

# Преодоление потери слуха вместе с Ваһа

*Др Марк Флинн,  
руководитель Отдела исследований и применения аппаратов костного  
крепления, Центр по исследованию и применению кохлеарных средств  
костного крепления, Готенбург, Швеция*

## **Почему ВАНА является идеальным решением для людей с кондуктивной, смешанной и односторонней потерей слуха?**

Ежегодно примерно десять миллионов людей во всем мире ищут средство от потери слуха. В зависимости от вида и степени этой потери, им может помочь один из трех способов коррекции. В этот перечень входят традиционные слуховые аппараты воздушной проводимости, кохлеарные импланты и ВАНА (слуховые средства костного крепления). Хотя каждое из этих слуховых средств создано для того, чтобы преодолевать трудности, связанные с потерей слуха, все они отличаются друг от друга, и каждое из них имеет свои конкретные преимущества для разных групп пациентов.

## **Способы преодоления потери слуха**

Традиционные слуховые аппараты, самые популярные слуховые средства, созданы для того, чтобы преодолевать кондуктивную или сенсоневральную потерю слуха, усиливая входной сигнал и посылая усиленный звук в улитку посредством воздушного проведения. В число кандидатов для традиционных слуховых аппаратов воздушной проводимости входят люди с сенсоневральной потерей слуха от слабой до сильной, с кондуктивной и смешанной потерей слуха.

Кохлеарные импланты подходят для людей с сильной и глубокой потерей слуха, в тех случаях, когда степень разрушения волосковых клеток улитки настолько велика, что слуховые аппараты не может принести пользу. В кохлеарных имплантах звук принимается и обрабатывается звуковым процессором, после чего проводится электрическая стимуляция улитки, чтобы восстановить слуховое ощущение. Этот процесс компенсирует разрушение волосковых клеток, направляя сигнал прямо на слуховой нерв.

ВАНА представляет собой идеальное средство усиления для лиц с кондуктивной, смешанной или односторонней сенсоневральной потерей слуха, так как работает по принципу прямой костной проводимости. ВАНА состоит из трех частей: прикрепленный к кости имплант, звуковой процессор и опора, соединяющая две предыдущие части. Звуковой процессор крепится прямо к черепу посредством титанового импланта, внедренного в височную кость. При этом звуковые колебания проходят через титановый имплант и возбуждают колебания в височной кости, в которой находится улитка, тем

самым создавая слуховые ощущения. Таким образом, средство костной проводимости может преодолеть кондуктивную потерю слуха, действуя прямо на улитку. Оно также может до некоторой степени компенсировать сенсоневральную потерю слуха в смешанной потере слуха, благодаря усилению. Кроме того, ВАНА можно использовать для людей с односторонней сенсоневральной глухотой, так как череп может эффективно проводить звук с одной стороны головы в противоположную улитку.

Важно то, что, несмотря на целый ряд имплантируемых слуховых средств (в том числе имплантов среднего уха), ВАНА остается единственным средством, которое пациент может тщательно оценить еще до проведения операции. Благодаря использованию головной повязки или пробного стержня пациент может оценить потенциальные преимущества ВАНА до хирургической операции. Это дает ВАНА значительное преимущество по сравнению с другими имплантируемыми средствами.

## Кондуктивная потеря слуха

Во многих случаях ВАНА является идеальным выбором для постоянной кондуктивной потери слуха. Отчасти это связано с тем, что кондуктивная потеря слуха часто вызвана разными аномалиями наружного и среднего уха (например, атрезией) или патологиями среднего уха (например, постоянные выделения из уха), которые препятствуют ношению слуховых аппаратов.

На рисунке 1 приведен пример звука, который упускает пациент с кондуктивной потерей слуха. Большая часть речевых сигналов ему не слышна. С помощью ВАНА кондуктивный элемент потери слуха можно преодолеть, направляя звуковые колебания прямо с ВАНА через череп в улитку. Как можно видеть на рисунке 2, послеоперационный ответ реального уха, оснащенного ВАНА, превосходен, и пациент может добиться практически нормальных порогов слышимости.

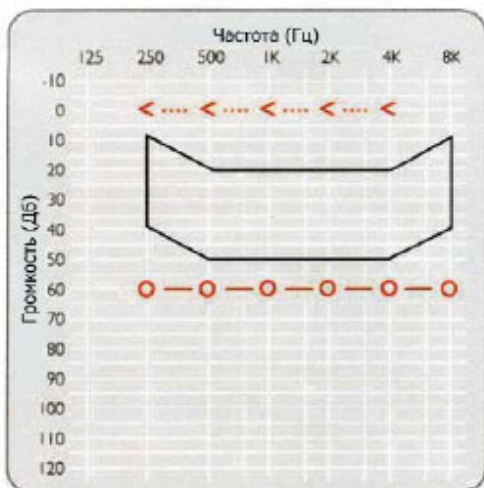


Рис 1. Аудиограмма, представляющая идеальный гипотетический случай общей кондуктивной потери слуха. Скобки обозначают пороги костной проводимости, кружочки — пороги воздушной проводимости. Полезные речевые звуки находятся в зоне, обведенной черным. По горизонтали — частота в Гц. По вертикали — уровень слуха в дБ.

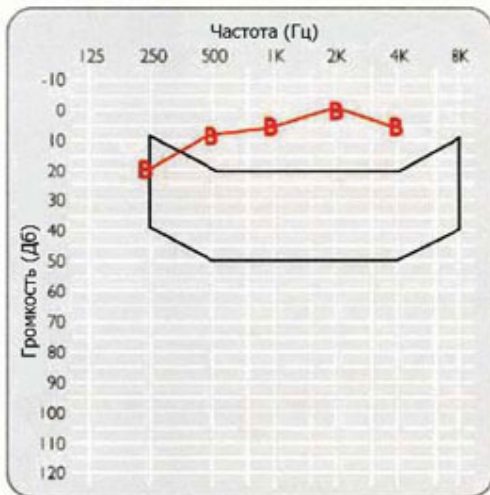


Рис 2. Пороги слышимости в свободном звуковом поле, полученные при использовании ВАНА, которых можно ожидать для пациентов с кондуктивной потерей слуха. По горизонтали частота в Гц. По вертикали уровень слуха в дБ.

Важно то, что даже в отсутствие особых медицинских показаний ВАНА часто приносит больше пользы, чем традиционные слуховые аппараты, в случае повышенных требований к усилению. Из-за аномального роста громкости, вызванного сенсоневральной потерей слуха, большинство правил настройки слуховых аппаратов предписывают примерно 50% усиления от величины потери слуха. Например, для сенсоневральной потери слуха величиной 60 дБ слуховой аппарат должен давать примерно 30 дБ усиления. Но при кондуктивной потере слуха рост громкости практически нормальный. Следовательно, для кондуктивного компонента потери слуха можно было бы дать 100%ную компенсацию. Вопреки здравому смыслу, большинство известных правил настройки рекомендуют лишь 75%ную компенсацию кондуктивного компонента. Однако до сих пор это решение было связано с техническими ограничениями слуховых аппаратов, а не с реальными потребностями пациента. При попытках настроить слуховой аппарат на соответствие сильной кондуктивной потере слуха количество технических ограничений еще больше возрастает. В их перечень входит недостаточное усиление, насыщение, самовозбуждение, а также необходимость ношения тугого ушного вкладыша. Недостаточная мощность современных слуховых аппаратов вынуждает идти на компромисс при коррекции слуха у пациентов с кондуктивной потерей.

Итак, ВАНА представляет собой оптимальное решение для пациентов с кондуктивной потерей слуха, как средство устранения трудностей, связанных с сопутствующими патологиями среднего уха и ограничениями традиционных слуховых аппаратов.

## Смешанная потеря слуха

Для пациентов со смешанной потерей слуха (рисунок 3) ВАНА предоставляет двойное решение. Во-первых, оно закрывает воздушно-костный интервал, минуя кондуктивный элемент потери слуха. Во-вторых,

оно компенсирует остаточный компонент сенсоневральной потери слуха. Чтобы добиться этого, требуется дополнительное усиление для компенсации сенсоневрального компонента. Как показано на рисунке 4, получившиеся в результате пороги слышимости в свободном звуковом поле просто превосходны, так как ВАНА обеспечивает отличную компенсацию сенсоневрального компонента смешанной потери слуха.

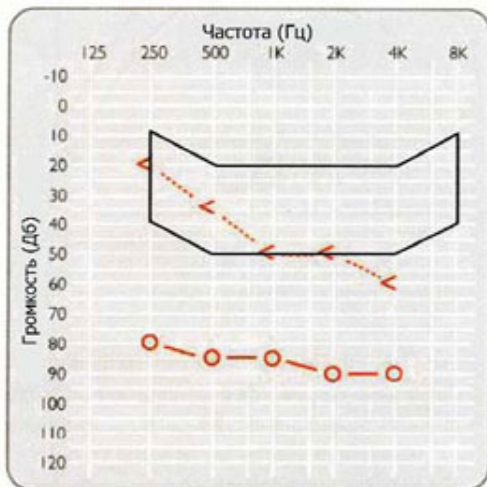


Рис 3. Аудиограмма, представляющая пример смешанной потери слуха. Скобки обозначают пороги костной проводимости, кружки пороги воздушной проводимости. Полезные речевые звуки находятся в зоне, обведенной черным. По горизонтали частота в Гц. По вертикали уровень слуха в дБ.

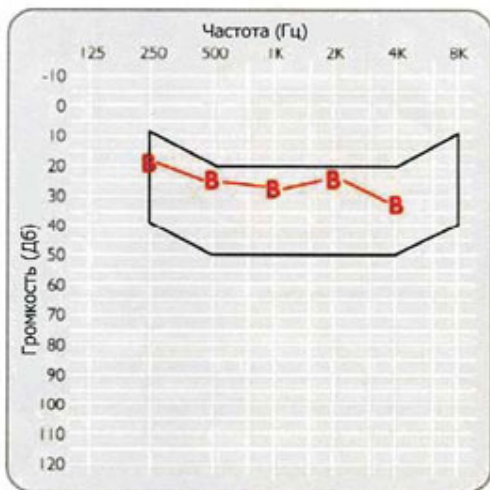


Рис 4. Пример порогов слышимости в свободном звуковом поле, полученных с помощью ВАНА для пациента со смешанной потерей слуха. По горизонтали частота в Гц. По вертикали уровень слуха в дБ.

Новая модель ВАНА "Intenso" компенсирует до 55 дБ ПС сенсоневральной потери слуха. Как показано на рисунке 5, "Intenso" дает на 10-15 дБ больше усиления для пациента, благодаря использованию более мощного преобразователя и активной системы нейтрализации самовозбуждения.

В процессе выбора соответствующего слухового средства важно помнить, что общее усиление, требуемое для людей со смешанной потерей слуха, в случае ВАНА будет меньше, чем в случае традиционного слухового аппарата. Дело в том, что ВАНА минует кондуктивный элемент потери слуха и прямо корректирует только сенсоневральный компонент. Это дает более эффективный и комфортный способ передачи звука в улитку. В отличие от этого, традиционный слуховой аппарат должен корректировать как кондуктивный, так и сенсоневральный компонент. Хотя слуховые аппараты хороши для компенсации сенсоневральной потери слуха, однако при компенсации кондуктивного компонента требуемое усиление и максимальный ВУЗД значительно возрастают. Это приводит к тому, что традиционные слуховые аппараты воздушной проводимости могут иметь недостаточно общей мощности. А их насыщение в случае громких входных звуков наступает гораздо быстрее.

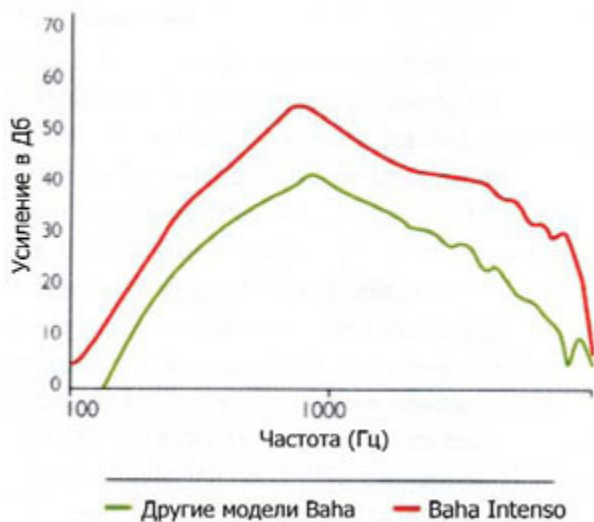


Рис 5. Возрастание доступного усиления для ВАНА "Intenso", которое достигается за счет системы активной нейтрализации самовозбуждения. По горизонтали частота, Гц. По вертикали усиление, дБ. Зеленая линия другой ВАНА, прикрепленный к голове. Красная линия ВАНА "Intenso".

Примерно у 18% пациентов с сильной и глубокой потерей слуха эта потеря имеет выраженный смешанный характер. Учитывая ограничения традиционных слуховых аппаратов и возможности ВАНА, многочисленные исследования рекомендуют выбирать в качестве средства усиления ВАНА, если кондуктивный компонент смешанной потери слуха превышает 30 дБ. Для пациентов, участвовавших в этих исследованиях, ВАНА проявил себя гораздо лучше, чем традиционные слуховые аппараты воздушной проводимости, судя по таким критериям, как повышение порогов слышимости, измерение речевого восприятия, и субъективные оценки. Кроме того, для ВАНА было отмечено улучшение понимания речи в шуме за счет повышения высокочастотной слышимости. На основании всего сказанного, следует рассматривать ВАНА как потенциальное средство усиления для пациентов с воздушно-костным интервалом, превышающим

30 дБ. Это подтверждают многочисленные публикации, в которых говорится о выраженном преимуществе ВАНА по сравнению с традиционными слуховыми аппаратами воздушной проводимости.

## **Односторонняя сенсоневральная глухота**

Односторонняя сенсоневральная глухота сильно затрудняет коммуникацию для пациента. В первую очередь, проблемы возникают из-за неспособности точно локализовать источник шума. Кроме того, трудности при понимании речи возрастают в ситуациях, когда источник шума расположен со стороны хорошо слышащего уха, а говорящий человек находится со стороны не слышащего уха. Во многих ситуациях (например, при вождении автомобиля) пациент не способен компенсировать эти трудности, просто изменяя положение головы. Недавно целый ряд исследований продемонстрировал эффективность ВАНА для людей с односторонней сенсоневральной глухотой.

В случае пациентов с односторонней сенсоневральной глухотой ВАНА носится с неслышащей стороны и передает сигнал прямо через череп посредством костной проводимости, что исключает эффект тени головы, описанный выше. Эффективность ВАНА основана на том, что звуки могут хорошо передаваться через череп с глухой стороны на слышащую, посредством костной проводимости.

Для многих пациентов звук без затруднений передается с одной стороны на другую посредством костной проводимости. Для небольшого числа пациентов может потребоваться дополнительное усиление, чтобы преодолеть возможное междушное приглушение и обеспечить достаточную громкость в слышащем ухе. Для таких пациентов рекомендуется более мощное средство, с увеличенной функцией передачи, такое, как "Intenso".

Область возможного применения ВАНА распространяется и на тех пациентов, которые имеют одностороннюю сенсоневральную глухоту и некоторую потерю слуха в противоположном ухе. У этих пациентов полная односторонняя глухота еще больше повышает проблемы, связанные с менее сильной потерей слуха на другом ухе, поэтому ВАНА приобретает еще большее значение. Недавние исследования показали эффективность ВАНА "Intenso" для пациентов со слабой потерей слуха в слышащем ухе (рисунок 6). Авторы обнаружили, что дополнительное усиление, предоставляемое "Intenso", эффективно нормализует слуховую функцию. До использования ВАНА пациент ощущал сильное неудобство, когда речь звучала со стороны глухого уха. Короче говоря, для этой группы пациентов ВАНА улучшает слуховую функцию таким образом, что пациент воспринимает более естественную общую звуковую картину.

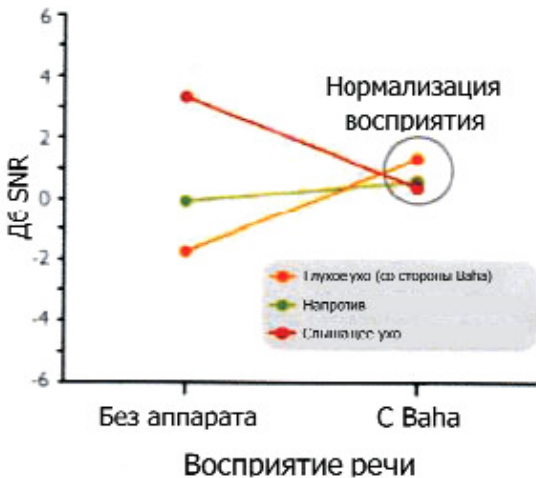


Рис 6. Улучшенные пороги слышимости для пациентов, носящих ВАНА в одном ухе с глубокой потерей слуха, и имеющих слабую потерю слуха в противоположном ухе. По вертикали соотношение сигнал/шум, дБ. По горизонтали нормализация функции. Слева в отсутствие слухового средства, справа в присутствии ВАНА. Оранжевая линия речь со стороны глухого уха (сторона ВАНА). Зеленая линия речь спереди. Красная линия речь со стороны слышащего уха (сторона, противоположная ВАНА).

В некоторых исследованиях работа ВАНА сравнивалась с более традиционным слухопротезным решением конралатеральным направлением сигнала CROS (Contralateral Routing of Signal). В этом случае один слуховой аппарат работает с двумя микрофонами, укрепленными на каждом ухе. Исследования показали, что понимание речи и субъективная оценка оказались лучше для ВАНА, чем для решения на основе CROS. Следовательно, для пациентов с односторонней глухотой ВАНА следует рассматривать в качестве возможной альтернативы лечения.

## Заключение

ВАНА - альтернативная возможность, которая дополняет традиционные слуховые аппараты и кохлеарные импланты. ВАНА является идеальным выбором для пациентов с кондуктивной, смешанной или односторонней сенсоневральной потерей слуха. Многие из этих пациентов испытывают трудности при ношении традиционных слуховых аппаратов воздушной проводимости, отчего на них навешивают ярлык "особая группа", или же им требуются сложные решения, не связанные с усилением, такие, как CROS. Благодаря уникальным свойствам костной проводимости, ВАНА представляет собой инновационное и элегантное решение. ВАНА просто минует кондуктивный элемент кондуктивной или смешанной потери слуха, что ведет к существенному снижению требуемого усиления, по сравнению с традиционными СА воздушной проводимости. Аналогичным образом, благодаря легкости, с которой звуки костной проводимости передаются через череп, ВАНА становится относительно простым решением для людей с односторонней сенсоневральной глухотой.

Несмотря на целый ряд имплантируемых слуховых средств (в том числе имплантов среднего уха), ВАНА остается единственным средством, которое

пациент может тщательно оценить еще до проведения операции. Благодаря использованию головной повязки или пробного стержня пациент может оценить потенциальные преимущества ВАНА до хирургической операции. Это дает ВАНА значительное преимущество по сравнению с другими имплантируемыми средствами и хирургическим "лечением" потери слуха.

Недавнее появление ВАНА "Intenso", который компенсирует сенсоневральную потерю слуха до 55 дБ ПС, означает, что теперь пользу от ВАНА может получать еще большая группа лиц. Вместе с передовой обработкой сигнала "Divino" и повышенной мощностью "Cordelle", "Intenso" дополняет современный ассортимент имплантов ВАНА, предлагая незаметное, но мощное слуховое решение. Благодаря этому клинический специалист может выбрать из перечня решений ВАНА звуковой процессор, соответствующий потребностям его пациента.

Аудиологи и хирурги должны рассматривать ВАНА в качестве альтернативы для вышеперечисленных групп пациентов и хорошо понимать возможности этих имплантов.