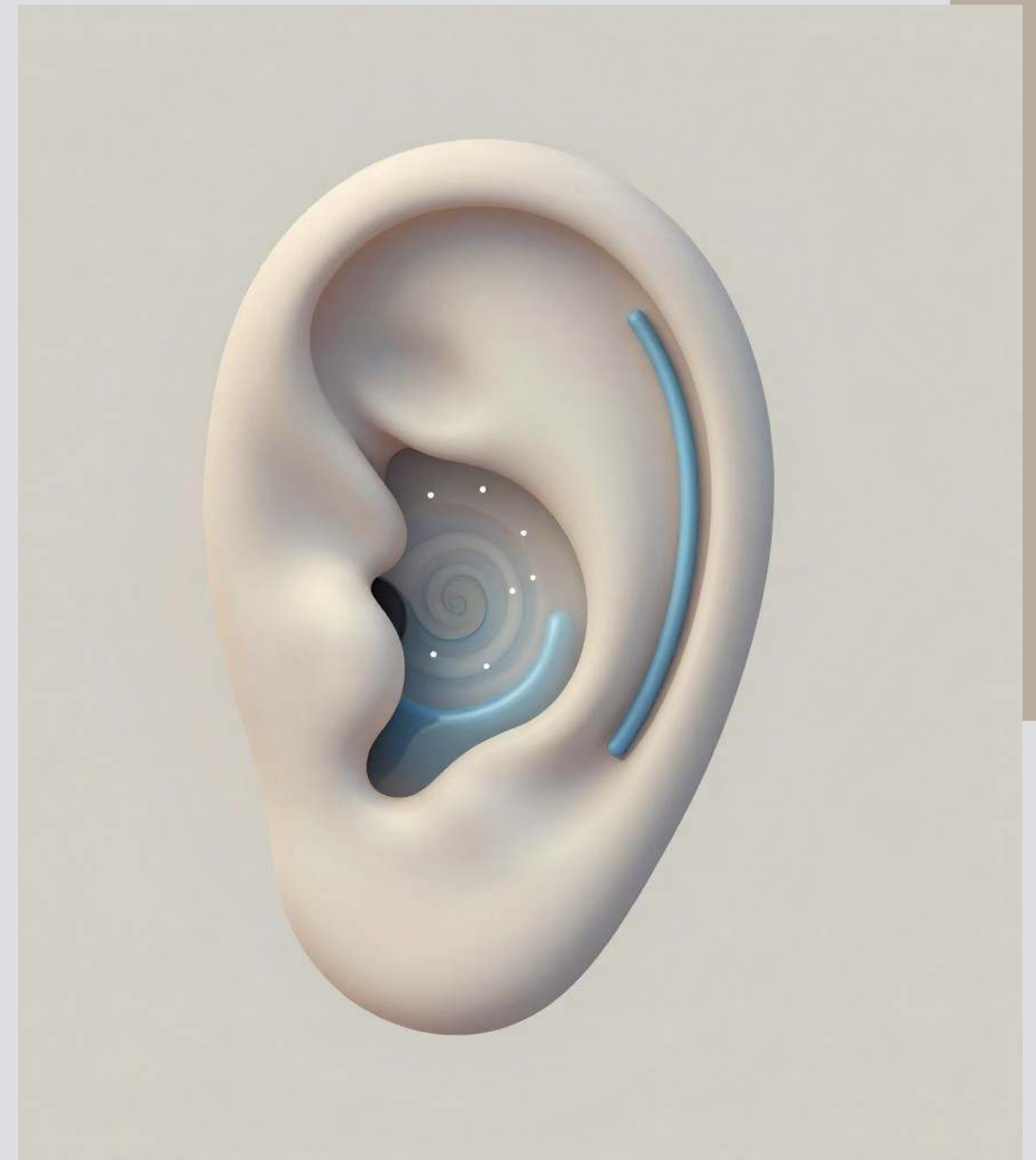
Далее импульсы по слуховому нерву поступают в мозг, где звук распознаётся и связывается с образами. Так мы понимаем речь, музыку и знакомые голоса.

1

2

3

4



Перепонка и косточки



Чуткая мембрана

Барабанная перепонка отделяет наружное ухо от среднего и начинает вибрировать под действием звука. Её движения очень точны и зависят от силы звуковой волны.

Три косточки

Молоточек, наковальня и стремечко передают колебания друг другу и усиливают их. Такая система работает как маленький механизм, повышающий чувствительность слуха.

Почему это важно

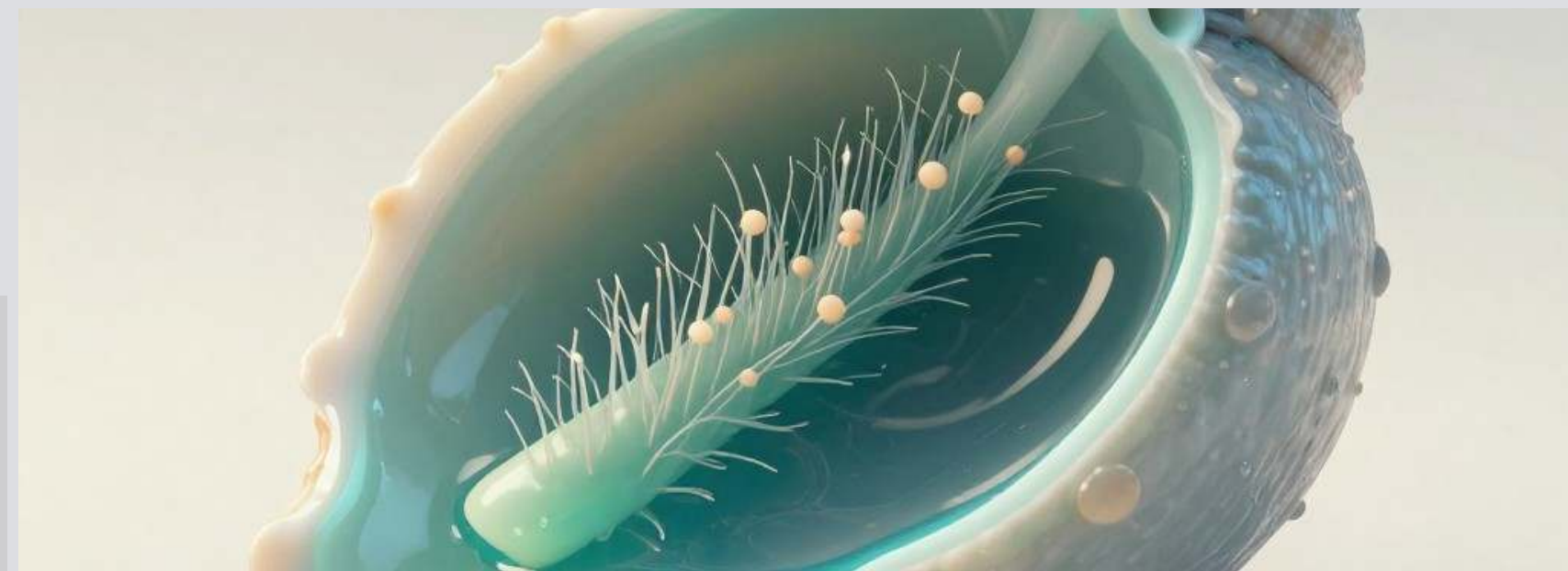
Если передача колебаний нарушается, слабые звуки становятся труднее различимыми. Поэтому состояние перепонки и косточек напрямую влияет на качество слуха.

Улитка и волосковые клетки

1

Спиральная улитка

Улитка заполнена жидкостью и закручена спиралью, поэтому разные её участки реагируют не одинаково. Это помогает разбирать сложный звуковой поток на отдельные частоты.



2

Рецепторы слуха

Внутри улитки расположены волосковые клетки — очень чувствительные рецепторы. Они сгибаются при движении жидкости и запускают нервный сигнал.

3

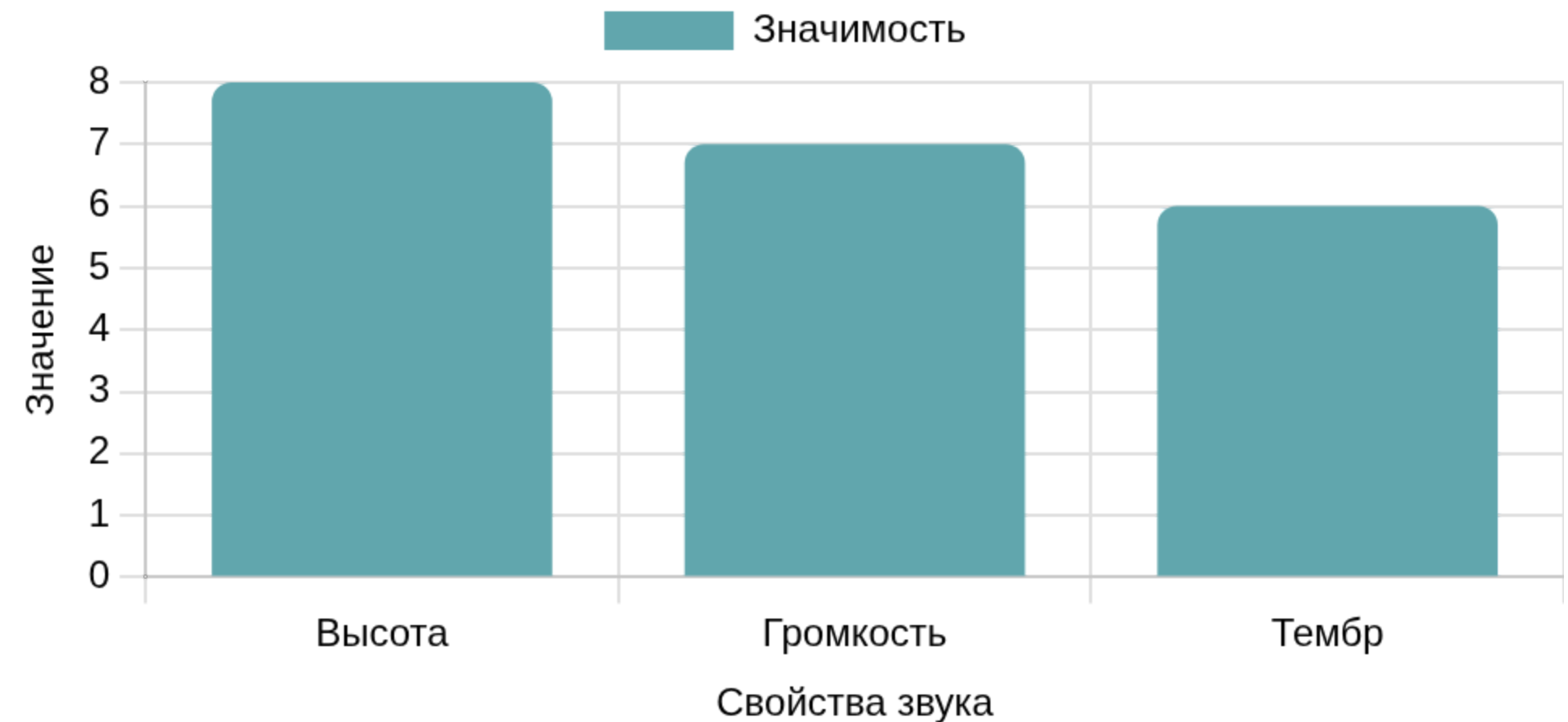
От движения к импульсу

Полученный сигнал становится электрическим импульсом и уходит в слуховой нерв. Именно так механическое движение превращается в информацию для мозга.

Из чего состоит звук

На рисунке показаны три главных свойства звука. Они помогают мозгу отличать один источник звука от другого и понимать окружающую обстановку.

Все три признака важны одновременно: без них звук был бы неполным и труднее распознавался.



Составлено по материалам школьной биологии

Как улитка различает высоту



Как звук достигает мозга

Путь звукового сигнала от рецепторов уха к центрам обработки в мозге.



По данным ВОЗ, нарушения слуха затрагивают сотни миллионов людей и могут мешать учёбе, общению и безопасности.

430 миллионов

человек нуждаются в реабилитации из-за потери слуха.

Что такое вестибулярный аппарат

Где находится

Вестибулярный аппарат расположен во внутреннем ухе и работает вместе со слуховой системой. Он постоянно сообщает мозгу, как движется голова и насколько устойчиво положение тела.

Три канала

Три полукружных канала реагируют на повороты головы в разных направлениях. Их устройство позволяет замечать даже быстрые изменения движения, которые мы часто не осознаём.

Органы наклона

Маточка и мешочек относятся к отолитовым органам. Они помогают определить, наклонена ли голова, движется ли тело прямо и как оно расположено относительно силы тяжести.

Как работает вместе

Сигналы от всех этих структур поступают в мозг, где сопоставляются с информацией от глаз и мышц. Так формируется точное чувство равновесия.

1

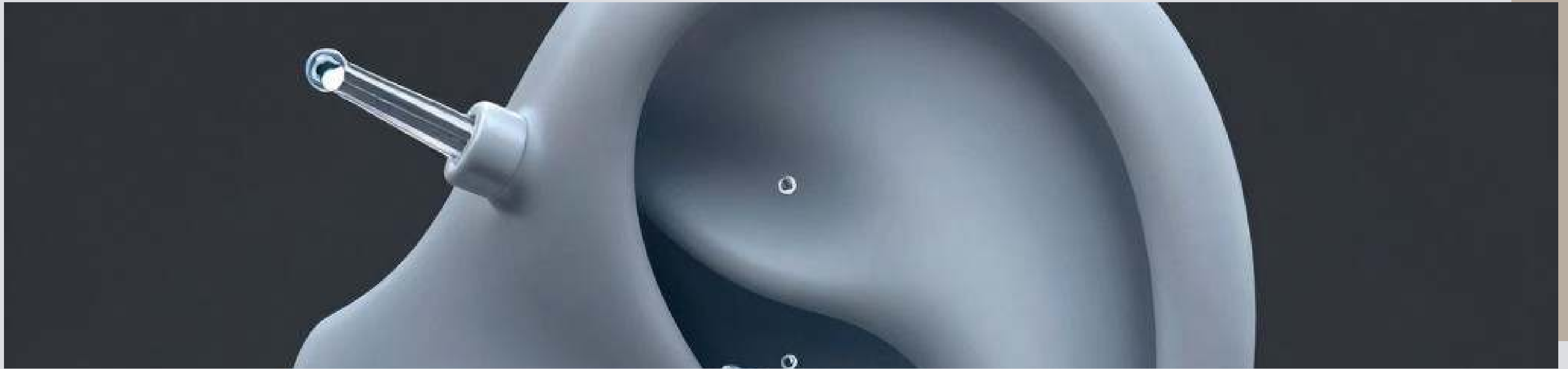
2

3

4



Как вестибулярные органы чувствуют движение



Повороты головы

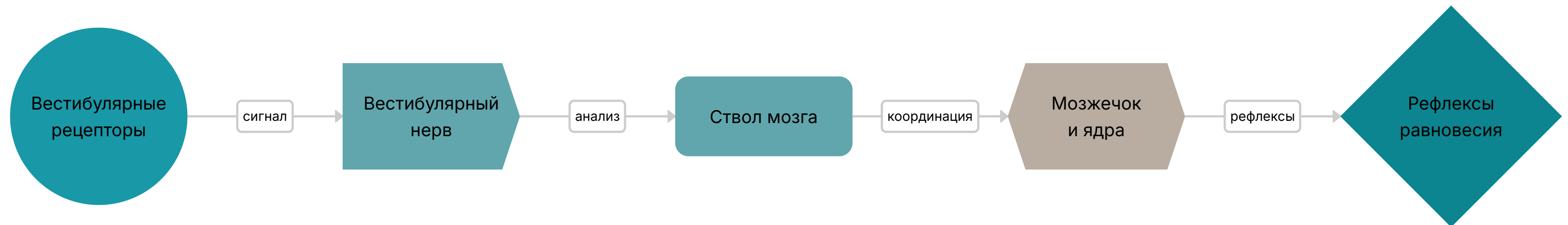
Полукружные каналы заполнены жидкостью. Когда голова поворачивается, жидкость по инерции смещается и отклоняет чувствительные клетки, поэтому мозг получает сигнал о вращении.

Наклоны и ускорение

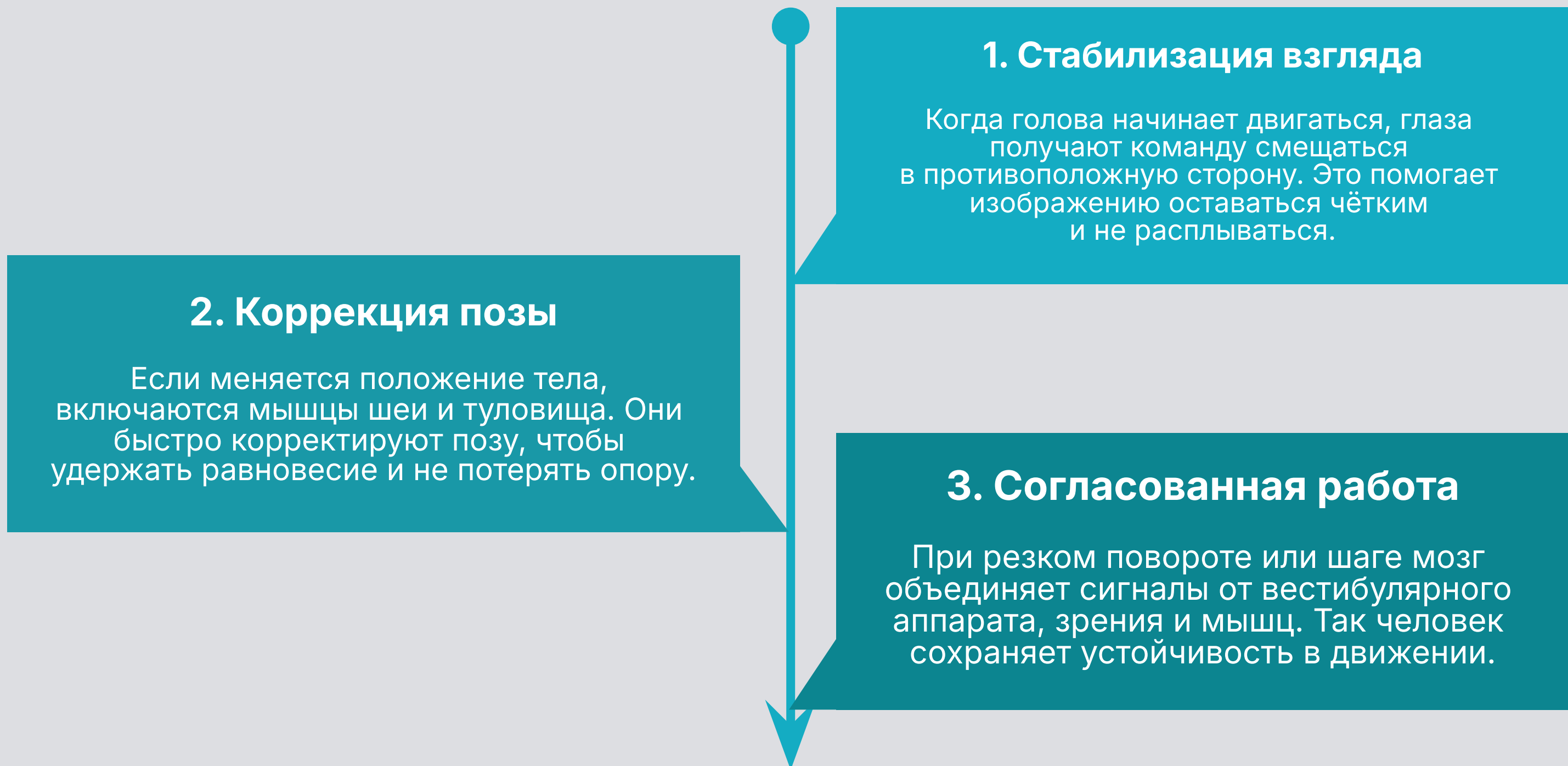
Отолитовые органы содержат крошечные кристаллы, которые давят на рецепторы при наклонах и ускорении. Благодаря этому человек понимает, стоит он, идёт или едет.

Путь сигналов равновесия

Сигналы идут от рецепторов внутреннего уха к центрам мозга, где запускаются ответные движения глаз и тела.



Рефлексы равновесия



Как проверяют слух и равновесие

Проверка	Что оценивает	Результат
Аудиометрия	Слышимость	Аудиограмма
Проба Ромберга	Устойчивость	Шаткость

Слух и равновесие проверяют разными простыми способами. Одни тесты показывают, какие звуки слышит человек, другие — насколько устойчиво работает вестибулярная система.

Аудиометрия даёт точную картину слуха, а простые пробы помогают заметить нарушения равновесия и понять, нужна ли дополнительная диагностика.

Как беречь слух



Тише в наушниках

Слишком громкий звук в наушниках утомляет слуховой аппарат и может повредить волосковые клетки. Безопаснее уменьшать громкость и делать перерывы, особенно при долгом прослушивании.



Защита от шума

На концертах, в мастерских и рядом с техникой полезно использовать защиту от шума. беруши или специальные наушники снижают нагрузку на уши без полного отключения звуков.



Безопасная гигиена

Чистить уши острыми предметами нельзя: можно повредить кожу слухового прохода или барабанную перепонку. Для ухода достаточно аккуратности и рекомендаций врача.



Сигналы перегрузки

Если после громкого звука появился звон, заложенность или ухудшился слух, нужно дать ушам отдых. Раннее внимание к таким признакам помогает избежать стойких нарушений.

Когда работа системы нарушается



Сигналы неполадок

Головокружение, шум в ушах или ощущение заложенности могут появляться при инфекции, серной пробке и других нарушениях. Эти симптомы нельзя оставлять без внимания.

Проблемы со слухом

Ухудшение слуха бывает связано с травмой, громким звуком или воспалением. Иногда оно развивается постепенно, поэтому изменения важно замечать как можно раньше.

Нарушение равновесия

Неустойчивость, частые падения и тошнота часто указывают на сбой вестибулярного аппарата. Особенно заметно это при поворотах головы и быстрой смене положения тела.

Почему нужен врач

Для точного понимания причины нужны осмотр и обследование. Самостоятельно отличить пробку, воспаление и вестибулярное расстройство сложно, поэтому нужна диагностика.

Наблюдения и мини-опыты

1

1. Определение направления

Поставьте рядом источник звука и поочерёдно закрывайте уши. Вы заметите, что с одним закрытым ухом сложнее определить направление, потому что мозг получает меньше подсказок.

2

2. Послевращательное ощущение

Медленно повернитесь несколько раз на месте и остановитесь. Ощущение движения сохранится ещё немного, так как жидкость в полукружных каналах продолжает смещаться по инерции.



Итоги: две системы, одна задача

Слух и равновесие дополняют друг друга: один анализатор помогает слышать и понимать звуки, другой — удерживать тело в пространстве. Когда обе системы работают исправно, человеку легче общаться, двигаться и чувствовать себя уверенно.