

Орган слуха: как устроено восприятие звука

Как ухо превращает звук в сигналы мозга?

Слух: наш постоянный помощник

Слух помогает слышать речь, учиться, замечать опасность и ориентироваться вокруг. Он работает непрерывно и улавливает широкий диапазон звуков, поэтому даже небольшие нарушения могут заметно усложнить повседневную жизнь.





Наружное ухо: сбор и защита звука

Ушная раковина

Она улавливает звуковые волны из окружающего пространства и направляет их в слуховой проход. Благодаря своей форме ухо лучше различает, откуда именно пришёл звук.

Слуховой проход

Этот канал ведёт звук к барабанной перепонке и одновременно защищает глубокие отделы уха. Его форма помогает частично усиливать звуковые колебания.

Ушная сера

Сера задерживает пыль, мелкие частицы и микробы, не давая им проникать глубже. Так она снижает риск раздражения кожи и воспаления.

Первая защита

Наружное ухо не только принимает звук, но и служит барьером для внешних воздействий. Оно помогает сохранить чувствительные внутренние структуры в безопасности.

Барабанная перепонка и передача колебаний

4

Граница отделов

Барабанная перепонка находится между наружным и средним ухом. Она отделяет слуховой проход от более глубоких структур и служит важным звеном передачи звука.

Реакция на звук

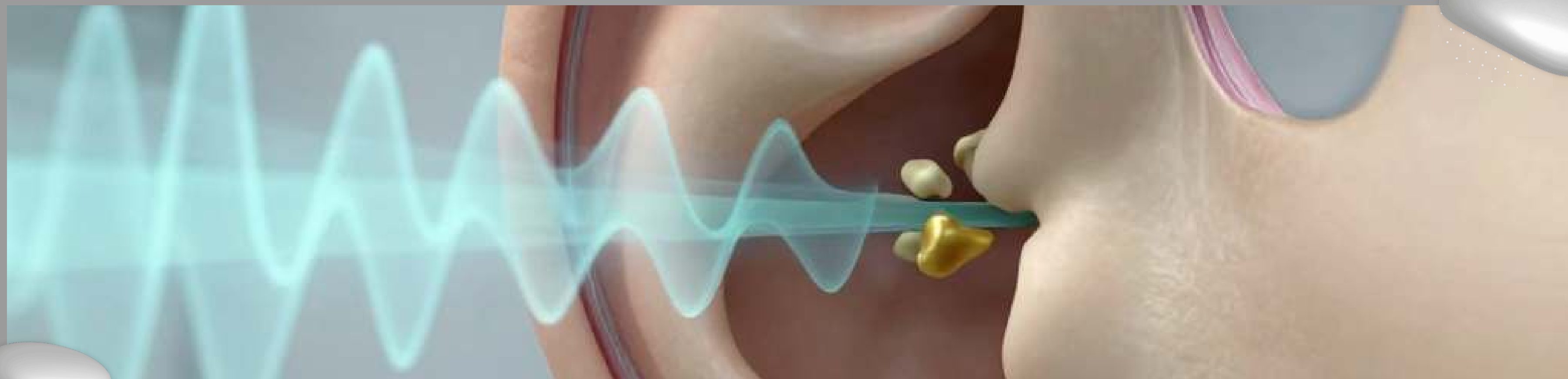
Когда к перепонке доходят звуковые волны, она начинает колебаться. Эти движения точно повторяют ритм звука и не теряют его направление.

Передача дальше

Колебания переходят к слуховым косточкам, расположенным сразу за перепонкой. Так механическая энергия звука передаётся к следующему отделу уха.

Зачем это нужно

Если перепонка повреждена, звук проходит хуже, а слух становится менее чётким. Поэтому её состояние напрямую влияет на качество восприятия речи и шумов.



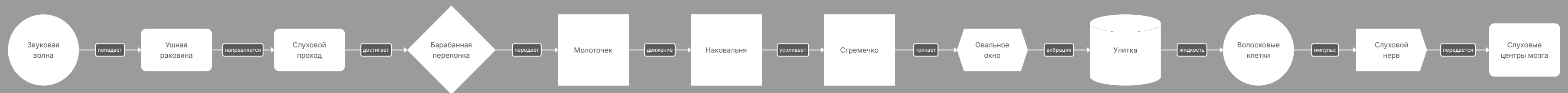
Три отдела уха и их функции

Отдел уха	Структуры	Функция
Наружное	ушная раковина, проход	сбор и проведение
Среднее	косточки, труба	усиление и давление
Внутреннее	улитка, нерв	нервные импульсы

- Таблица показывает, как каждый отдел уха выполняет свою часть общей работы по восприятию звука.
- Каждый отдел выполняет свою задачу, и без любого звена звуковой сигнал не дойдёт до мозга.

Путь звука от уха к мозгу

Последовательность прохождения звукового сигнала через отделы уха и слуховые пути



Среднее ухо: усиление колебаний

1

Три косточки

Молоточек, наковальня и стремечко — самые маленькие кости человека. Они соединены цепочкой и передают колебания от барабанной перепонки дальше, не теряя силу сигнала.

2

Усиление звука

Косточки работают как рычаги: они делают колебания более сильными и точными. Это помогает звуку преодолеть сопротивление при переходе во внутреннее ухо.

3

Евстахиева труба

Она соединяет среднее ухо с носоглоткой и выравнивает давление по обе стороны перепонки. Это особенно заметно при глотании, зевании и подъёме на высоту.

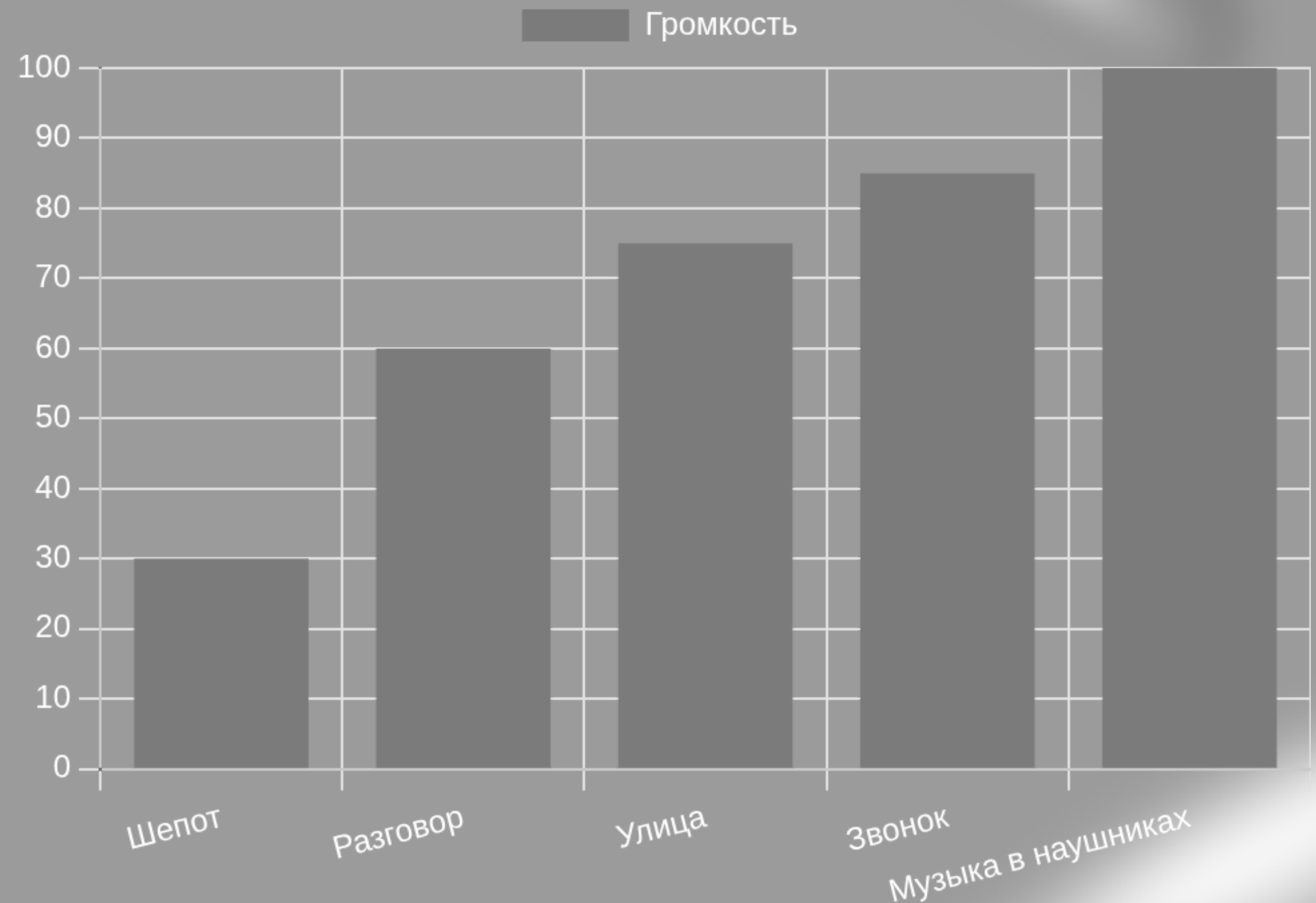
4

Почему это важно

Если давление не выравнивается, ухо может ощущаться заложенным, а звук становится приглушённым. Поэтому среднее ухо обеспечивает не только передачу, но и устойчивую работу всей системы.

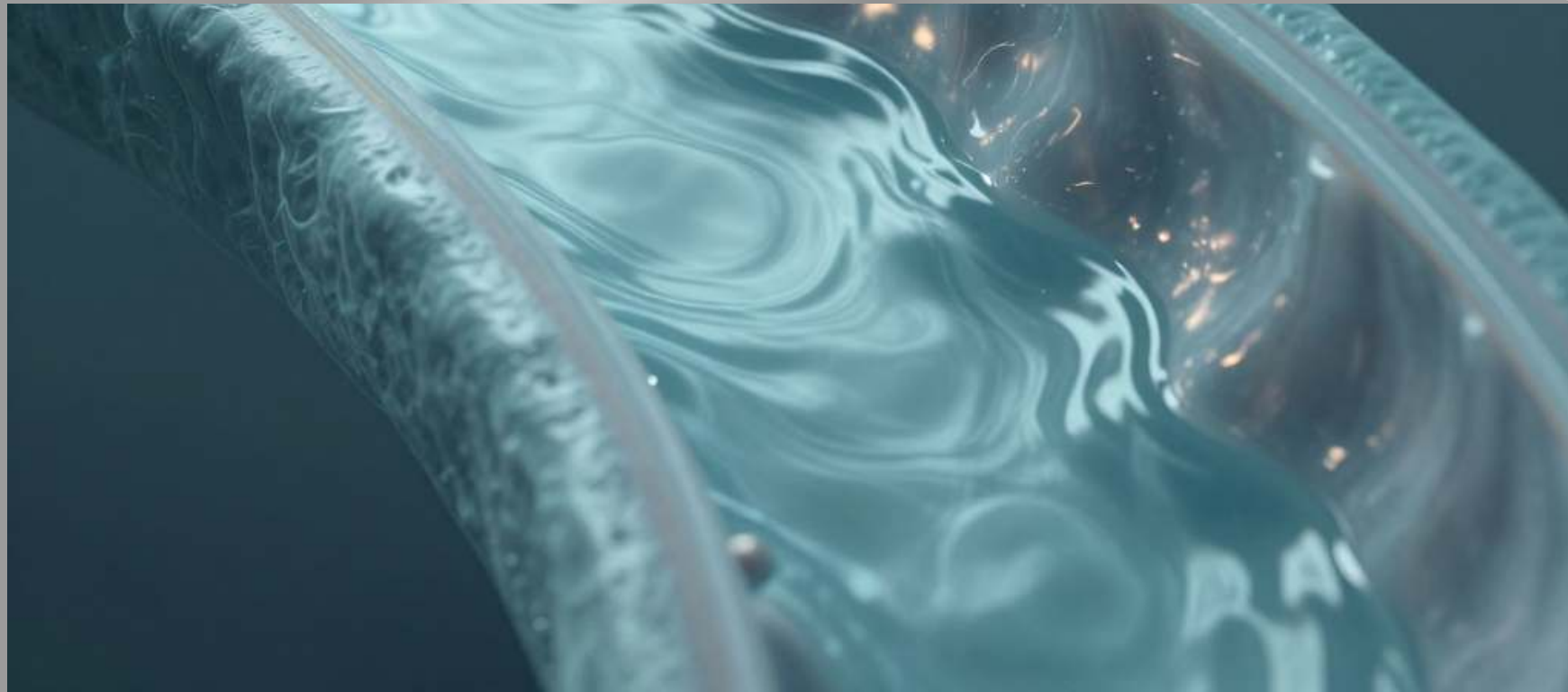
Громкость звуков в повседневной жизни

- Чем громче звук, тем сильнее устают чувствительные клетки внутреннего уха, особенно при долгом прослушивании через наушники.
- Умеренные звуки обычно безопасны, а громкие и длительные воздействия быстрее всего повышают риск повреждения слуха.



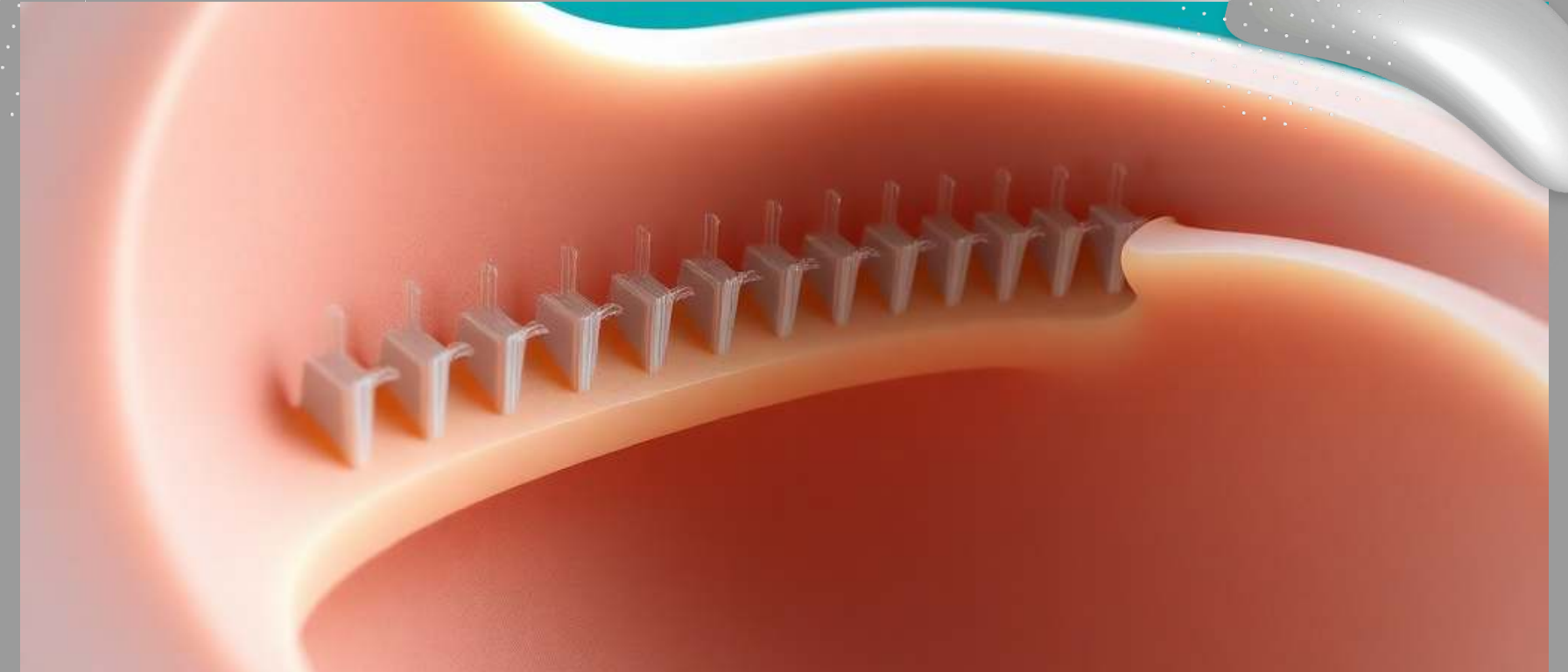
Учебные ориентиры по уровню звука, дБ

Внутреннее ухо и улитка



Жидкость, которая слышит движение

Внутри улитки находится жидкость, которая начинает двигаться, когда к ней доходят колебания от стремечка. Эти движения не просто передаются дальше: они помогают преобразовать звук в сигнал, понятный нервной системе. Именно здесь начинается работа слуховых рецепторов.



Клетки, распознающие частоту

На стенках улитки расположены волосковые клетки — очень чувствительные рецепторы слуха. Одни из них лучше реагируют на высокие звуки, другие — на более низкие. Благодаря этому мозг получает информацию не только о наличии звука, но и о его характере.

Как мозг распознает звук

10



Путь сигнала

От волосковых клеток импульсы идут по слуховому нерву в височные доли мозга. Так организм получает точную информацию о звуке и может быстро на неё ответить.



Высота и громкость

Мозг различает, насколько звук высокий или низкий, а также насколько он громкий. Это помогает понять, кто говорит тихо, а кто подаёт сигнал тревоги.



Тембр и узнавание

Благодаря анализу тембра человек отличает голос одного человека от другого и узнаёт знакомую мелодию. Даже похожие звуки мозг воспринимает по-разному.



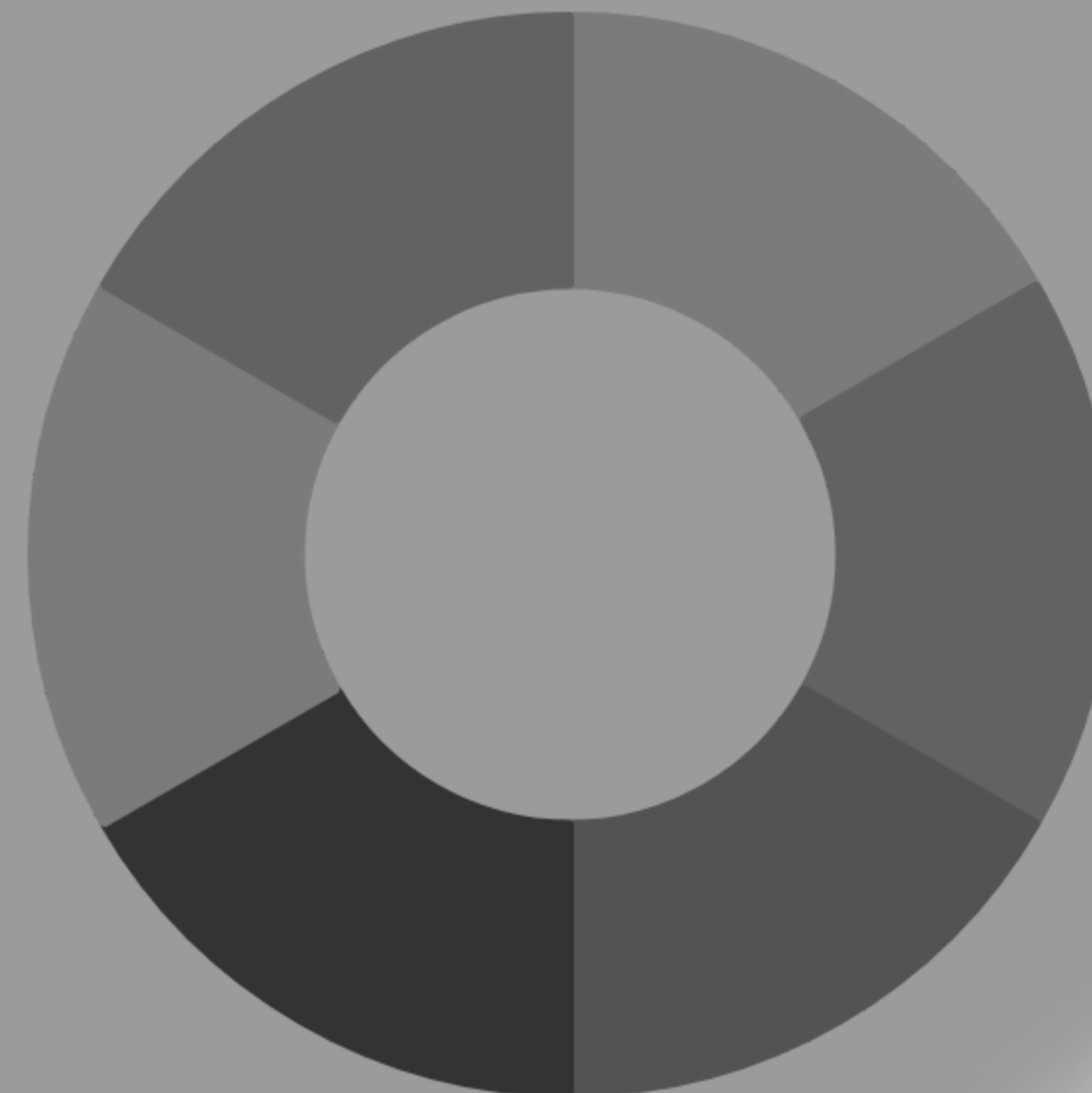
Быстрая реакция

Если слышится сирена, звонок или другой резкий сигнал, мозг сразу распознаёт его как важный. Это помогает вовремя остановиться, обернуться или уйти от опасности.

Что влияет на качество слуха

- Даже одно слабое звено в слуховой системе снижает чёткость восприятия речи и делает звуки менее различимыми.
- Слух зависит не только от уха, но и от состояния проводящих и чувствительных структур; нарушение любого из них заметно ухудшает слышимость.

Барабанная перепонка Слуховые косточки
Волосковые клетки Слуховой нерв Серная пробка
Воспаление



Учебная схема строения органа слуха

Основные причины ухудшения слуха

- Краткое сравнение наиболее частых причин и их последствий для слуха.
- Часть причин связана с временными нарушениями, а часть — с повреждением структур уха; поэтому важны профилактика и раннее обращение к врачу.

Причина	Пример	Результат
Инфекция	отит	боль, температура
Громкий звук	наушники	шум в ушах
Серная пробка	заложенность	приглушение звуков
Травма, возраст	удар, старение	снижение слуха

Отит как распространенное заболевание уха

13

Появление признаков

Слух становится хуже, речь слышится приглушённо, а в некоторых случаях возникают выделения из уха.

Возникновение воспаления

Чаще всего воспаляется среднее ухо. Появляются боль и чувство давления, а иногда поднимается температура.

Лечение без промедления

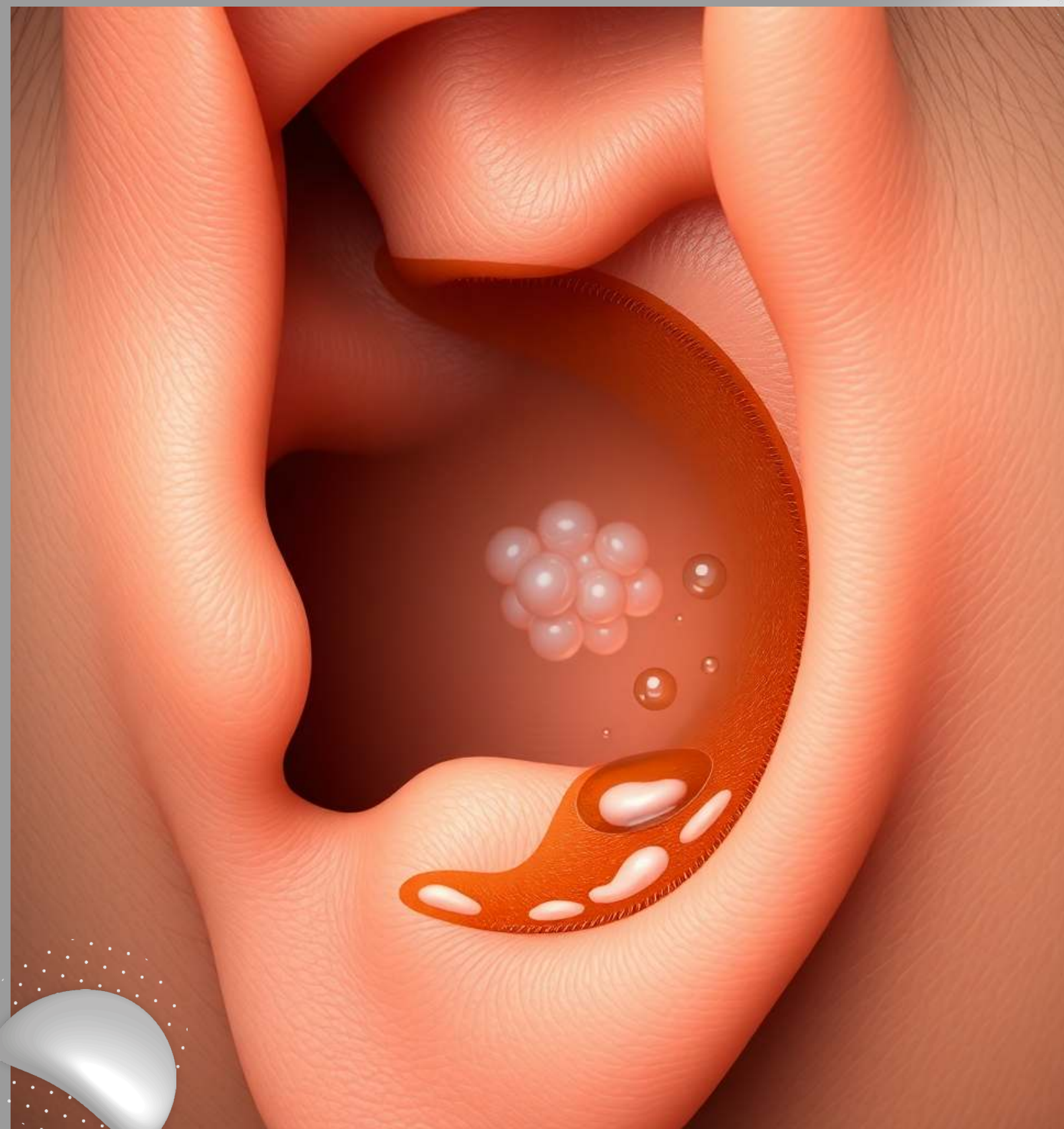
Обращение к врачу помогает избежать осложнений и длительного снижения слуха, особенно у детей, у которых отит встречается чаще.

Как сохранить слух и снизить риск повреждения

14

Последовательность профилактических действий, основанная на школьных правилах гигиены слуха.





Защитные механизмы уха

Изгиб слухового прохода

Слуховой проход устроен не как прямая трубка, а с изгибом. Такая форма помогает задерживать пыль и уменьшает вероятность того, что мелкие частицы попадут глубже.

Ушная сера

Сера не только загрязняет ухо, как иногда думают, но и защищает его. Она удерживает пыль, микробы и мелкие насекомые, а затем постепенно выводится наружу.

Кожа и реснички

Кожа слухового прохода чувствительна, а мелкие реснички помогают перемещать загрязнения к выходу. Благодаря этому ухо частично очищается само и дольше остаётся здоровым.

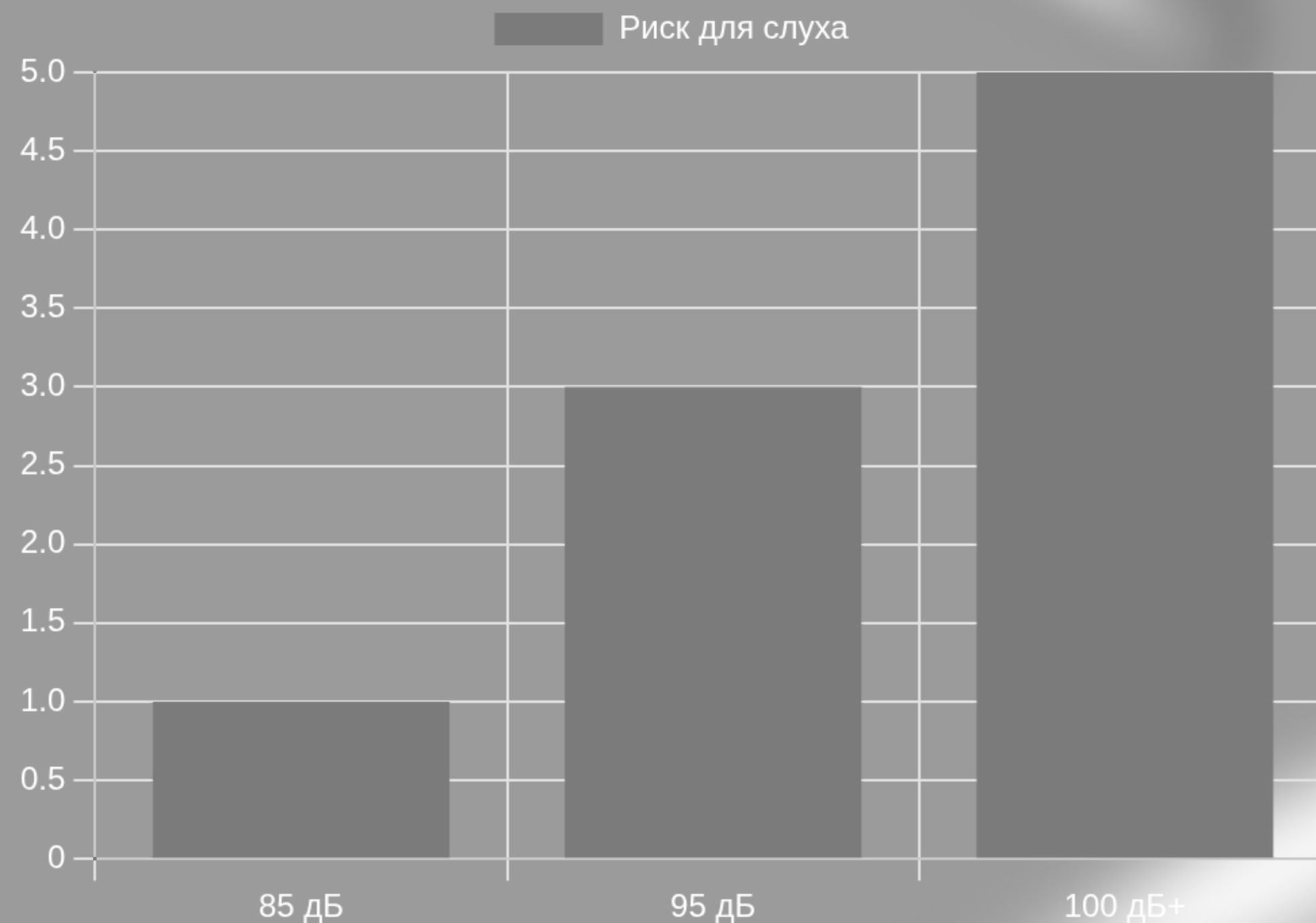
Барьер от влаги

Защитные механизмы уменьшают попадание влаги внутрь уха. Это важно, потому что лишняя влага создаёт условия для раздражения кожи и воспаления.

Шум и безопасное время воздействия

16

- Чем выше уровень шума, тем меньше времени у уха остаётся на восстановление после нагрузки.
- Даже короткое воздействие сильного шума опасно: волосковые клетки чувствительны и могут повреждаться незаметно для человека.



Интересные факты об органе слуха

Уникальная ушная раковина

✓ Форма ушной раковины у каждого человека неповторима. Она помогает собирать звуки и делает внешний вид уха таким же индивидуальным, как отпечаток пальца.

Самые маленькие косточки

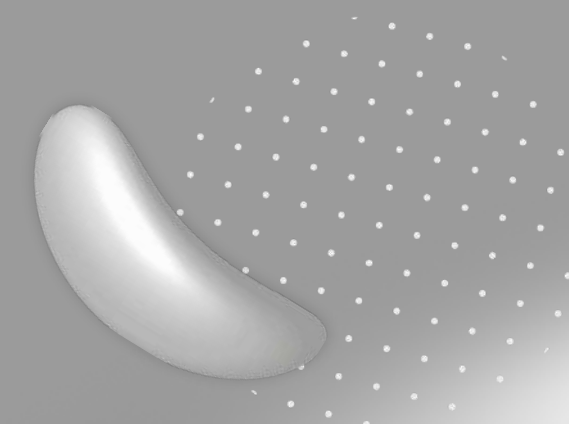
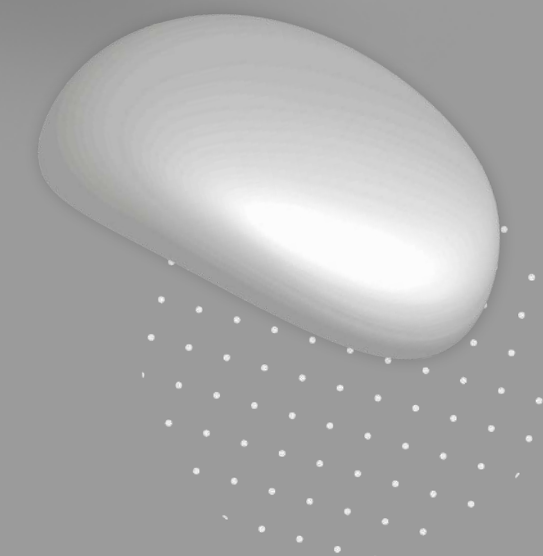
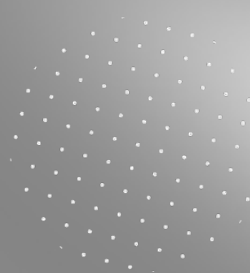
✓ В среднем ухе находятся самые маленькие кости человеческого тела. Они очень малы, но работают как точный механизм, который передаёт и усиливает колебания.

Слух и равновесие

✓ Внутреннее ухо отвечает не только за слух. Рядом с улиткой расположен вестибулярный аппарат, который помогает держать равновесие при движении и поворотах.

Работа без паузы

✓ Слуховая система не выключается полностью даже во сне. Она продолжает улавливать звуки, поэтому человек может проснуться от громкого или необычного шума.



Звуки в жизни школьника: сравнение громкости

Источник	Громкость	Влияние
Шёпот	низкая	обычно безопасен
Речь в классе	умеренная	комфортна
Транспорт	средняя	утомляет
Наушники, фейерверк	высокая	опасно

- Сравнение привычных звуков по громкости и их влиянию на слух.
- Даже привычные звуки могут стать вредными, если они слишком громкие или действуют долго; особенно опасны музыка в наушниках и резкие шумы.

Когда нужно обращаться к врачу

19

1

Боль и заложенность

Если в ухе появляется боль, ощущение распирания или заложенности после простуды, не стоит ждать, что всё пройдёт само. Это может быть признаком воспаления.

2

Шум, звон, выделения

Постоянный шум, звон или выделения из уха требуют осмотра специалиста. Такие симптомы могут указывать на повреждение или инфекцию, которую нельзя лечить дома.

3

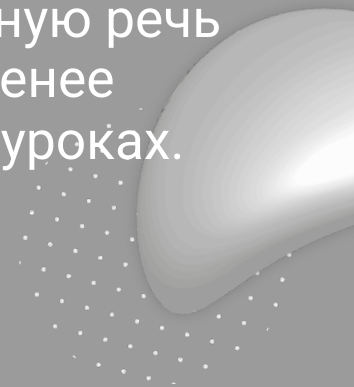
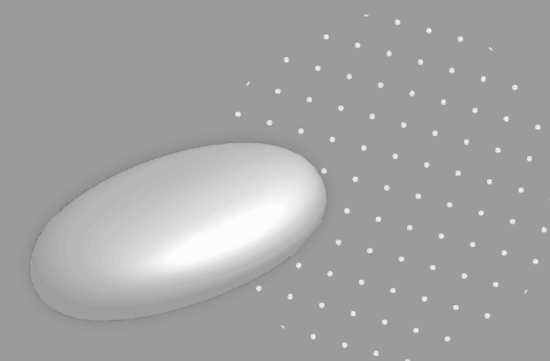
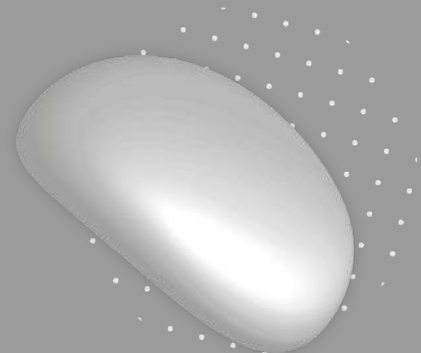
Внезапное снижение слуха

Если звуки стали резко тише, речь слышится хуже или одно ухо стало слышать заметно слабее, нужна быстрая помощь врача. Это особенно важно при внезапных изменениях.

4

Тревожные признаки у детей

Детям особенно нужно внимание, если они часто переспрашивают, громче включают телевизор, жалуются на непонятную речь или становятся менее внимательными на уроках.



Орган слуха: точная и уязвимая система

Слух помогает нам говорить, учиться и чувствовать себя в безопасности, но его легко повредить шумом, воспалением и травмами. Бережное отношение к ушам сохраняет возможность слышать долго.