

**РАУПОВА К.М.**  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СЕНСОНЕВРАЛЬНАЯ**  
**ТУГОУХОСТЬ**

**Самарканд 2026**

**Составитель**  
**Раупова Камола**  
**Мусиновна-**

PhD, ассистент кафедры  
оториноларингологии Самаркандского  
государственного медицинского  
университета

**Рецензенты**  
**Нарзуллаев Н. У.-**

DSc, профессор кафедры  
оториноларингологии Бухарского  
государственного медицинского института  
им. Абу Али ибн Сино

**Насретдинова М.Т.** д.м.н., профессор заведующий кафедрой  
оториноларингологии №2 Самаркандского  
государственного медицинского  
университета

*Аннотация* Профессиональная сенсоневральная тугоухость — это постепенное снижение слуха, вызванное длительным воздействием производственного шума, и остается одной из ведущих форм профессиональной патологии во всем мире. В структуре хронических профессиональных заболеваний ПСНТ стабильно занимает второе место (после болезней костно-мышечной системы), составляя от 20% до 50% всех зарегистрированных случаев в зависимости от региона и отрасли. По данным ВОЗ, около 16% случаев потери слуха у взрослых связаны с воздействием профессионального шума. В промышленно развитых странах распространенность ПСНТ среди стажированных рабочих (стаж более 10–15 лет) может достигать 300–500 случаев на 10 000 работающих.

В монографии научные, методические и инструктивные материалы изложены в доступной форме, хорошо проиллюстрированы, наполнены табличными данными, что способствует доступному восприятию представленной информации. Научный и клинический опыт, обобщенный автором в данной монографии, станет полезным пособием для широкого круга практикующих оториноларингологов, профпатологов, аудиологов, специалистов по медицине труда, а также научных работников и обучающихся медицинских вузов.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	4
<b>Глава 1 Обзор литературы</b> .....	4
1.1. Современные представления о профессиональной тугоухости.....	4
1.2. Нарушения деятельности различных органов и систем под действием шума и вибрации и его клинические проявления.....	9
1.3. Диагностика слуховой и вестибулярной функции при профессиональной сенсоневральной тугоухости.....	14
1.4. Лечение и профилактика профессиональной сенсоневральной тугоухости.....	20
<b>Глава 2. Материалы и методы исследования</b> .....	25
2.1 Защита от производственного шума на предприятиях Самаркандской области.....	25
2.2. Общая характеристика выборки.....	27
2.3. Методы исследования функционального состояния слуховой системы.....	31
2.4. Отоневрологический статус при профессиональной сенсоневральной тугоухости.....	33
2.5. Исследование вестибулярной функции.....	39
2.6. Методы статистического анализа.....	42
<b>Глава 3 Результаты исследования</b> .....	44
3.1. Клиническая характеристика пациентов.....	44
3.2. Характеристика субъективного шума в ушах при различных формах тугоухости.....	50
3.3 Сравнительные результаты динамики слуховой и вестибулярной функции в зависимости от лечения.....	54
<b>Глава 4 Лечение рабочих, работающих в условиях производственного шума и вибрации</b> .....	68
4.1. Исследование мозгового и периферического кровообращения у работающих в условиях производственного шума.....	68
4.2. Патогенетическое обоснование применения глицерол- теста при профессиональной шумовой тугоухости.....	73
4.3. Совершенствование методов индивидуальной защиты от производственного шума.....	78
<b>Глава 5 Лечение профессиональной тугоухости. Заключение</b> .....	92
<b>Выводы</b> .....	100
<b>Литература</b> .....	102

# ВВЕДЕНИЕ

## ГЛАВА 1

### Обзор литературы

#### 1.1 Современные представления о профессиональной тугоухости.

Профессиональная сенсоневральная тугоухость (ПСНТ) является проблемой, привлекающей пристальное внимание оториноларингологов в силу своей социальной актуальности. Решение этой проблемы зависит от успешного решения ряда задач, важнейшей из которых можно считать выяснение этиопатогенеза, без чего невозможна разработка эффективных методов лечения. Известно, что успех лечения зависит от степени дифференцированности подхода к выбору лечебной тактики в каждом конкретном случае. Отсюда очевидна необходимость в тщательной диагностике. В аудиологической диагностике достигнуты значительные успехи, состояние слуховой функции в настоящее время может быть оценено достаточно точно. В мире на сегодняшний день профессиональная сенсоневральная тугоухость (ПСНТ) относится к заболеваниям, проблема диагностики и лечения которых не теряет своей актуальности в течение многих десятилетий (Davis A.C., 2003; Xingkuan Bu. et al., 2005). Прогнозы ВОЗ относительно роста численности населения с социально значимыми дефектами слуха являются неутешительными. Профессиональная сенсоневральная тугоухость, по данным экспертов ВОЗ, относится к числу социально значимых заболеваний, поражая все возрастные группы населения. Одним из важнейших направлений социально-экономической политики государства является улучшение условий труда в различных сферах производственной деятельности.

В мировом масштабе особое место в медицине труда занимают физические факторы производственной среды, которые в определенных условиях в зависимости от их интенсивности или уровней могут наносить вред здоровью и работоспособности человека (Дайхес Н.А. и др., 2016). Среди физических факторов наибольшего внимания заслуживает

производственный шум. Являясь решающим этиологическим фактором, может оказывать свое негативное действие изолированно, либо в комплексе с другими факторами, к числу которых относятся вибрация, ускорение, нервно-эмоциональное напряжение. Данные литературы свидетельствуют о том, что в экономически развитых странах мира ПСНТ не только занимает одно из центральных мест в структуре профессиональных заболеваний, но и характеризуется неуклонным ростом, что подчеркивает социальную значимость этой проблемы.

В нашей стране на сегодняшний день реализуются комплексные меры, направленные на развитие медицинской сферы, в частности на раннюю диагностику ЛОР - патологии, совершенствование методов лечения заболевания, в области реализации которых достигнуты определенные результаты. В связи с этим определены такие задачи, как «...повышение уровня доступности качественных медицинских услуг для больных, оказание им специализированной и высокотехнологичной медицинской помощи, реализация комплексных мер по снижению инвалидности»<sup>2</sup>. В то же время в последнее десятилетие известно, что снижение слуха, являясь сильной эмоциональной травмой, приводит к развитию неврозов и ухудшению качества жизни, в том числе за счет понижения показателей психологического здоровья, общего здоровья, ролевого эмоционального функционирования.

На сегодняшний день во всем мире насчитываются тысячи работ, которые в основном определяют различные аспекты шумовой тугоухости, но с ростом предпринимательской деятельности эта проблема возникла с появлением механических двигателей. Нарушение слуха как профессиональная болезнь описано еще в 1700 г. итальянским врачом Б.Рабадини. Обзоры литературы по шумовой тугоухости в хронологической последовательности достаточно подробно приведены многими авторами (56). По мнению многих авторов, появилось множество работ, которые посвящены проблемам нейросенсорной тугоухости, в профессиональном аспекте из-за

профессиональной непригодности с каждым годом увеличивается, а заболеваемость растет, и специальная литература уже не поддается ни обобщению, ни детальному анализу. Рассматривая аспект имеющихся в отечественном производстве профессиональных заболеваний, которые на сегодня актуальны из-за растущей потребности в профессиональной сфере. В связи с этим, проводимый исторический обзор разработки проблемы шумовой тугоухости до настоящего состояния проблемы, а также выяснение тех противоречий, которые нуждаются в решении поставленных нами целей и задач, конечно же определяют актуальность нашей работы (86).

При воздействии шума в нашем организме происходят спонтанные проявления вестибулярных нарушений, и в то же время наблюдаются такие реакции при одновременном воздействии шума и вибрации, которые среди физических факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм человека, вибрация занимает значительное место (7,37,38,52).

В патогенезе вестибулярных нарушений, помимо частотной характеристики вибрации, не меньшую роль играет амплитуда колебаний (53,120). Изменения в периферическом конце вестибулярного анализатора при этом могут отсутствовать. J.Zange, исследуя улитку умершего котельщика, обнаружил почти полное разрушение кортиева органа и не нашел заметных изменений в лабиринтных образованиях. Гистологическое исследование височной кости человека, длительное время работавшего в шумной обстановке, у которого при жизни определялась потеря слуха в зоне высоких частот на 45-65 дБ, показало разрушение волосковых клеток от 5-го до 13 мм основного завитка улитки при всей ее длине 29,8 мм (64).

При умеренных нарушениях функции в результате шумового воздействия могут быть выраженные дегенеративные изменения. Однако и здесь мы не находим упоминания о деструкции вестибулярного аппарата. Изменений в периферическом конце вестибулярного анализатора не обнаружено. Одновременное же воздействие шума и вибрации может вызвать дегенеративную атрофию в ампулах полукружных каналов и отолитовом

аппарате, исходя из проведенных реакции могут способствовать увеличению травматизма на производстве. В настоящее время в структуре профпатологии шум преобладает (97, 113). Больше всего возникновению шума способствуют ударные инструменты, которые рабочий держит в руках. Такие инструменты находят применение в автомобильной промышленности, сигаретном производстве и т.д.

С появлением виброинструментов в машиностроительной, строительной индустрии все больший контингент рабочих подвергается воздействию интенсивной вибрации, а также шума (73). На сегодня профессиональные проблемы, которые приводят к потере слуха привлекают все больше внимания не только гигиенистов, но и врачей широкого профиля. Несмотря на то, что патологоанатомический субстрат шумовых повреждений слуха можно считать достаточно изученным, а изменения лабиринтных образований допустимыми, сам механизм повреждения остается неясным. Применяемые с этой целью дополнительные методы исследований, такие как биохимические, рентгеновская дифракция, электронная микроскопия помогли объяснить многие процессы, происходящие в сложном аппарате улитки, но общепризнанной теории патогенеза шумовых повреждений слуха не существует и мало известно в этом отношении о вестибулярном анализаторе.

Жалобы, указывающие на истинные лабиринтные головокружения чрезвычайно редки, а в последних работах почти не встречаются, так как в связи с профотбором, больные с лабиринтной патологией непрофессионального характера не допускаются к работе в шумных цехах (7).

Изучая ответную реакцию на раздражение вестибулярного аппарата, обнаружил понижение вестибулярной функции у 16 из 34 обследованных клепальщиков, подвергавшихся воздействию интенсивного шума и локальной вибрации в то время, как повышение было найдено только у 8 человек. При выявлении и оценивая результаты, полученные при длительности поствращательного и калорического нистагма, а также характер вестибулярных реакций, можно определить возможности центральных

функциональных нарушений вестибулярного анализатора. Но при этом говорить о степени шумовой тугоухости и возбудимости вестибулярного анализатора, можно только у лиц, подвергавшихся воздействию стабильного шума. При проведении диагностического исследования у таких пациентов профессиональная тугоухость, которая возникла именно при шумовом производстве может свидетельствует о более частых изменениях вестибулярной функции (96). В проводившемся исследовании у рабочих, подвергавшихся воздействию шума, обнаружены признаки нарушений ритма нистагма более, чем у половины рабочих с профессиональным снижением слуха, достигающей 130-140 дБ.

При обследовании вестибулярной функции в реакции вестибулярного анализатора в ответ на вращательное или калорическое раздражение встречается нарушение ритма, признаки поражения центральной нервной системы, которое связывают с действием вибрации.

Повышение возбудимости вестибулярного анализатора в возникновении шума и вибрации указывает на адекватное раздражение отолитового аппарата указывает об активации нистагменной реакции, а результаты имеющихся исследований позволили определить выявляемые вестибулярные нарушения (78). Следует отметить, исследования других авторов, которые основаны на признаках вестибулярных расстройств в вестибулярном анализаторе обычно отсутствуют представление о функции анализатора и его неправильное оценивание в вестибулокохлеарной функции может проявляется несколькими причинами. Нарушение слуха причиняет больным больше страданий и ставит под угрозу их профессиональную пригодность и поэтому раньше обращает на себя внимание больных и врача. Методы исследования функции звукового анализатора точны и доступны большинству клиник и позволяют судить об уровне поражения (90). Но методы, которые представлены ранее при исследовании функционального состояния вестибулярного анализатора требует применения дорогостоящей аппаратуры (89). При функциональном исследовании звукового анализатора

применяются не причиняющие беспокойства больному звуковые раздражители.

## **1.2. Нарушения деятельности различных органов и систем под действием шума и вибрации и его клинические проявления.**

Исследуя нарушения происходящие в вегетативной и центральной нервной системы, в организме в целом предшествуют развитию тугоухости и проявляются в виде астеновегетативного и астено-невротического синдрома. Если так, то нет смысла рекомендовать лицам с уже развившейся тугоухостью прекращать работу в условиях шума, т.к. они уже защищены от шума собственной тугоухостью. Экстрадуральные нарушения, несомненно, могут оказывать влияние на развитие сенсоневральной тугоухости и без воздействия шума. На тесную патогенетическую связь острой и хронической сенсоневральной тугоухости с состоянием сердечно-сосудистой системы и гемодинамики головного мозга указывали детальный анализ патогенетических аспектов воздействия производственного шума на различные органы и системы, а также описание клинической картины шумовой болезни в целом.

И это все привело к анализу многих компонентов требующих, на наш взгляд, особого внимания в плане дальнейшего развития настоящей проблемы. Во-первых, высокочастотный импульсный шум и связанный с вибрацией, в наибольшей степени носят повреждающий характер как для органа слуха, так и для развития экстрадуральных нарушений. Во-вторых, экстрадуральные нарушения развиваются, как правило, раньше, чем появляются признаки тугоухости и в дальнейшем прогрессируют с нарастанием стажа и тугоухости. В-третьих, экстрадуральные нарушения охватывают практически все органы и системы. В-четвертых, производимые средств индивидуальной защиты уменьшает вредное воздействие шума не только на слуховую и вестибулярную системы, но и способствует сохранению трудоспособности. (8). При профессиональной сенсоневральной тугоухости от общей вибрации

превалируют ангиодистонические и вестибулярные синдромы, протекающие на фоне функционального расстройства, а также при сочетании церебральных и местных симптомов, доминируют первые. Вестибулярный синдром чаще возникает при сочетании локальной и общей вибрации (60).

Понятие "локальная" вибрация, по мнению многих авторов является относительным, так как вибрация, особенно при низких частотах, хорошо распространяется по тканям организма вследствие тесных связей рук с рукоятками механизированных инструментов и упруго вязких свойств организма, а при так называемой "общей" вибрации, понимается, не исключается ее местное действие в точке, которая правильно оценивает и объясняет сходство симптомокомплексов заболевания при различных условиях воздействия (10, 20).

Вибрации предложено разделять следующим образом: сверхнизкочастотные (до 2 Гц), низкочастотные (до 20 Гц), среднечастотные (до 50 Гц), высокочастотные (до 1000 Гц) (31). При воздействии низкочастотного диапазона имеет место развитие полиморфных патологических изменений, включающих в себя периферические сосудистые, невритические расстройства (24). Действие вибрации усугубляет травмирующее действие шума на орган слуха (64). Совместное действие вибрации и шума, например, приводят к увеличению времени реакции на зрительный раздражитель и к более замедленному восстановлению в период отдыха, чем при раздельном действии этих раздражителей (80). Изучение клиники профессиональной сенсоневральной тугоухости относится к числу тех, у которых развитие возможно при восстановлении нарушенных функций и эти процессы протекают медленно, возможны рецидивы и осложнения (69). Традиционные методы оценки функционального состояния организма у рабочих виброопасных профессий основываются на регистрации показателей состояния систем организма, наиболее рано вовлекаемых в патологический процесс, и сопоставлении этих показателей с таковыми адекватных к вибровоздействию физиологических показателей, как вибрационная

чувствительность, гемодинамика и выносливость к статистическим мышечным усилиям (27). Раздражение же вестибулярного анализатора даже у здоровых людей зачастую связано с неприятными ощущениями.

Вышеперечисленные причины обусловили то обстоятельство, что работы о влиянии шума и вибрации на вестибулярную функцию человека сравнительно немногочисленны, а вопросы вестибулокохлеарных взаимоотношений, а также возможных связей вестибулокохлеарных нарушений с заболеваниями других органов и систем остаются мало изученными. Для правильной оценки патологических сдвигов, наступающих в организме под влиянием производственного шума и вибрации необходимо рассмотреть механизмы вестибулярных реакций, а также роль и влияние на организм вестибулярной афферентации. Доминирующее значение в ориентировании в пространстве у человека имеют лабиринты и зрение. Участие других анализаторных систем не является определяющим. Изучение динамики состояния равновесия после односторонней и двусторонней лабиринтэктомии у обезьян показало, что наличие вестибулярного аппарата необходимо для поддержания динамического равновесия. (64).

Авторы подавляющего большинства работ в области вестибулологии отмечают чрезвычайную сложность морфологической и функциональной организации вестибулярного анализатора по сравнению с другими анализаторными системами (58). Это подтверждает тот парадоксальный факт, что до настоящего времени относительно мало известно о функциональных отношениях отдельных вестибулярных клеточных групп, за исключением ядра Дейтерса, и особенно о их взаимодействии.

В связи со сложностью морфофизиологической структуры в специальной литературе нередко встречаются противоречивые данные о строении и функции отдельных образований вестибулярного анализатора. Значительно меньше работ, в которых затрагивается клинический аспект этой проблемы. Однако и здесь ввиду незавершенности методических приемов результаты отдельных авторов трудно сопоставимы. Раздражение

расположенных в лабиринтах перцепирующих окончаний вестибулярного анализатора дает толчок сложным рефлекторным актам, проявляющимся в сенсорных, соматических и вегетативных реакциях (50). О вестибулосенсорных реакциях пока можно судит только по описанию субъективных ощущений обследуемого в виде головокружения, боковых толчков или проваливания (89). Сопряженные движения глазных яблок осуществляются через рефлекторную дугу, состоящую из трех нейронов (50).

В действительности анатомический базис нистагменной реакции более сложный и изучен не до конца (66). Гидродинамическая теория была сформулирована еще в прошлом веке и в силу того, что она логически основывается на известных физических законах, широко используется до настоящего времени. Однако ряд фактов говорит о том, что выраженность нистагма не может быть объяснена с позиций гидродинамической теории (95).

Так, например, типичный вестибулярный нистагм возникает не только при движении эндолимфы вследствие вращения или калоризации, но и при стимуляции лабиринта гальваническим током. Гальванический нистагм не связан с отклонением купулы (35).

В последние годы электронистагмография в клинике рассматривается как незаменимый способ при исследовании вестибулярного анализатора в силу объективности получаемых данных. (98).

Различные авторы придают неодинаковое значение важности отдельных показателей нистагма, но все признают электронистагмографии весьма перспективным и ценным методом исследования вестибулярного анализатора.

Наиболее широко применялось для оценки возбудимости вестибулярного анализатора определение длительности нистагма в связи с доступностью ее регистрации даже при визуальном способе наблюдения. Трудность оценки этого показателя состоит в том, что продолжительность как поствращательного, так и калорического нистагма значительно варьирует у здоровых людей - от 0 до 90 с (56).

Исследованиями Г.Г.Куликовского было отмечено лишь большое (до 6 с) колебание длительности нистагма у одного того же человека в течение суток. Согласно мнению R.Mittermaier постоянство индивидуальных особенностей поствращательного нистагма, кроме длительности, распространяется и на остальные показатели. (75). В связи с направленностью нашей работы представляют интерес и другие эфферентные связи вестибулярного анализатора. Наряду с этим было установлено, что вестибулярная импульсация распространяется и по ретикулоспинальному тракту. Волокна из вестибулярных ядер оканчиваются в ретикулярной формации и имеют дальнейшую проекцию.

Известно, что высшие отделы центральной нервной системы оказывают влияние на самые различные функции организма. Не является исключением в этом отношении и вестибулярная функция. Экспериментальные исследования на животных подтверждают зависимость вестибулярной реакции не только от силы раздражителей лабиринтных образований. Есть основания предполагать, что в задней части височных долей коры головного мозга находятся центры способные осуществлять прямой контроль за вестибулярным нистагмом. Наряду с повреждениями слуха, в основе которых лежат морфологические изменения, у работающих в условиях воздействия интенсивного шума и вибрации установлено нарушение функционального состояния или направленности течения процессов во всех органах и системах, а также рост общих заболеваний с увеличением стажа работы которые работают на шумовых производствах при этом дается количественная оценка взаимосвязи между степенью повреждения слуха. Существенным недостатком большинства работ в области исследования профессиональной патологии вестибулярного и звукового анализатора является отдельный подход к их изучению. Изменения в каждом анализаторе рассматриваются изолированно как отражение воздействия тех или иных факторов внешней среды. Лишь в немногих работах делается попытка сопоставления вестибулярных и

кохлеарных нарушений или выяснения взаимозависимости с другими нарушениями.

Многочисленные связи вестибулярного анализатора с другими органами и системами позволяют предположить неблагоприятное влияние дательного раздражения в условиях производства лабиринтных образований на ряд функций организма. Частично это можно отнести и к звуковому анализатору. При этом нельзя недооценить опосредованное неблагоприятное влияние шума и вибрации на организм в целом, так как вестибулярный и звуковой анализаторы имеют специфические перцепирующие приборы для восприятия этих раздражителей и могут служить "входными воротами" для их патогенного действия.

Наиболее изученным является воздействие интенсивного шума на звуковой анализатор, хотя до сих пор остается много неясного в клинической картине профессиональной шумовой тугоухости. Мы еще слишком мало знаем о воздействии интенсивного производственного шума на организм в целом и как обстоит дело с общим воздействием шума при угасании слуховой функции, то есть уменьшается ли общее вредное влияние шума при прогрессировании потерь слуха. Изучению этих аспектов проблемы вестибулокохлеарных нарушений шумовибрационной этиологии с целью использования полученных результатов для предотвращения неблагоприятного действия самых распространенных физических факторов производственной среды.

### **1.3. Диагностика слуховой и вестибулярной функции при профессиональной сенсоневральной тугоухости.**

Традиционные методы оценки функционального состояния организма у рабочих шумовибрационных профессий основываются на регистрации показателей состояния систем организма, наиболее рано вовлекаемых в патологический процесс, и сопоставлении этих показателей с таковыми у практически здоровых людей. Вместе с тем, практика таких исследований

показала и уязвимость этого подхода, а виду широкой вариабельности у одних и тех же лиц таких адекватных к воздействию физиологических показателей, как вибрационная чувствительность, гемодинамика и выносливость к статистическим мышечным усилиям (27).

Некоторые авторы спастические кризы рассматривают как проявление сосудистого невроза (55). Существует мнение о стрессорном характере воздействия вибрации, которое имеет место помимо непосредственного влияния на структуру клеток и тканей (12, 19) и др. Наряду с изучением шумовых повреждений слуха с конца прошлого столетия проводятся исследования, направленные на выявление сдвигов, вызываемых воздействием шума в других органах и системах. Многочисленные работы в этой области свидетельствуют о том, что едва ли можно найти в организме систему или орган, которые бы так или иначе не реагировали на акустический раздражитель (19). Однако есть основания предполагать, что воздействие шума характеризуется не только функциональными сдвигами. Обследование рабочих шумных цехов показало превышение у них соматических заболеваний

по сравнению с группами рабочих, не подвергающихся воздействию шума, а также рост этих заболеваний с увеличением стажа работы (5). При исследовании сердечно-сосудистой системы у работающих в условиях воздействия интенсивного производственного шума установлена неустойчивость уровня артериального давления крови, глухость тонов сердца, функциональный систолический шум на верхушке, электрокардиографические признаки нарушения ритма сердечной деятельности и др. (34).

Функциональные нарушения нервной системы в виде астенических и невротических реакций подтверждаются как наличием часто встречающихся субъективных симптомов (раздражительность, ослабление памяти, апатия), так и данными неврологического осмотра (33). Влиянию интенсивного шума придают определенную роль в генезе у часто наблюдаемых у шумовых

рабочих заболеваний желудка (60). Хотя убедительных доказательств специфичности этих изменений до настоящего времени, за исключением повреждений слуха, не приводится (42).

Отоскопическая картина при шумовом кохлеарном неврите характерных признаков не имеет, однако ряд авторов отмечают изменение барабанных перепонки в виде втяжения, изменения упругости или атрофии ее слоев. (78). Мнение о том, что воздействие шума и вибрации на состоянии вестибулярного анализатора не сказывается, базировалось на отсутствии выраженных объективных вестибулярных расстройств (120). В настоящее время патогенное воздействие вибрации на вестибулярный аппарат может считаться вполне доказанным (120). Для слухового и вестибулярного анализатора вибрация и шум, превышающие санитарные нормы являются сверхсильными раздражителями (74, 78). Однако значение изменений функций вестибулярного аппарата и вестибулярной афферентации в условиях его постоянного раздражения при длительном воздействии производственной вибрации изучено недостаточно, не выяснена роль вестибулярного анализатора в развитии вибрации и шума (13, 92).

Сходство вестибулярных симптомов при общей и местной вибрации свидетельствует об общности их патогенеза и лежащего в основе субстрата воздействия. Более позднее и редкое их проявление при местной вибрации говорит лишь о меньшей интенсивности воздействия (120). Поскольку прямолинейные ускорения воспринимаются отолитовыми органами преддверия, первостепенную роль в восприятии вибрации обычно отводят саккулусу, менее значительным считается участие утрикулуса (24). По ряду данных можно сделать вывод о том, что воздействие вибрации сказывается не только на отолитовых органах, но и на рецепторах полукружных каналов (88). При этом были обнаружены широкополосные, низкочастотные и высокочастотные афференты. Подавляющее большинство афферентов оказалось реагирующим на стимуляцию во всем диапазоне частот (0,5-200 Гц), косвенно о влиянии вибрационного воздействия на полукружные каналы

можно судить также по изменениям интенсивности калорических реакций у человека на фоне дополнительного, вибрационного воздействия на сосцевидный отросток: в калорических пробах на стороне дополнительной вибростимуляции тепловые реакции усиливались, а холодные тормозились (14).

Литературные данные о состоянии вестибулярной функции при профессиональной сенсоневральной тугоухости носят отрывочный и иногда противоречивый характер. Можно предположить, что существует как бы две формы воздействия вибрации на вестибулярную функцию - непосредственное и отсроченное воздействие. Нарушение функции вестибулярного анализатора при профессиональной сенсоневральной тугоухости проявляется в форме субъективных жалоб на головокружение, шаткость походки, нарушение координации движений (8, 60, 61). Наибольшее количество жалоб на наличие головокружения, шаткость походки приходится на группу малостажированных рабочих (до 5 лет), с увеличением продолжительности стажа работы уменьшается и количество жалоб (165). Характер и динамика вестибулярных расстройств обусловлена не только нарушениями функций лабиринта, но и изменениями центральных образований, которые постепенно нарастают по мере увеличения стажа, о чем можно судить по появлению таких симптомов, как диссоциация между калорическими и вращательными пробами, дисгармоничное отклонение рук в калорических и вращательных пробах, симптом "ушивания" глазных яблок (120).

Изучению механизмов вестибулярного нистагма посвящены многочисленные исследования. Литературные данные, касающиеся клинического обследования вестибулярного аппарата, а особенно - исследования вестибулярного нистагма у лиц, подвергающихся вибрационному воздействию, немногочисленны. Большой интерес представляют работы, связанные с выявлением доклинических форм вестибулярной дисфункции у рабочих виброопасных профессий (70).

Анализ литературы позволяет сделать вывод о том, что как в клиническом аспекте, так и в экспериментально-физиологическом, несмотря на все многообразие подходов к проблеме профессиональной сенсоневральной тугоухости, имеется звено, которому до настоящего времени еще не уделено должное внимание. Естественно предположить, что оптокинетическая система непременно должна пострадать при профессиональной сенсоневральной тугоухости, во-первых, в силу того, что сопровождается вестибулярной дисфункцией, а, во-вторых, по той причине, что страдают высшие отделы ЦНС (60, 75). В последние годы имеются убедительные данные по изменению пороговых и амплитудных характеристик акустического рефлекса внутриушных мышц у рабочих шумных профессий.

Авторы считают, что эти данные можно использовать в целях дифференциальной диагностики шумовой тугоухости. Возможность использования импедансометрии для выявления уязвимости сенсорного аппарата.

Исследование порогов слуха в расширенном диапазоне частот до 20 кГц позволяет установить наиболее ранние проявления шумовой тугоухости в виде пика в зоне 12-16 кГц, однако, некоторые авторы считают, что при шумовибрационном воздействии чаще наблюдается двускатная кривая, отмечая, что у рабочих одного производства и одинакового стажа полиморфизм аудиологических изменений весьма велик и пик на 4 кГц непостоянен и может появляться только при самых ранних проявлениях тугоухости. Большинство авторов отмечает, что высокочастотный шум носит более повреждающий характер, чем низкочастотный, при этом тугоухость развивается быстрее.

Работы последних лет показывают, что изменения в центральных отделах слухового анализатора при тугоухости шумового генеза подтверждаются данными объективной компьютерной аудиометрии, оценивая данные коротколатентных стволовых, отметила сглаженность 1 и 5 волн, увеличение латентного периода 5 волны и удлинение межпикового

интервала 1-5 до 4,9 м/сек, что указывает на поражение ствола мозга при высокой степени шумовой тугоухости. Зафиксировано также изменение длиннолатентных корковых потенциалов у 22,4% рабочих.

Таким образом, оценивая все разнообразие данных по аудиологической характеристике шумовой тугоухости, следует признать их значительный полиморфизм, показатели могут меняться в зависимости от характеристик производственного шума, степени тугоухости, стажа, индивидуальных особенностей. Оценивать их лучше всего при массовых осмотрах это весьма проблематично, учитывая недостаточную оснащенность большинства наших медицинских учреждений. В связи с этим заслуживают внимания работы, посвященные скрининг-диагностике и выявлению групп риска.

Большинство авторов считает, что в условиях шума может выявляться как повышение, так и понижение возбудимости вестибулярного аппарата и нарушения вестибулярной функции чаще связаны с состоянием сердечно-сосудистой и нервной системы. Обслуживание современного оборудования и скоростных механизмов требует от оператора высокой подвижности нервных процессов, тонкого взаимодействия анализаторов и срочных двигательных реакций (ПО), причем в ряде операторских задач необходимо точное выполнение программы силовых нагрузок в условиях интенсивных вибрационных вестибулярных воздействий (40). Анализаторные системы от вибрации страдают, по-видимому, в первую очередь.

В работах многих авторов рассматривались вопросы влияния вибрации на умственную работоспособность человека (7, 8, 65). Было установлено также, что под влиянием общей вертикальной вибрации частотой 10-70 Гц замедляются скорость письма и умственный счет, увеличивается число ошибок, отмечаются нарушения координации движений, увеличивается латентный период двигательной реакции. Известно, что ударные и вибрационные воздействия могут повлечь разнообразные нежелательные последствия: укачивание, пространственную дезориентацию, головокружение, дискоординацию движений, сенсомоторные иллюзии,

вегетативные нарушения и др. (40, 66, 67). Перечисленные изменения способствуют увеличению травматизма на производстве.

#### **1.4. Лечение и профилактика профессиональной сенсоневральной тугоухости.**

Профессиональная сенсоневральная тугоухость является одной из разновидностей нейросенсорной тугоухости. Поэтому проблема лечения тесно связана с проблемой лечения нейросенсорной тугоухости вообще. Обзоры литературы, посвященные проблеме лечения нейросенсорной тугоухости, включают описание и рекомендации к применению сотен различных препаратов, физических и физиотерапевтических методов. Большое разнообразие рекомендуемых различными авторами препаратов и способов лечения объясняется низкой терапевтической эффективностью, полиэтиологичностью нейросенсорной тугоухости, отсутствием единой патогенетической концепции, различием в степени, уровне и глубине поражения различных звеньев слухового анализатора, а также обилием сопутствующих экстрадуральных заболеваний, которые могут способствовать развитию патологии слухового и вестибулярного анализатора. В связи с этим следует признать целесообразным стремление некоторых авторов к систематизации способов лечения с учетом терапевтической направленности на важнейшие звенья патогенетической цепи.

Так, при медикаментозном лечении целесообразным назначать комплекс лекарственных средств, оказывающих действие в четырех основных направлениях:

- 1/ влияние на сосудистую систему и улучшение церебрального кровообращения;
- 2/ действие на клеточный и тканевый метаболизм;
- 3/ тонизирующее действие на рецепторный аппарат внутреннего уха и улучшение проводимости нервных импульсов;

4/ регуляция соотношений основных нервных процессов в коре больших полушарий головного мозга.

Для того, чтобы избежать одновременного назначения, многочисленных препаратов, фармакодинамическое действие которых в комплексе трудно критически оценивать, некоторые авторы, не исключая комплексный подход к лечению, предлагают основные терапевтические усилия сосредоточить на каком-либо определенном, основном, по мнению этих авторов, направлении. Для воздействия на обменные процессы предлагается большое количество гормонально-пептидного комплекса для повышения остроты слуха. В последние годы появились работы, подтверждающие возможность достижения терапевтического эффекта при нейросенсорной тугоухости различного генеза с помощью рефлексотерапии.

Несмотря на то, что большинство авторов отмечают наличие субъективного шума в ушах и в голове у больных с шумовой тугоухостью, расценивая его как ранний симптом, информативное значение субъективного шума исследовано недостаточно. А ведь шум в ушах — это своеобразный "крик о помощи" больного анализатора, он является признаком только приобретенной тугоухости.

Из рекомендуемых реабилитационных мероприятий обращает на себя внимание работа, по использованию санаторно-курортного лечения больными с нейросенсорной тугоухостью. Авторы рекомендуют курортное лечение, направленное на улучшение деятельности сердечно-сосудистой системы, отмечая хороший эффект от применения радоновых ванн. Особенности слухопротезирования у больных с шумовой тугоухостью отражены в работах многих авторов (45). Рассматривая в целом данные литературы по лечению нейросенсорной тугоухости вообще и лечению шумовой тугоухости в частности, можно отметить, что в настоящее время трудно найти способ фармакологического или физического воздействия, который не был бы апробирован у этих больных.

Представляемые некоторыми авторами схемы лечения содержат перечисления десятков различных фармакологических средств, некоторые из которых имеют противоположно направленное действие, например, седативные и возбуждающие препараты, сосудорасширяющие и повышающие сосудистый тонус и т.д. То есть разработка не только общих, но и частных терапевтических подходов с определением порядка назначения тех или иных способов лечения. Конечно, эти вопросы далеко не исчерпывают всей проблемы, но мы их выделили применительно к задачам настоящей работы как научное обоснование ее актуальности.

Вопросы профилактики профессиональной сенсоневральной тугоухости достаточно подробно отражены в литературе. Основными аспектами в этой проблеме являются вопросы производственной защиты от шума, медицинской профилактики и индивидуальной защиты от шума (25). Обобщающие данные по техническим способам борьбы с шумом вошли в ГОСТ 12.1.029-80. Средства и методы защиты от шума. Классификация, который перечисляет все основные способы и средства борьбы с шумом. В задачу настоящего обзора не входит перечисление и характеристика технических способов защиты от шума: свойств шумопоглощающих материалов для облицовки, устройства перекрытий, фундамента и полов, замена ударных инструментов безударными, устройства глушителей и шумопоглощающих экранов и т.д. Однако научно-исследовательский вклад отоларингологов-профпатологов в решение задач производственной защиты от шума может быть достаточно весом.

Медицинская профилактика профессиональной сенсоневральной тугоухости включает мероприятия по проведению профотбора при приеме на работу, периодическое наблюдение и обследование работающих в шуме, организацию правильного режима труда и отдыха, своевременное проведение лечебно-реабилитационных мероприятий. Другие авторы считают, что шум, особенно высокочастотный, оказывает усиленное травмирующее действие на рецепторы внутреннего уха при хроническом гнойном среднем отите и при

этом изменения нарастают как в слуховом, так и в вестибулярном анализаторе. В целях профотбора неоднократно делались попытки использовать аудиологические пробы, основанные на явлениях адаптации и утомления.

В основу было положено предположение, что у лиц с более выраженным утомлением после звуковой нагрузки должен быстрее повреждаться слух под действием шума. Тест утомления предлагается применять не только для профотбора, но и для прогнозирования потерь слуха под влиянием шума. Если так, то нет смысла рекомендовать лицам с уже развившейся тугоухостью прекращать работу в условиях шума, т.к. они уже защищены от шума собственной тугоухостью. Многие авторы справедливо отмечают, что несмотря на утвержденные санитарные нормы, в списке профессиональных заболеваний у работающих в шумовых производствах имеется только одна нозологическая форма профзаболевания - кохлеарный неврит. Экстрадуральные нарушения, несомненно, могут оказывать влияние на развитие нейросенсорной тугоухости и без воздействия шума.

На тесную патогенетическую связь острой и хронической нейросенсорной тугоухости с состоянием сердечно-сосудистой системы и гемодинамики головного мозга указывали детальный анализ патогенетических

аспектов воздействия производственного шума на различные органы и системы, а также описание клинической картины шумовой болезни в целом.

Анализируя все эти многочисленные данные, мы хотим подчеркнуть несколько узловых моментов, требующих, на наш взгляд, особого внимания в плане дальнейшего развития настоящей проблемы. Во-первых, высокочастотный импульсный шум и связанный с вибрацией, в наибольшей степени носят повреждающий характер как для органа слуха, так и для развития экстрадуральных нарушений. Во-вторых, экстрадуральные нарушения развиваются, как правило, раньше, чем появляются признаки тугоухости и в дальнейшем прогрессируют с нарастанием стажа и тугоухости. В-третьих, экстрадуральные нарушения охватывают практически все органы

и системы. В-четвертых, применение средств индивидуальной защиты уменьшает вредное воздействие шума не только на слуховую и вестибулярную системы, но и способствует сохранению трудоспособности.

Конечно, эти вопросы далеко не исчерпывают всей проблемы, но мы их выделили применительно к задачам настоящей работы как научное обоснование актуальности.

## **ГЛАВА II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В нашей республике в настоящее время работающие во многих отраслях промышленности подвергаются неблагоприятному воздействию вредных производственных факторов.

### **2.1 Защита от производственного шума на предприятиях Самаркандской области**

В нашей республике система защиты от производственного шума достаточно полно регламентирована санитарными нормами и приказами, системой стандартов безопасности труда, методическими указаниями и рекомендациями Минздрава республики Узбекистан. При проведении анкетирования и последующего анализа нас интересовали следующие вопросы:

1. Численность рабочих цеха;
2. Количество рабочих, имеющих профзаболевание органов слуха, в том числе сколько человек получили инвалидность по профтугоухости за период 2010-2020 г;
3. Какие применялись индивидуальные средства защиты органов слуха, процент пользующихся СИЗ, причины отказа от их применения.

Для уменьшения уровня шума в производственных помещениях предпринимается ряд мер, таких как:

1. Замена старого оборудования новым - менее шумным;
2. Модернизация узлов и деталей оборудования;
3. Применение новой технологии производства;
4. Установка шумопоглощающих прокладок на оборудование;
5. Улучшение режима ухода за оборудованием;
6. Установка звукопоглощающих экранов;
7. Установка глушителей на вентиляционных системах;

Однако не везде применяются средства защиты от шума. Надо отметить, что некоторые предприятия, применяющие средства защиты от шума, не

могут судить об эффективности их использования ввиду отсутствия замеров уровня шума до и после принятых мер. Отсутствие или нерегулярность замеров уровня шума в определенной мере можно объяснить отсутствием санитарно-профилактических лабораторий и шумоизмерительной аппаратуры. Почти на всех предприятиях имеются различные индивидуальные средства защиты от шума. Такие, как наушники "Селента", антифоны, вкладыши "Беруши". Однако, несмотря на почти 100% обеспеченность предприятий СИЗ, используются они мало и лишь 10-40% рабочих. Постоянно пользуются СИЗ только от неприятных субъективных ощущений головокружения, звон в ушах, головная боль, чувство давления и др. до чисто производственных неудобств при контроле за работой станков-автоматов, невозможности реагировать на звуковые сигналы, невозможности общения с другими рабочими.

Среди многочисленных причин недостаточности и некачественности профилактических осмотров на шумовых предприятиях.

Недостаточная профессиональная подготовка врачей отоларингологов к проведению профилактических осмотров на шумовых производствах. К осмотрам, как правило, привлекаются врачи районных поликлиник, не имеющие ни достаточной квалификации по профзаболеваниям, ни оснащения, ни заинтересованности к этой работе;

Неприспособленность помещений для проведения профосмотров и в большинстве случаев рабочих осматривают во время рабочего дня, вызывая их из шумных цехов, что приводит к неправильной оценке слуховой функции;

Выявление профзаболеваний при существующей системе влечет за собой лишение премий, увеличение расходов, трудности с кадрами, сокращение производительности из-за необходимости переоборудования цехов и перевода больных на другую работу и т.д.

## 2.2. Общая характеристика выборки

Осмотр ЛОР-органов, вестибулометрическое и аудиологическое обследование работающих в условиях воздействия интенсивного производственного шума и вибрации проводилось до начала работы, после 16-часового отдыха и ночного сна, в удаленных от источников шума помещениях.

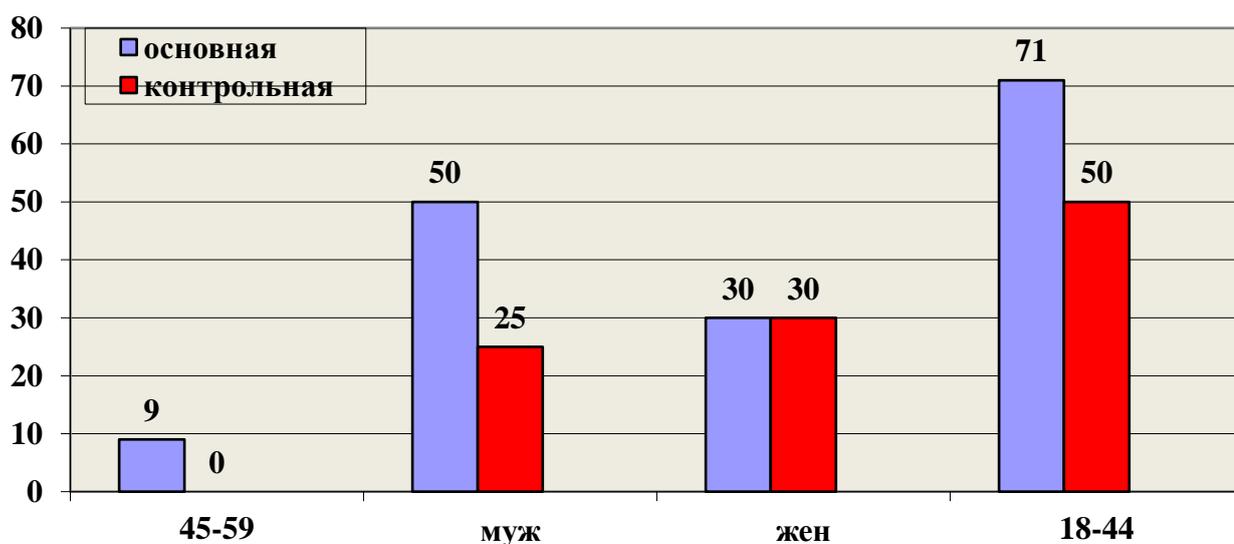
При опросе обращалось особое внимание на наличие и характер шума в ушах, системные головокружения, время появления снижения слуха, а также на выявление причин непрофессионального характера, которые могли вызвать нарушение вестибулярной функции и слуха -инфекционные заболевания, черепно-мозговые травмы, лечение антибиотиками и т.д.

Осмотр ЛОР-органов включал: переднюю и заднюю риноскопию, фаринго- и ларингоскопию, отоскопию. Применение основных методов исследования базируется на клиническом опыте и анализе данных литературы. В соответствии с целью исследования, а именно - попыткой выявления особенностей экспериментальных нистагменных реакций, характерных для профессиональной сенсоневральной тугоухости на различных ее стадиях, отличается уровнями поражения слухового и вестибулярного анализатора. Всем исследуемым пациентам проводили общеклинические методы, методы исследования слухового вестибулярного анализатора, исследование АКТГ, кортизола и тиреотропного гормона, а также психологическое тестирование.

Нами обследовано 120 человек, работающих в условиях шума и вибрации и 50 отологически нормальных лиц в возрасте от 18 до 59 лет. В зависимости от состояния слуховой функции все обследуемые разделены на 2 группы. В основную группу вошли 120 пациентов и были разделены на несколько групп: основная А группа- 38 рабочих, работающие в условиях шума и вибрации, стаж работы до 5 лет, основная В группа- 37 рабочих, работающие в условиях шума и вибрации, стаж работы от 5-10 лет, основная С группа- 45 рабочих, работающих в условиях шума и вибрации стаж работы более 10 лет.

В контрольную группу вошли 50 людей без патологии слуха, не связанные по роду работ с производственным шумом. Этот контингент лиц был обследован во время прохождения плановых медицинских осмотров. Все исследования проводили в аудиометрическом кабинете поликлиники многопрофильной клиники №1 Самаркандского государственного медицинского университета. Возраст подавляющего большинства больных и обследованных на производстве рабочих не превышал 45 лет были в возрасте до 40 лет. Все лица с нормальным слухом, из которых составлены контрольные и экспериментальные группы, были в возрасте от 20 до 30 лет. Общее состояние здоровья больных с профессиональным снижением слуха подвергнуто специальному анализу и приведено в гл.4. Оценка степени снижения слуха производилась по таблицам, разработаны В.Е.Осгапкович и Н. И. Пономаревой. Число обследованных с применением методик, позволяющих получить количественную оценку в определенных единицах (дБ, Гц, град/с и др.) и произвести углубленный анализ, приведено в табл.2.2.

Детальная характеристика санитарно-гигиенической среды рассматриваемых категорий рабочих являлась неоднократно предметом изучения гигиенистов и достаточно хорошо освещена в соответствующих руководствах и научной литературе.



**Рис. 2.1. Распределение обследованных пациентов по группам**

Нами использованы наиболее полные сведения о производственном шуме в различных отраслях современных промышленных предприятий, содержащиеся в работе Л.Н.Шкаринова, а также физиолого-гигиеническая оценка производственной вибрации и обоснование предельно допустимых уровней, которые даны в работах Н.Н.Малинской. Параметры шума и вибрации на рабочих местах обследованных нами профессиональных групп в большинстве соответствуют приводимым в работах этих авторов величинам.

**Таблица 2.1**

**Распределение исследуемых групп больных в зависимости от сопутствующей ЛОР - патологии**

Диагноз	Основная	Контрольная
Хронический тонзиллит	17	2
Хронический атрофический фарингит”	4	1
Хронический гайморит	10	1
Искривление носовой перегородки	6	1
Вазомоторный ринит	12	2
Всего	49	7

Из данных таблицы 2.1 отмечается у 12 больных вазомоторный ринит, 10 случаев хронический гайморит в стадии обострения, 17 случаев хронический тонзиллит, а в контрольной группе из 50 человек только у 7 больных заболевания лор органов наблюдались в незначительном количестве.

Исследование слуховой функции проводили в звукоизолированной камере, где уровень фонового шума не превышал 30дБ. Изучение шумового режима на рабочих местах проводили шумомером МЗ-65. При этом установили, уровень шума достигал 94-96 дБ. Шум имел нестабильный характер, так как зависел от режима работы двигателя, нагрузки на него. Частотная характеристика соответствовала низким и средним частям спектра с максимумом звукового давления в диапазоне частотных полос 1000-2000 Гц.

В связи с тем, что контингент рабочих, работающих на производстве шума и вибрации в основном мужчины, контрольная группа была отобрана также лицами мужского пола.

**Таблица 2.2**

**Средние значения возраста обследуемых пациентов.**

Показатели обозначения ед. измерения	Основная группа	Контрольная группа	Общее количество
Количество, п, пациенты	120	50	170
Среднее значение, М, лет	53,36	55,37	54,40
Границы выборки, Min, Max, лет	39,00-64,00	40,00-67,00	39,00-67,00
Медиана, Me, лет	54,00	55,50	55,00
Процентили, 10%; 90%, лет	42,00- 62,00	48,00-63,00	45,00-62,00
Квартили, 25%; 75%, лет	48,00-60,00	52,50-59,00	50,00-60,00
Стандартное отклонение SD, лет	7,34	6,13	6,76

В основной группе были представители различных профессий водитель, механизатор, погрузчик, слесарь, шлифовщик, тракторист, электрогазосварщик и резчик металла (таблица 2.2).

Из всех профессий наибольшее количество составили работники автотранспортной промышленности — это, погрузчик и шлифовщик, они составили 19 (15,8%) рабочих. Вторую категорию составили работники металлургической промышленности – это механизатор и слесарь, они составили 18 (15%) рабочих. Различия распределения пациентов по профессиям между сравниваемыми группами оказались статистически

незначимые ( $p=0,99$ ). Группы по социальному статусу оказались сравнимы ( $\chi^2=0,35$ ;  $p=0,37$ ).

**Таблица 2.3**

**Распределение пациентов основной группы по профессиям**

профессия	Основная группа	%
водитель	12	10
механизатор	18	15
погрузчик	19	15,8
слесарь	18	15
шлифовщик	19	15,8
тракторист	13	10,8
электрогазосварщик	11	9,2
резчик металла	10	8,3

**2.3. Методы исследования функционального состояния слуховой системы.**

Исследование слуха речью, камертонами, тональная пороговая аудиометрия, КСВП проводились по общепринятым методикам.

I степень профессионально обусловленного нарушения слуха выявлена у 17 пациентов (27,42%), II степень - у 22 пациентов (35,48%), III степень - в 23 случаях (37,10%). Таким образом, во всей выборке больше пациентов было со значительной (III) и умеренной (II) степенью снижения слуха. В основной группе I степень снижения слуха - у 7 пациентов (23,33%), II степень - у 11 пациентов (36,67%), III степень - у 12 пациентов (40,00%), т.е. наблюдалось то же соотношение что и в общей выборке. В группе контроля - I степень - у 10 пациентов (31,25%), II степень - у 11(34,38%), III степень - у 11 пациентов (34,38%).

Таблица 2.4

### Характеристика стажа работы обследуемых пациентов

Показатели обозначения ед. измерения	Основная группа	Общее количество %
Количество, п, пациенты	120	100%
Среднее значение, М, лет	19,63	20,66
Границы выборки, Min, Max, лет	9,0-40,00	9,00-40,00
Перцентили, 10%; 90%, лет	11,00-29,50	11,00-33,00
Стандартное отклонение SD, лет	7,83	8,05
Стандартная ошибка, ш, лет	1,42	1,02

Традиционные методы оценки функционального состояния организма у рабочих основываются на регистрации показателей состояния систем организма, наиболее рано вовлекаемых в патологический процесс, и сопоставлении этих показателей с таковыми у практически здоровых людей у одних и тех же лиц таких адекватных к вибровоздействию физиологических показателей, как вибрационная чувствительность, гемодинамика и выносливость к статистическим мышечным усилиям (27).

Таблица 2.5

### Распределение пациентов по степени выраженности субъективного ушного шума.

Степень выраженности субъективного ушного шума	Основная группа	Всего
Шума нет (0)		23,33
1	<b>4</b>	13,33
2	<b>15</b>	50,00
3	<b>4</b>	13,34
Х <sup>2</sup> Пирсона	2,76534 (p=0,43071)	
Точный Фишера односторонний	2,792221 (p=0,42477)	

Второй по частоте жалобой был субъективный шум в ушах (таблица 2.6), который определялся по степеням выраженности: 0 степень - шума нет; I

степень - шум выявлялся только при активном опросе больного; II степень - шум беспокоит больного наряду с другими жалобами; III степень - жалоба на шум в ушах является ведущей.

Для исключения патологических изменений в среднем ухе всем пациентам выполняли тимпанометрию. В обеих группах чаще выявлялась тимпанометрическая кривая тип «А»: в общей выборке - у 56 (90,32%) пациентов, в основной группе - у 29 (96,67%) пациентов, в контрольной группе - у 27 (84,38%). Тимпанометрическая кривая тип «В» встречалась только у пациентов контрольной группы - 3 (9,38%).

**Таблица 2.6**

**Распределение пациентов по типу тимпанометрических кривых**

Тип тимпанометрической кривой	Основная группа	Контрольная группа	Всего
Тип А	96,67	84,38	
Тип В	0,00	9,38	
Тип С	3,33	6,25	
Пирсона	3,343725 (p=0,18790)		

**2.4. Отоневрологический статус при профессиональной сенсоневральной тугоухости**

Как известно, профессиональная сенсоневральная тугоухость, характеризуется полиморфной симптоматикой и вовлечением в патологический процесс многих органов и систем и как правило, сопровождается неблагоприятными сопутствующими санитарно-гигиеническими факторами.

С учетом этих обстоятельств вначале была предпринята попытка получить некоторое обобщенное представление о терапевтическом статусе обследуемой выборки. Выявлено, что часто имели место патологические изменения в поясничном отделе позвоночника (у 35%), шейном отделе

позвоночника (у 20%), нарушения сердечно-сосудистой системы (у 16%), опорно-двигательного аппарата (у 17%), органов дыхания (у 14%), желудочно-кишечного тракта (у 8%), зрительной системы (у 9%).

Так, например, системное головокружение наиболее часто проявлялось в I-й стадии, а головные боли примерно одинаково часто имели место как в первой стадии, так и во второй. Видно, что жалобы на головокружение преобладают над другими. Шаткость походки появляется лишь при 2-й стадии ВБ. Больные, как правило, не связывали появление тех или иных жалоб с конкретным временем суток или работой в той или иной смене.

Из надпороговых исследований проводились: определение дифференциальных порогов интенсивности звука, шумовая аудиометрия и тест Фовлера. Определение дифференциальных порогов интенсивности звука или пробу Люшера-Звислоцкого начинали с предварительного определения порогов слуха. Затем тон исследуемой частоты усиливался на 20, 40 и 60 дБ. При каждой интенсивности включалось модулирующее звук устройство и фиксировали момент затухания колебаний звука, момент появления колебаний при увеличении интенсивности и снова момент затухания. величиной записываемого в протоколе дифференциального порога звука (ДП) служила минимальная интенсивность, при которой еще различалась модуляция. Шумовая аудиометрия или проба Лангенбека начиналась после определения пороговой кривой, вычерчивания ее в абсолютном представлении и установления порога восприятия белого шума. При увеличении интенсивности белого шума записывались кривые одетых тонов в шуме. При этом величиной интенсивности чистого тона, прослушиваемого через маскирующий шум. Если при графическом изображении кривые чистых тонов лежали на уровне даже выше точки маскирующего шума, то это расценивалось как признак поражения волосковых клеток кортиева органа. Если интенсивность чистых тонов превышала интенсивность белого шума, то есть кривые располагались ниже точки шума - как признак поражения спирального ганглия или ствола кохлеарного нерва (56). Проба Фовлера

выполнена лишь в отдельных случаях, так как больше различие порогов звуковосприятия правого и левого уха в наших наблюдениях было довольно редким явлением. В хуже- и лучше слышащее ухо одновременно через воздушные телефоны передавались тоны различной интенсивности и отмечался момент, когда больной воспринимал их как одинаково громкие. При поражении волосковых клеток улитки наблюдаюсь выравнивание громкости, при поражении звукопроводящего аппарата выравнивание не наступало (56).

Для установления наличия феномена ускоренного нарастания громкости (ФУНГ) проводили следующие надпороговые тесты: определение дифференциального порога восприятия силы звука по методу Luscher на частотах 500, 1000 и 4000 Гц. Отрицательным считали порог от 0,7 до 1,5 дБ, слабopоложительным от 0,6 до 0,7 дБ и положительным от 0,2 до 0,5 дБ. Определение слуховой чувствительности к малым прирастаниям интенсивности звука SISI тест и положительным считали тест равный 70-100%, а отрицательным при 0-20 %.

**Таблица 2.7**

**Классификация потери слуха, вызванной шумом, по степени выраженности**

Степень тугоухости	Среднее значение порогов слышимости по воздуху на частотах 500, 1000, 2000, 4000 Гц (дБ)
1 ст	11-25
2 ст	26-40
3 ст	41-55
4 ст	56-70

Наряду с вышеизложенными методами исследований, мы широко использовали метод исследования слуховой чувствительности к ультразвукам по Б. М. Сагаловичу. Величину порогового ощущения оценивали по

минимальной интенсивности напряжения электрического тока на выходе звукового генератора ГЗ-33, достаточного для того, чтобы вызвать слуховые ощущения у испытуемых. По нашим предположениям, оценка слуховой чувствительности к ультразвуку позволит уточнить нейросенсорную природу тугоухости при воздействии производственного шума на слуховой анализатор.

Мы также определяли нижнюю границу воспринимаемых звуковых частот по методу Б. М Сагаловича с помощью звукового генератора ГЗ-33 и электромагнитного наушника Тон1. По предварительным оценкам исследований мы предполагали, что у работников локомотивных бригад нижняя граница воспринимаемых частот будет находиться в пределах нормы, либо сдвигается вправо, но при этом всегда в меньшей степени, по сравнению с лицами, страдающими нарушением слуха по звукопроводящему типу. Этот факт имеет большое значение для дифференциальной диагностики нарушения звукопроводящей и звуковоспринимающей системы слухового анализатора.

Применительно к нашим задачам, направленным на оценку воздействия производственного шума на состояние различных органов и систем, данный метод позволяет оценить всю совокупность прогностических признаков в их взаимосвязи, исследовать их прогностическую значимость, выделить оптимальные наборы признаков для прогнозирования и последующего использования в целях практического здравоохранения.

При этом подбирали группы наблюдений с учетом возраста, стажа, уровня производственного шума и степени контакта с шумовой агрегат, степени тугоухости. Учитывали также жалобы больных на шум в ушах и в голове, головокружение и ряд экстрадуральных нарушений.

Так, степень тугоухости анализировали по 5 градиентам: 0 - слух нормальный, 1 - признаки воздействия шума, 2 - легкое снижение слуха, 3 - умеренное снижение слуха, 4 - значительное снижение слуха.

Вегетососудистая дистония подразделена нами на 5 градиентов с учетом наиболее часто встречающейся динамики этого заболевания в зависимости от стажа работы: 1 - отсутствие патологии, 2 - вегетососудистая дистония по

гипотоническому типу, 3 - по смешанному типу, 4 - по гипертоническому типу, 5 - гипертоническая болезнь. Изменения на ЭКГ и глазном дне рассматривали по 3 градиентам, отражающим степень выраженности патологических проявлений: 1 - отсутствие патологии, 2 - функциональные нарушения, 3 - стойкие нарушения. Жалобы на головную боль дифференцировали по 4 градиентам в зависимости от частоты приступов. Остальные симптомы анализировали по принципу исключения: 1 - есть, 2 - нет.

Это можно подтвердить, сравнивая динамику развития тугоухости у рабочих одного и того же цеха, в зависимости от степени контакта с шумовым агрегатом.

**Таблица 2.8**

**Кодировочная таблица**

№	Наименование признака	Код	Группы признаков
1	Степень контакта с шумом	1-постоянный 2-непостоянный 3-вдали от станка	Характеристики шумового воздействия
2	Перерыв в стаже	1-постоянно работал 2-был перерыв в стаже	
		1-постоянно 2-непостоянно 3-непользовался	
3	Использование СИЗ		

4	Степень тугоухости	0-слух нормальный 1-признаки воздействия шума 2-первая степень 3-вторая степень 4-третья степень На частотах 125,250,500, 1000,2000,4000, 6000,8000 Гц	Состояние слуха
5	Пороги слуха на аудиограмме		
6	Жалобы на головную боль	1-отсутствуют 2-изредка 3-часто 4-почти постоянно	Нарушения экстраурального характера
7	Жалобы на головокружение	1-есть 2-нет	
	Шум в ушах	1-есть 2-нет	
	кардиалгия	1-есть 2-нет	
8	вегетососудистая дистония	1-нет 2- по гипотоническому типу 3-по смешанному типу	

9	Нарушения ЖКТ	4-по гипертоническому типу 1-есть 2-нет	
10	Состояние глазного дна	1-норма 2-функциональные нарушения 3-органические нарушения	
11	Предшествующие кондуктивные нарушения	1-есть 2-нет	Предшествующие работе в шуме нарушения слуха
12	Предшествующие нейро-сенсорные нарушения	1-есть 2-нет	

Патогенез профессиональной шумовой тугоухости обусловлен воздействием производственного шума, что считается твердо доказанным. Поэтому такое снижение слуха включено в список профессиональных заболеваний.

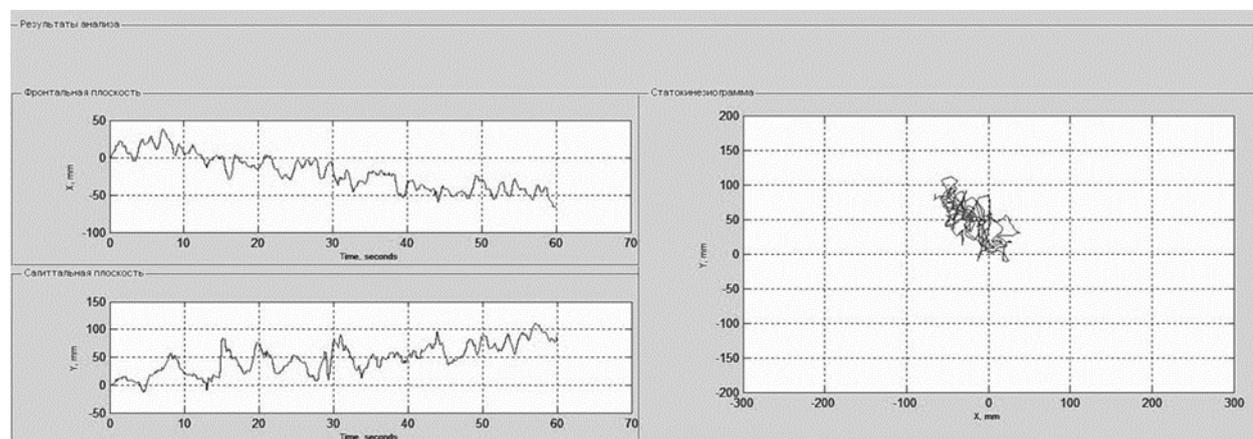
### **2.5. Исследование вестибулярной функции**

Измерения, проведенные с помощью импульсного шумомера PSJ-202, показали, что при свободной ковке металла квазипиковый уровень звукового

давления равен 126,8 дБ. По данным шумомера среднеквадратичные значения уровня звукового давления -114,7 дБА. Измеренные среднеквадратичные уровни давления и квадратичные уровни отличались более, чем на 10 дБ; разность между ними составила 12,1 дБ, что согласно классификации шумов по ГОСТ 12.1.003-76 позволяет отнести рассматривавший шум к категории импульсных шумов.

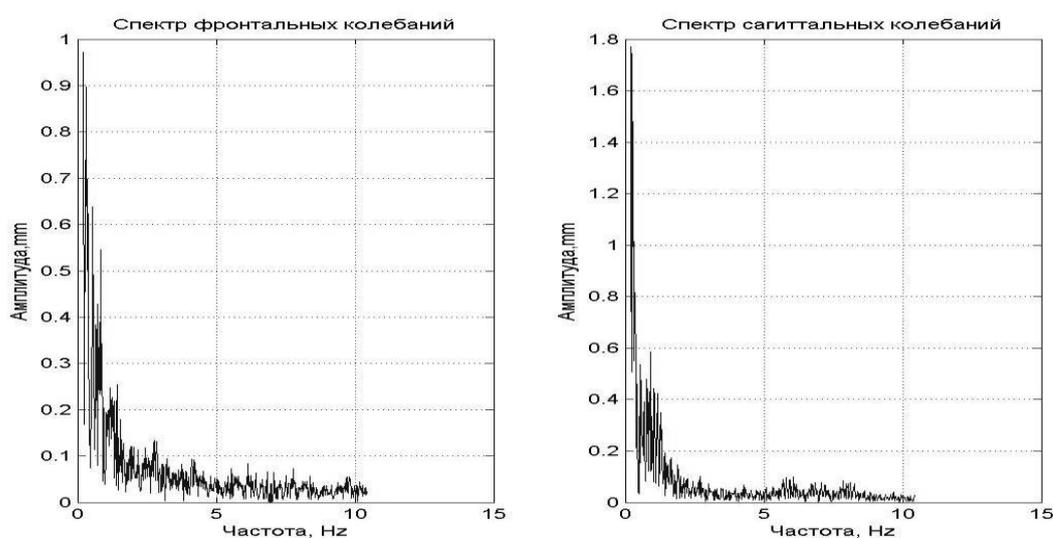
Спектрограммы шума молотов свидетельствовали о разнице в уровнях звукового давления до 10 дБ при изготовлении деталей различного номенклатуры. В то же время шум молота значительно превышал допустимые уровни по всему спектру частот.

Уровни звукового давления на рабочих местах формовщиков колеблются в зависимости от загрузки землей нижней и верхней частей отдела от 103 дБ А до 110 дБ А. При работе формовочной машины с верхней опокой - 103-105 дБ А, с нижней опокой - 104-110 дБ А. Среднеквадратичная величина звукового давления по показаниям шумомера 2 203 составила 106,5±0,4 дБ А. Фоновый уровень колебался в пределах 96-100 дБ А. Участок выбивки литья, где производится выбивка изготовленных отливок, оборудован пневматическими вибраторами. На рабочем месте выбивщика у выбивной решетки уровень звукового давления колеблется от 100 до 110 дБА. На рабочем месте в зависимости от вида обрабатываемой детали и типа инструмента наблюдаются значительные колебания уровня звукового давления в пределах 95-112 дБА, а иногда достигают 125 дБА.



**Рис. 2.2. Постурограммы (слева) и постурография (справа)**

Следует отметить, что уровни звукового давления при осуществлении технологических процессов в кузнечных и литейных цехах имеют существенные колебания не только в зависимости от вышеперечисленных причин, но и от загрузки цеха. Поэтому для изучения зависимостей потерь слуха от характера воздействующего шума были обследованы группы рабочих, подвергавшихся постоянному шуму, параметры которого приводятся ниже.



**Рис. 2.3. “Графическое изображение спектра постуральных колебаний здорового” человека во фронтальной и сагиттальной плоскостях.**

Таким образом, общей чертой спектрального состава шума, воздействующего на обследованных нами рабочих различных профессий является их широкополосный характер с максимумом звуковой энергии от 2500 до 8000 Гц.

Спонтанный нистагм выявляли при взгляде вперед и в стороны. СтатокINETическая функция исследовалась в положении Ромберга с открытыми и закрытыми глазами; с закрытыми глазами, касаясь пальцами одной ноги пятки другой по прямой линии (сенсibiliзирoванный симптом Ромберга); при прямолинейной и фланговой ходьбе. Указательные пробы (пальценосовая и пальце-пальцевая) проводились при закрытых глазах - касание указательным пальцем носа или находящегося впереди пальца исследователя. Регистрация спонтанного и оптокинетического нистагма

осуществлялась при слабом освещении. При углубленном исследовании, чтобы исключить тормозящее нистагм воздействие света, исследуемый закрывал глаза, а помещение затемнялось.

Выбор вестибулометрических проб в значительной мере был обусловлен возможностью сопоставления получаемых результатов с имеющимися в литературе данными, а также широким их применением до настоящего времени при клиническом обследовании больных с патологией ЛОР- органов.

Вращение производилось с равномерной угловой скоростью, равной  $180^\circ$  в 1 с в течение 20 с. Голова исследуемого при этом была наклонена на  $30^\circ$  вперед для того, чтобы вывести горизонтальные каналы лабиринта в плоскость вращения. При калорической пробе голова исследуемого запрокидывалась назад на  $60^\circ$  (горизонтальные каналы выводились в вертикальную плоскость) и производилось орошение наружного слухового прохода 100 мл воды  $19^\circ\text{C}$  в течение 10 с.

## **2.6. Методы статистического анализа**

Статистическую обработку результатов в качестве программного обеспечения использованы пакеты прикладных программ Statistica for Windows 8.0 и табличный процессор Excel. В работе использованы методы описательной и непараметрической статистики: относительные и средние величины, показатели разброса значений, средней ошибки и доверительных интервалов, доверительный критерий Стьюдента, дисперсионный анализ, критерий согласия  $\chi^2$ , нормированные показатели сопряженности. В случаях, если возникала необходимость проверки распределения полученных величин на соответствие нормальному распределению, например, при применении других критериев оценки корреляционной связи было либо затруднено, либо невозможно. Оценка доверительной значимости коэффициента сопряженности  $C$  осуществлялась из статистической значимости критерия,

которая в свою очередь осуществлялась с помощью встроенной функции Microsoft Excel.

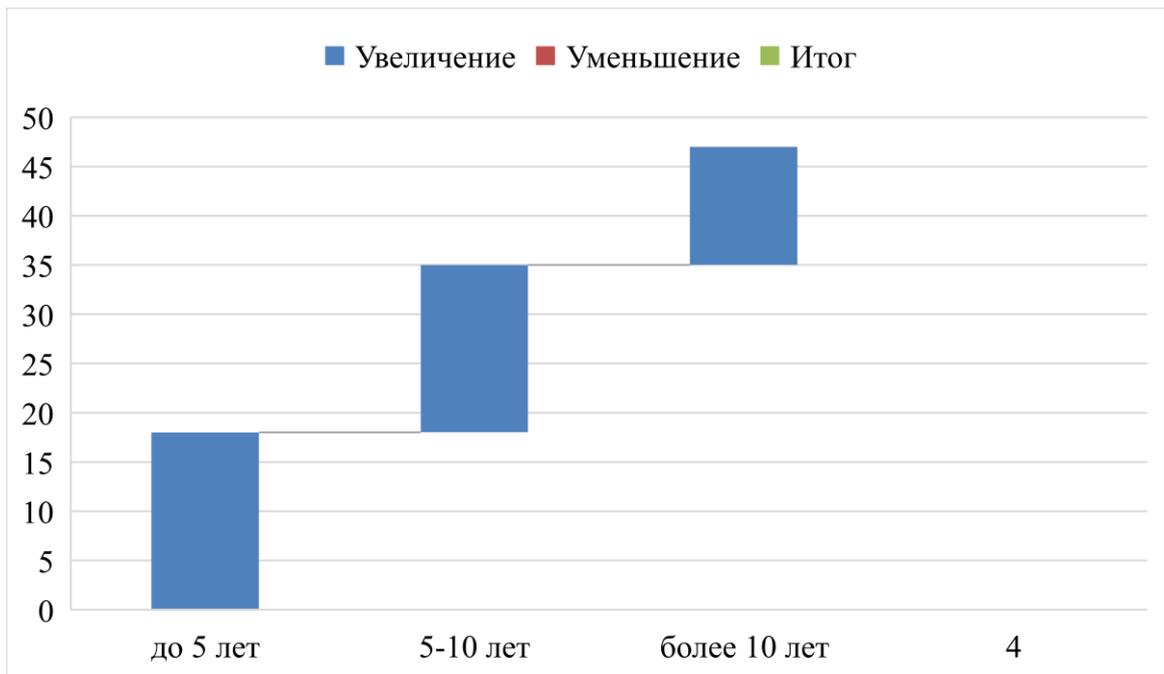
При этом использовались варианты дисперсионного однофакторного и двухфакторного анализа. Из-за ограниченного числа наблюдений при двухфакторном анализе использовался метод обработки бесповторных данных. При этом использовались следующие обозначения, принятые в статистике: SS - сумма квадратов отклонений; df - степени свободы; MS - средний квадрат отклонений (дисперсия); F - статистика Фишера (фактическое значение); P - значимость критерия Фишера при  $P=0,05$ .

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 3.1. Клиническая характеристика пациентов

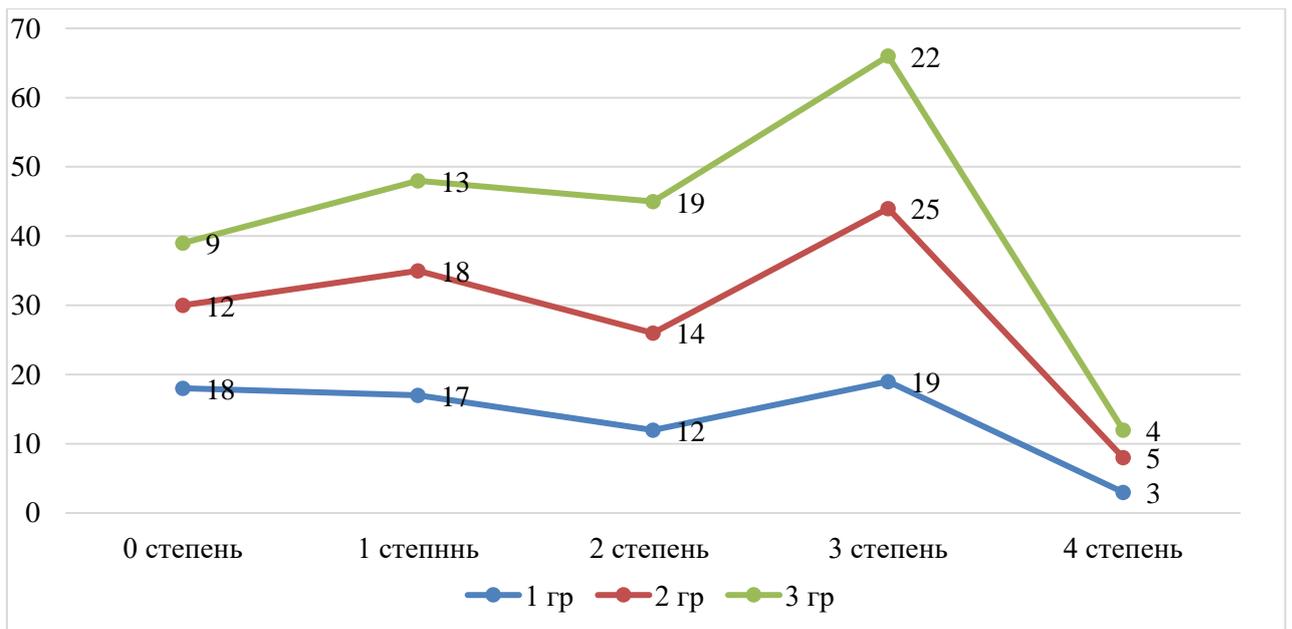
Традиционные методы оценки функционального состояния организма у рабочих виброопасных профессий основываются на регистрации показателей состояния систем организма, наиболее рано вовлекаемых в патологический процесс, и сопоставлении этих показателей с таковыми у практически здоровых людей. У одних и тех же лиц таких адекватных к вибровоздействию физиологических показателей, как вибрационная чувствительность, гемодинамика и выносливость к статистическим мышечным усилиям.

Существует мнение о стрессорном характере воздействия вибрации, которое имеет место помимо непосредственного влияния на структуру клеток и тканей и др. Вибрация, являясь адекватным раздражителем для кожного, вестибулярного и двигательного анализаторов, вызывает сложные неспецифические реакции со стороны рецепторных аппаратов почти всех тканей и периферических нервов. Являясь сильным раздражителем, вибрация вызывает изменения функционального состояния различных отделов ЦНС, функциональные сдвиги в высших вегетативных центрах, в частности, в таламогипоталамическом отделе мозга. (60). При этом подбирали группы наблюдений с учетом возраста, стажа, уровня производственного шума и степени контакта с шумовым агрегатом, степени тугоухости. Учитывали также жалобы больных на шум в ушах и в голове, головокружение и ряд экстрауральных нарушений.



**Рисунок 3.1. Усреднённые пороги слуха в зависимости от производственного стажа**

На рис. 3.1 представлены усредненные данные тональной пороговой аудиометрии в различных стажевых группах. На рис. 3.2 представлены данные распределения больных в стажевых группах от 10 до 15 лет и от 16 до 20 лет по степени тугоухости. По горизонтали отражена степень тугоухости, по ширине /глубине/ графика - возраст больных, по вертикали - частота сочетания признаков.



**Рис 3.2 Частота развития тугоухости в зависимости от степени контакта**

С увеличением возраста и стажа работы в шуме число больных с более высокими степенями тугоухости нарастает. Поэтому такое снижение слуха включено в список профессиональных заболеваний. В этих случаях легкая степень потери слуха расценивается как профессиональное заболевание, но отсутствует возможность истинного определения потери профессиональной трудоспособности при решении вопроса о компенсации.

**Таблица 3.1.**

**Комплексная оценка существенности изменений показателей деятельности различных органов и систем от длительности воздействия шума и вибрации по данным многомерного анализа (в порядке снижения значимости)**

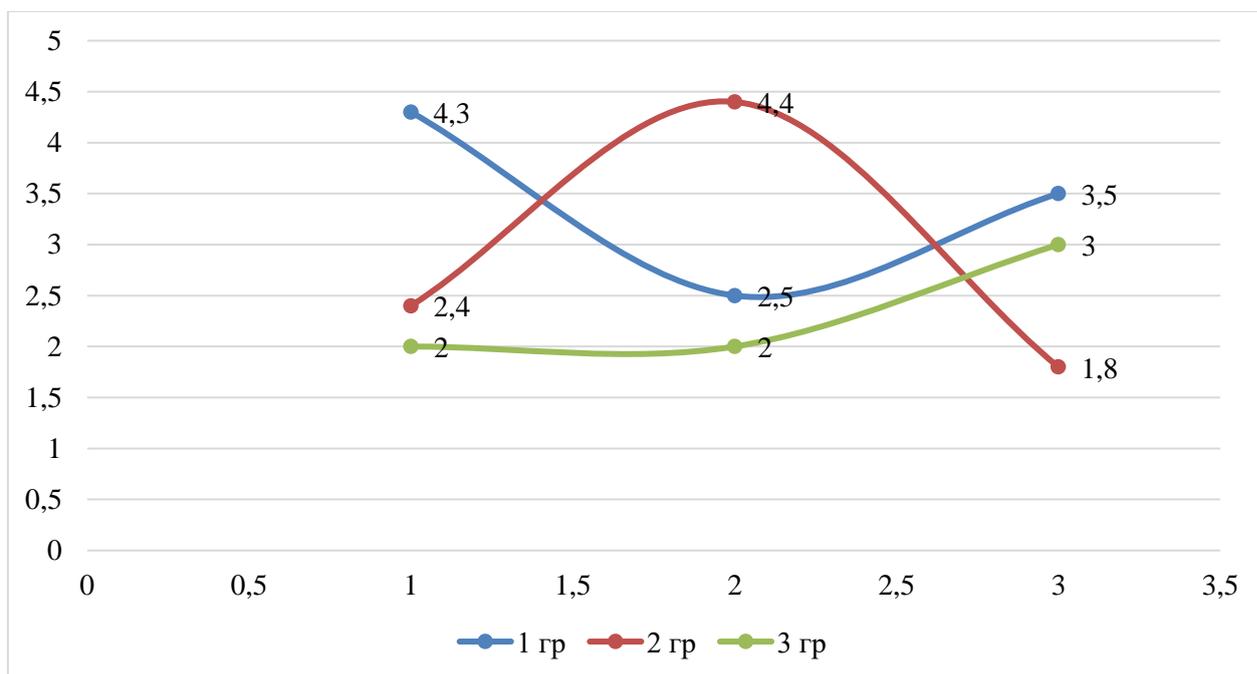
<b>5 лет</b>	<b>от 5 до 10 лет</b>	<b>от 10 до 20 лет</b>
1. Изменения ЭКГ	1. Шейный остеохондроз	1. Ангиодистонический синдром
2. Варикозное расширение вен	2. Ангиодистонический синдром	2. Изменения на ЭКГ
3. Степень тугоухости	3. Шум в ушах	3. Варикозное расширение вен
4. Шейный остеохондроз	4. Частота кардиалгии	4. Степень тугоухости
5. Ангиодистонический	5. Степень тугоухости	5. Нарастание порогов слуха

В этом плане представляют интерес наши данные о связи шумовой тугоухости с нарушениями деятельности других органов и систем, в некотором роде позволяют дать комплексную оценку деятельности различных органов и систем от длительности воздействия производственного шума и вибрации у рабочих. Эти изменения в порядке снижения значимости отражены в таблице 3.1. Мы должны пояснить, что в данные списки изменений в деятельности различных органов и систем входят только те, которые

существенно изменялись от одной стажевой группы к другой. Так, на пример, если частота и степень выраженности жалоб на головную боль оставались одинаково высокими в двух соседних стажевых группах, то этот признак не учитывался.

Судя по данным многомерного анализа, наиболее выраженные изменения деятельности различных органов и систем наблюдаются в стажевой группе от 10 до 20 лет /расстояние Махалонбиса 11,3/. Наиболее ранними и наиболее значимыми являются изменения деятельности сердечно-сосудистой системы и связанные с ними нарушения. Эти изменения опережают по своей тенденции к нарастанию степень тугоухости, что особенно важно при решении вопроса об идентификации "шумовой болезни".

Это положение наглядно документируется на серии гистограмм, представляющих в динамике развитие и взаимозависимость сочетания различных нарушений и условий производства.



**Рис 3.3 Заболеваемость различной формами вегето-сосудистой дистонии у обследованных людей.**

На рис. 3.4 представлены гистограммы, отражающие взаимосвязь частоты развития различных форм сосудистой дистонии, включая гипертоническую болезнь, со степенью тугоухости у рабочих различных

стажевых групп. По горизонтали обозначены степени тугоухости: 0 - нормальный слух, 1 - признаки воздействия шума, 2, 3, 4 - соответственно, легкая, умеренная, выраженная степени тугоухости. По ширине /глубине/ графика обозначены форма сосудистой дистонии: 1 - отсутствие дистонии, 2 - вегето-сосудистая дистония по гипотензивному типу, 3 - по смешанному, 4 - по гипертоническому, 5 - гипертоническая болезнь. Очень важно, что патологические изменения, представленные на этих гистограммах, зафиксированы при повторных обследованиях в динамике у одной и той же группы работниц крутильных цехов в разные стажевые периоды. На гистограммах четко вырисовываются следующие тенденции: во-первых, довольно высокая заболеваемость различными формами сосудистой дистонии лиц, работающих в шуме; во-вторых, нарастание числа лиц с высокими степенями тугоухости с увеличением стажа на работы, в-третьих, смещение заболеваемости сосудистой дистонией в сторону гипертензионных форм при увеличении стажа, в-четвертых, выявляется достаточно четкая взаимозависимость нарастания степени тугоухости с заболеваемостью рабочих гипертензивной формой вегетососудистой дистонии и гипертонической болезнью, что проявляется на графиках перемещением более высоких показателей по диагонали от ближнего левого угла в задний правый угол. В большинстве случаев впервые годы работы вегетососудистая дистония протекает по гипотоническому типу, постепенно переходя в смешанную форму, затем в гипертоническую форму и гипертоническую болезнь. И это действительно, статистические сопоставления заболеваемости различными формами сосудистых нарушений с возрастом рабочих вы являют определенную зависимость с коэффициентом корреляции 0,28. Однако корреляционная зависимость частоты выявления сосудистых нарушений в сопоставлении с интенсивностью и продолжительностью шумового воздействия оказалась значительно выше - 0,44, Это хорошо иллюстрирует гистограммы на рис. 3.1.3.2, на которых отражена частота заболевания различными формами

вегетососудистой дистонии и гипертонической болезни /1,2,3,4,5 - по ширине /глубине/ графика/ у лиц, работающих в постоянном контакте с шумовым агрегатом /1 - по горизонтали графика/ и у лиц, работающих в условиях непостоянного контакта /2 / и вдали от шумовых агрегатов, которые вопрос о влиянии средств индивидуальной защиты от шума на развитие как тугоухости принимали впервые. На рис. 3.5 представлены гистограммы, отражающие частоту развития различной степени тугоухости /1,2,3,4 - по ширине /глубине/ графика у групп рабочих - постоянно пользовавшихся СИЗ, 2 - не постоянно, 3 - не пользовавшихся при стаже 10-20 и более 20 лет у них тугоухость развивается значительно реже и выражена в меньшей степени. Его можно отнести к разряду симптомов, как бы сигнализирующих организму хозяина о развивающемся патологическом процессе или об угрозе развития такого процесса. Так, в большинстве случаев они различаются по локализации, степени выраженности, частоте проявления, индивидуальным характеристикам /, например, боль может быть острой, тянущей, давящей, сжимающей и т.д.; шум - высоко- или низкочастотным, пульсирующим и т.п. И, наконец, все эти симптомы в определенной степени скрыто или явно отражают информацию о патогенезе заболевания. Информационные свойства субъективного шума в ушах, применительно к целям дифференциальной диагностики, патогенеза и прогнозирования основного заболевания, изучены недостаточно и не находят до настоящего времени широкого применения в практике. Хотя многие авторы связывают происхождение ушного шума с патогенезом основного заболевания и предлагают для лечения шума лечить основное заболевание. В данной главе отражены результаты наших исследований психоакустических характеристик субъективного шума в ушах при различных формах тугоухости. Мы попытались использовать эти характеристики и для дифференциальной диагностики профессиональной шумовой тугоухости.

### **3.2. Характеристика субъективного шума в ушах при различных формах тугоухости**

В настоящее время субъективный шум в ушах принято расценивать не как самостоятельное заболевание, а лишь как симптом, сопровождающий многие заболевания, связанные или не связанные с органом слуха. В ряде же случаев появление шума в ушах служит предвестником заболевания органа слуха, развитие которого в дальнейшем сопровождается тугоухостью. Как известно, субъективный шум возникает при самых различных заболеваниях слухового анализатора. Авторы приводят более 20 заболеваний и патологических состояний, при которых может возникать субъективный шум, при этом патологический очаг может локализоваться в анатомических пунктах по ходу слухового анализатора: от слухового прохода до коры головного мозга. Теории патогенеза развития субъективного шума весьма разнообразны. Они предполагают возможность самовыслушивания собственных шумов организма, рефлекторной передачи возбуждения, неспецифического раздражения рецептора, нарушения биохимических и трофических процессов во внутреннем ухе, аллергических механизмов и др. Для решения вопросов, связанных с причиной и методом лечения субъективного ушного шума в каждом конкретном случае, принято исходить из данных клинического и аудиологического обследования.

Невысокая эффективность лечения субъективного шума в ушах связана с изучением особенностей характеристик субъективного шума в ушах может дать новую информацию не только для решения вопросов лечения, но и дифференциальной диагностики различных заболеваний, сопровождающихся шумом в ушах. Приведенные этими авторами шумограммы не стандартизированы, так же, как и аппаратура, применяющаяся для широкополосной шумографии. Остается неясным целый ряд вопросов, связанных с возможностью применения спектральной шумографии. К этим вопросам относятся: расшифровка и толкование шумограмм с дифференциально-диагностической, патогенетической и прогностической

точек зрения, в частности, оценка нерезонансного шумового перекрытия, адаптационных поправок и др.

**Таблица 3.2**

**Средние величины порогов слуха на правое уха у пациентов основной и контрольной групп до лечения**

Показатели	MSD1 (дБ)	M2±SD2 (дБ)	t	p
250	25,00 ± 8,80	29,75 ± 10,08	0,51	0,60
500	26,50 ± 8,00	25,46 ± 9,36	0,46	0,64
1000	30,00 ± 8,40	27,50 ± 9,83	1,07	0,28
2000	34,33 ± 7,73	32,81 ± 12,11	0,58	0,56
3000	38,50 ± 9,48	37,81 ± 13,37	0,23	0,81
4000	43,66 ± 9,64	43,75 ± 12,37	-0,02	0,97
6000	48,16 ± 8,75	48,12 ± 10,45	0,01	0,98
8000	53,16 ± 8,75	50,93 ± 9,79	0,94	0,34

Всем больным производилась тональная пороговая аудиометрия, надпороговые тесты: Si-Si, ДП по Люшеру, а также по методу Б.М.Сагаловича - исследования пороговой чувствительности к ультразвуку и нижней границы восприятия тонов. Нами производилась также шумометрия методом спектрального перекрытия шума чистыми тонами. На методике этого исследования мы более подробно остановимся позднее.

В план обследования входили также: рентгенография височных костей по Стенверсу, рентгенография шейного отдела позвоночника и при необходимости - консультации невропатолога, отоневролога и окулиста. Надо сразу же сказать, что какой-либо четкой зависимости мы не выявили. Субъективный шум наблюдался у больных с разными формами тугоухости, при самых различных профилях пороговых кривых костного и воздушного проведения, при положительном и отрицательном ФУНГ, при нормальных и повышенных порогах восприятия ультразвука, при нормальной и повышенной границе восприятия низких звуков. Субъективно несколько более выраженный шум отмечали больные с большим сроком заболевания, особенно

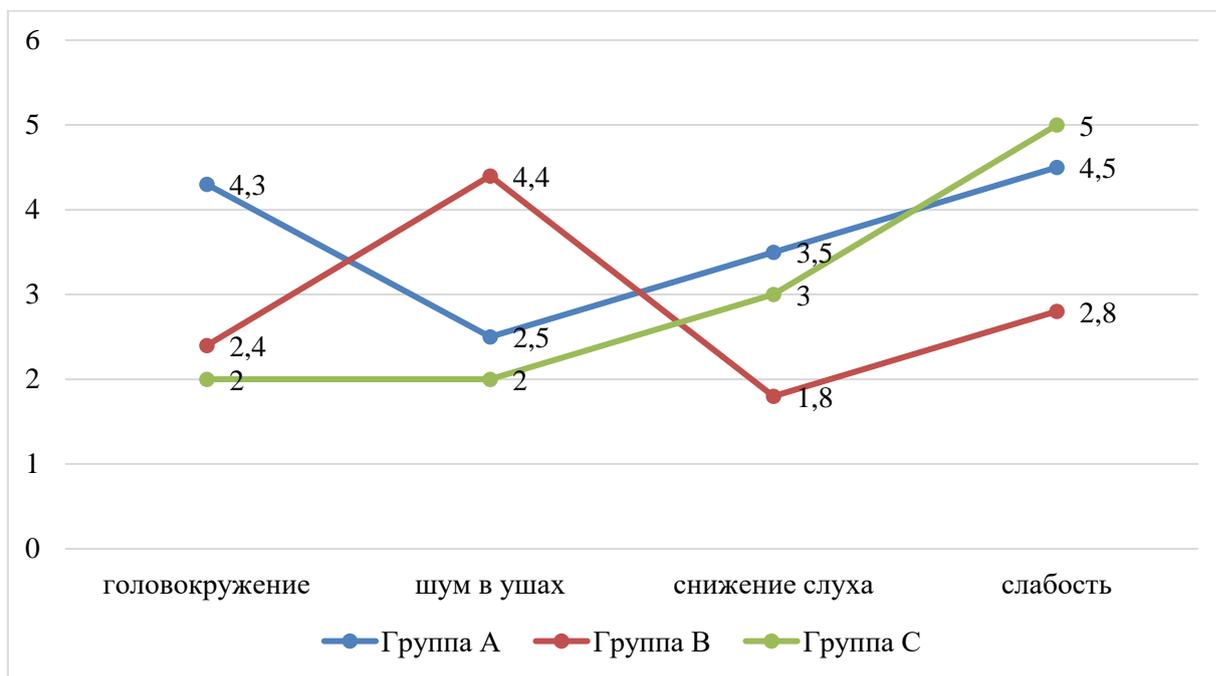
при кондуктивных формах тугоухости. Интенсивность шума мы условно подразделили на 3 категории по субъективной оценке. К 1 категории отнесли слабый шум, появляющийся только в тишине, а также при волнении или после переутомления. Ко 2 категории относился шум средней интенсивности, постоянный, отвлекающий от работы. К 3 категории - сильный шум, изнуряющий, вызывающий бессонницу, больные при таком шуме буквально "не находят себе места", не забывают о нем ни на минуту.

В группе больных со сроком заболевания до 5 лет слабый шум отмечали 28 больных /10 человек/, сильный шум - 31 /11 человек/, тогда как в группе больных со сроком заболевания более 10 лет слабый шум отмечали 8 /2 человека/, а сильный шум - 50 /14 человек/. Большинство наших больных отмечали среднюю интенсивность шума.

Статистически достоверного отличия интенсивности шума, по субъективной оценке, при разных заболеваниях нам выявить не удалось. Частотная характеристика шума оценивалась по данным опроса и по данным шумометрии, то есть путем подбора тонов аудиометра, напоминающих субъективный шум. При этом "гул, журчание воды, шум листьев" и тому подобные шумы расценивались как низкочастотные, "завывание ветра в проводах, треск падающего дерева, рев реактивного мотора" - как среднечастотные, "высокие звуки, свист и т.п." - как высокочастотные шумы. При идентификации субъективного шума с тонами аудиометра - частоты 125 - 250 Гц и ниже расценивались как низкочастотные, 500 - 2000 Гц - как среднечастотные, 3000 Гц и выше - как высокочастотные шумы. Мы обратили внимание на то, что данные опроса у ряда больных не соответствуют данным, полученным при шумометрии относительно частотной характеристики.

По существу, это первое, хотя и довольно слабое подтверждение того, что субъективный шум отражает качественную сторону функции слухового анализатора, что шум есть симптом и что его аудиологическая характеристика может помочь топической диагностике. Возможно, это явление связано с частотным диапазоном, так как хотя большинство больных и указывает

несколько частот, напоминающих шум, но обычно эти частоты находятся рядом, в то время как при ретролабиринтных нарушениях почти половина больных отмечала одновременно два типа шумов, располагающихся в низкой и высокой частях спектра. При использовании этого метода, то есть метода спектрального перекрытия, экспериментальный тон аудиометра доводится до такой интенсивности, когда больной перестает слышать свой шум, то есть звук заглушает субъективный шум. Одновременно подыскиваются частоты, соответствующие шуму.



**Рис 3.4 Заболеваемость различной формами у обследованных людей.**

Вот здесь самое тонкое место в обосновании этого метода, по- существу дискредитирующее его как метод определения интенсивности субъективного шума. Громкость как субъективное явление нередко извращена в силу поражения слухового анализатора, особенно при наличии ФУНГа. Наши данные, отражающие среднее значение интервала между порогом слухового восприятия и точкой перекрытия шума в зоне соответствующих шуму частот отражены на нижеследующей диаграмме. Интервал у больных с кохлеарным невритом весьма мал - 7,2 дБ, но это среднее значение, а если учесть, что почти у половины больных он был практически равен нулю, то становится ясно, что данный метод не подходит для оценки относительной интенсивности шума у

большинства больных с кохлеарным невритом ни по качественным, ни по количественным показателям. Представленные данные при ретролабиринтных поражениях так же вряд ли отражают интенсивность шума из-за труднодостижимой идентификации спектра.

### **3.3 Сравнительные результаты динамики слуховой и вестибулярной функции в зависимости от лечения**

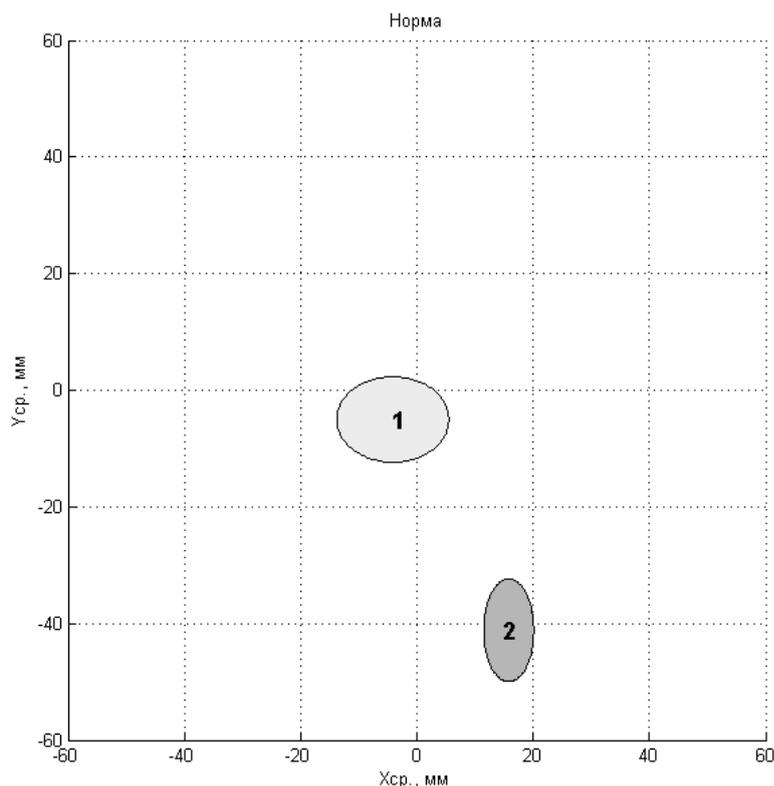
Измерение шума и аудиометрия основываются на одних и тех же физически сопоставимых величинах, которые могут быть определены с помощью прецизионной аппаратуры. Труднее обстоит дело тогда, когда нужно отразить результат действия шума на функции других органов и систем и, особенно, их зависимость от воздействовавшего шума.

**Таблица 3.3**

**Средние величины остроты слуха на шепотную речь до и после.**

<b>Группы обследования, показатели</b>	<b>Правое ухо</b>		<b>Левое ухо</b>	
	<b>До лечения</b>	<b>После лечения</b>	<b>До лечения</b>	<b>После лечения</b>
<b>Основная группа</b>	<b>23,6</b>	<b>23,9</b>	<b>45,2</b>	<b>42,3</b>
<b>Контрольная группа</b>	<b>23,6</b>	<b>12,3</b>	<b>45,1</b>	<b>48,3</b>

Как было показано спектральный состав производственного шума не влияет на характер вызываемых в воспринимающей части звукового анализатора поражений. Речь может идти лишь о зависимости выраженности этих изменений от воздействовавшей звуковой энергии, т.е. о зависимости степени потери слуха от интенсивности и экспозиции шума. Из области профессиональной патологии хорошо известно, что наиболее ранние и выраженные изменения слуха в результате воздействия шума наступают в зоне восприятия высоких частот.



**Рис. 3.5. “Сравнительная оценка средних положений ЛМ” в системе координат при обследовании контрольной группы с открытыми (1) и закрытыми (2) глазами**

При большом количестве наблюдений величины потерь слуха незначительно отличаются от эмпирических данных (рис. 3.4). Так, для стажа 10-15 лет, где средние потери слуха получены на основании аудиограмм, процент ошибки равен 1,16. Показанные, данные позволяют прогнозировать потери слуха на частоте 4000 Гц практически при любом стаже работы, но в конкретном производстве, а именно у работающих в ткацких цехах при воздействии стабильного широкополосного шума.

В табл. 3.3 представлены данные о потерях слуха, полученные в результате обследования рабочих различных промышленных предприятий в зависимости от стажа работы и интенсивности воздействовавшего шума. Однако на основании полученных результатов нельзя говорить даже о тенденции к развитию более выраженных нарушений слуха под влиянием

перечисленных выше факторов: у лиц с большими потерями слуха не наблюдается.

**Таблица 3.3**

**Распределение РЭГ признаков по частоте.**

РЭГ признаки	Сторона поражения		Всего
	правая	левая	
Нарушение кровообращения во внутренней сонной артерии	16	15	39
	15	22	37
Затруднение венозного оттока	8	11	19
	6	7	13
Нарушение кровоснабжения в вертебробазиллярном бассейне	11	12	23
	13	14	27
Нарушение венозного оттока в вертебробазиллярном бассейне	9	21	30
	10	15	25

Видно, что реоэнцефалографические признаки нарушения гемодинамики слева определялись чаще, чем справа. При левосторонней ОНТ кровоснабжение в области левой сонной артерии было нарушено в полтора раза чаще, чем справа. При ОСНТ сосудистого генеза нарушения кровообращения обнаруживались чаще и были более существенными, когда пораженным было левое ухо.

Спонтанные проявления нарушения функции вестибулярной системы для сравнительной оценки в процентах детально изучены у 75 больных профессиональной нейросенсорной тугоухостью вне зависимости от профессии.

Жалобы на "головокружение" отмечались довольно часто как у рабочих, подвергавшихся воздействию шума (19,3 - 2,4 %), так и у подвергавшихся воздействию шума и вибрации (22,4 %).

Системных лабиринтных головокружений, сопровождавшихся чувством вращения предметов, и которые, как правило, всегда четко описываются больными, мы не встретили ни у одного из обследованных.

**Таблица 3.4**

**Некоторые результаты оценки вестибулярной функции у лиц контрольной группы.**

Объём исследования	показатели	M+m
Тесты спонтанной вестибулометрии	Пишущий тест(град)	3,3+0,44
	Шагающий тест(град)	13,25+1,99
	Фланговая походка(м)	0,19+0,02
Калорическая стимуляция	Латентный период(с)	13,22+2,58
	Длительность реакции(с)	127,50+5,72
	Средняя АМК(град)	8,73+1,69
	Средняя частота(с-1)	1,87+0,38
	Средняя СМК(град/с)	19,24+3,15
	Максимальная СМК(град/с)	25,30+4,26

Битермальный тест контрольной группы. По результатам битермального теста в контрольной группе получены следующие величины диагностических коэффициентов (по модулю): ЛА=12+0.56; ДП=8+0.31; ЭТ=5+0.19. На рис.3.3 приведена гистограмма величин лабиринтной асимметрии в контрольной группе. Так называемый установочный или интенционный нистагм, возникающий при крайнем отведении глаз в стороны, выявляется у  $1,8 \pm 0,3$  % обследованных. В связи с тем, что этот вид нистагма наблюдался при взгляде в обе стороны, а по длительности не превышал 3 с, мы его расценивали как физиологический вариант. Неустойчивость в позе Ромберга с закрытыми глазами выявлена у 7 человек.

Промахивание при указательных пробах выявлялось у рабочих, подвергавшихся воздействию шума, в  $9,6 \pm 3,2$ % случаев, у подвергавшихся воздействию шума и вибрации в  $9,2 + 2,3$ %.

Поскольку промахивание встречается у практически здоровых людей в 10% и более случаев (87), то при отсутствии сопутствующих ему признаков центральных нарушений, этот симптом теряет диагностическую ценность.

Вестибуловегетативные реакции, возникавшие в результате раздражения лабиринтов, мы оценивали по предложенной К.Л.Хиловым шкале: первая степень - появление ощущения подташнивания; вторая - побледнение кожных покровов, появление пота, тошнота; третья - наличие рвоты и эти реакции как вегетативных расценивались как нулевая степень. При этом мы учитывали как характерные жалобы обследуемых, так и данные визуального наблюдения. Результаты представлены в табл. 3.5. Разность значений между группами рабочих не оказалась статистически значимой ( $P > 0,05$ ).

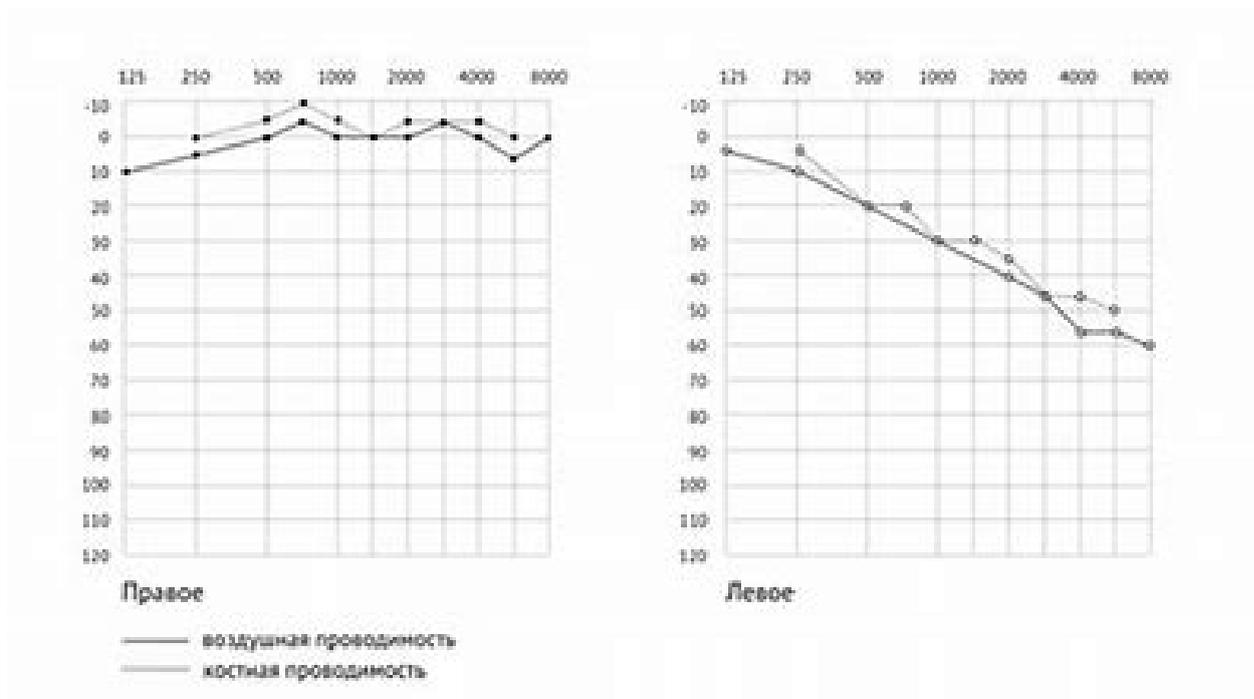
**Таблица 3.5**

**Частота и степень выраженности вестибуловегетативных реакций у обследованных после вращения.**

Группы больных	Степень			
	0	1	2	3
Основная А	12,3	24,3	42,9	52,1
Основная Б	8,5	12,9	18,6	52,3
Основная С	7,3	24,3	36,1	41,9
Контрольная	64,2	12,9	7,6	9,4

Промахивание при указательных пробах выявлялось у рабочих, подвергавшихся воздействию шума, в  $9,6 \pm 3,2\%$  случаев, у подвергавшихся воздействию шума и вибрации в  $9,2 \pm 2,3\%$ . Поскольку промахивание встречается у практически здоровых людей в 10% и более случаев то при отсутствии сопутствующих ему признаков центральных нарушений, этот симптом теряет диагностическую ценность. Это относится и к контрольной группе, где наименьшая длительность нистагма равнялась у одного из обследованных 15 с, у другого выявлена наибольшая - 50 с. В других группах эти колебания составляли 0 - 45 с. В группе С разность является статистически

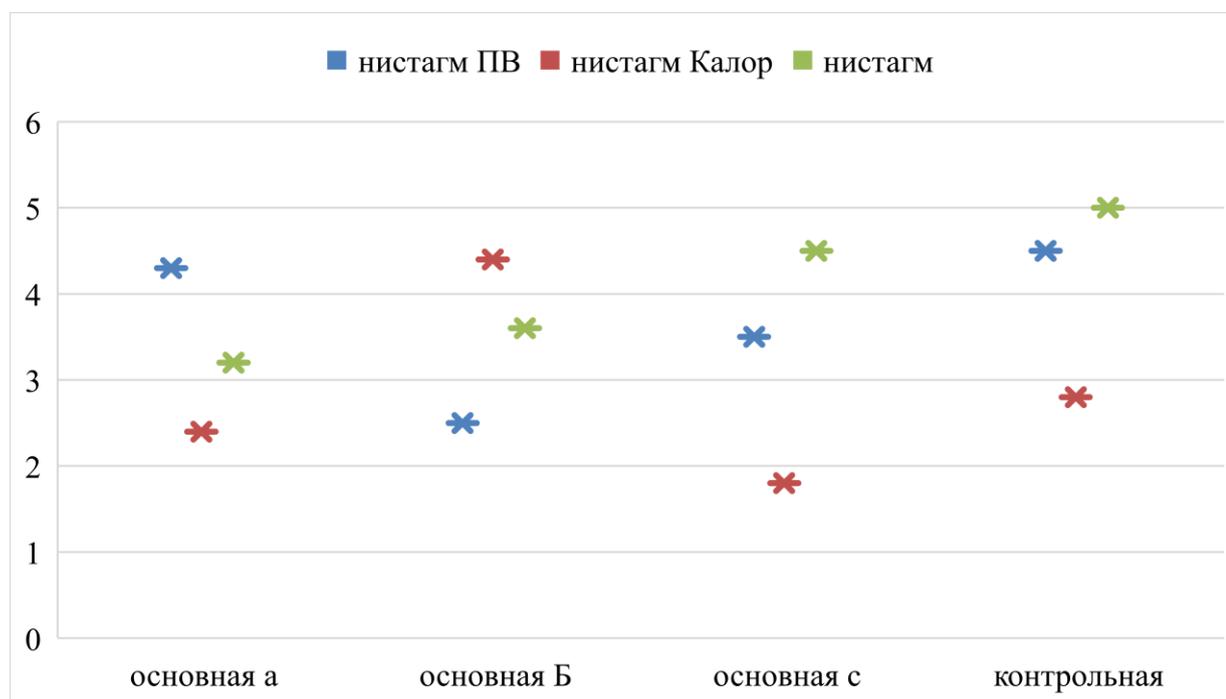
значимой ( $P < 0,05$ ). Уменьшение длительности нистагма становится еще более заметным ( $P < 0,02'$ ) в группе обрубщиков, на которых помимо шума воздействует местная вибрация значительных параметров. И наиболее выражено изменение длительности нистагма при воздействии общей вибрации, что видно у основной Б группы.



**Рис 3.6** Аудиограмма асимметрии в основной группе

Средние величины длительности нистагма оказались наименьшими в группе кузнецов, у которых характер воздействовавшего шума резко отличается от шума, воздействующего на рабочих рассматривавшийся ранее профессий. Определение конца нистагменной реакции связано с известными трудностями, так как амплитуда нистагма носит убывающий характер, а в конце после кажущегося его исчезновения могут снова появляться отдельные нистагменные толчки или даже ритмичная реакция и как адекватный раздражитель вестибулярного аппарата, при изучении воздействия шума представляет особый интерес. С этой целью мы дополнительно провели исследование длительности нистагма с открытыми глазами, но по данным подвергавшихся воздействию производственного шума без воздействия вибрации. Сравнение длительности нистагма при вращении вправо и влево

безотносительно к параметрам воздействовавших физических факторов показало, что в большинстве случаев (71,2 %) реакция симметрична, если пренебречь разностью в 2 - 3 с.



**Рис 3.7 Распределение обследованных по длительности поствращательного нистагма**

При вращении вправо преобладание длительности отмечено в 18,5%, влево - в 10,3% случаев. Следовательно, оценка разности возбудимости правого и левого лабиринта вряд ли может иметь диагностическое значение в профпатологии при использовании вращательной пробы, особенно учитывая то, что при этом подвергаются раздражению оба лабиринта в значительном количестве случаев. Распределение численностей длительности нистагма и стажа работы (по одному признаку) изображено в двух измерениях в виде гистограмм на рис. 3.1 и 3.2, где общему числу наблюдения соответствует одна и та площадь прямоугольников.

Численности по двум количественным признакам дают наиболее полное представление о своем распределении при изображении в трех измерениях - в виде поверхности (рис. 3.3). Представленная поверхность распределения несколько ассиметрична, однако, соответствует нередко встречающемуся в практике медицинских исследований типу нормального распределения у

рабочих, подвергавшихся воздействию интенсивного высокочастотного шума, отмечается тенденция к уменьшению длительности послеवращательного нистагма с увеличением стажа работы. Результаты сопоставления длительности калорической реакции со стажем работы отражены на рис. 3.4 Черточками обозначены доверительные интервалы средних величин. Здесь еще более отчетливо проявляется тенденция к уменьшению длительности нистагма. В качестве контрольной величины мы получили длительность калорического нистагма равную 80,7 с при обследовании группы практически здоровых лиц. Однако колебания продолжительности калорической нистагменной реакции у здоровых людей столь велики по данным разных авторов, что трудно принять какую-нибудь определенную величину за критерий абсолютной нормы. В клинической практике у больных продолжительность нистагма достигает иногда 50 с и оценка асимметрии возбудимости, несмотря на ее диагностическую ценность. Значительно большие индивидуальные колебания длительности калорического нистагма, по сравнению с поствращательным, требуют иной, чем при вращении, оценки асимметрии возбудимости правого и левого лабиринта. В качестве исходной минимальной величины мы приняли 40 с разности в продолжительности нистагма.

Пример: Рабочий Д., 35-ти лет, обратился с жалобами на снижение слуха и постоянный шум в ушах. В течение 13 лет работал в обработочном цехе. Результаты осмотра терапевтом и невропатологом без особенностей. АД = 115/75 мм рт.ст. ЛОР-статус: субатрофический ринит, при аудиологическом исследовании выявлено двустороннее снижение слуха по типу нарушения звуковосприятия в зоне средних и низких частот (на частоте 4000 Гц - 60 дБ). Раздражение лабиринтов вращением вызвало появление среднеразмашистого нистагма вправо - 15 с, влево - 13 с. После вливания 100 мл воды 19°C через 21 с появился крупно амплитудный нистагм длительностью справа - 105 с, слева - 95 с. При обследовании через 3 года после перевода на работу, не связанную с воздействием интенсивного шума: длительность

поствращательного нистагма - 15 - 20 с, калорического - 60 - 70 с, подвергавшихся воздействию шума сроки повторных обследований от I года до 6 лет / и трудоустроенных по поводу профессионального снижения слуха, показало, что реакция на вращение имела колебания в 10-20% длительности нистагма, полученной при первом обследовании.

Характеристика показателей нистагма по данным РЭГ С целью углубленного исследования РЭГ в последующем проводилась с закрытыми глазами по описанной в гл. 2 методике. В связи с отсутствием выраженной асимметрии поражения внутреннего уха число п представлено усредненными данными обеих ушей. Все рабочие имели в условиях воздействия указанных параметров шума и вибрации непрерывный стаж работы, средняя длительность которого в каждой группе составляла 12,5 лет. Средние потери слуха на отдельных частотах в обеих группах приведены в табл. 3.3. Слух представителей контрольной группы соответствовал средневозрастным нормам. Для того, чтобы разграничить влияние возраста и стажа на вестибулярную функцию, группы для обследования были подобраны так, что отсутствовала значимая корреляция между возрастом и стажем.

В 3-й группе  $r = 0,04$ , т.е. корреляция практически отсутствует, во второй  $A^* = 0,11$  (при  $P < 1 0,05$   $r$  должен быть  $0,25$ ).



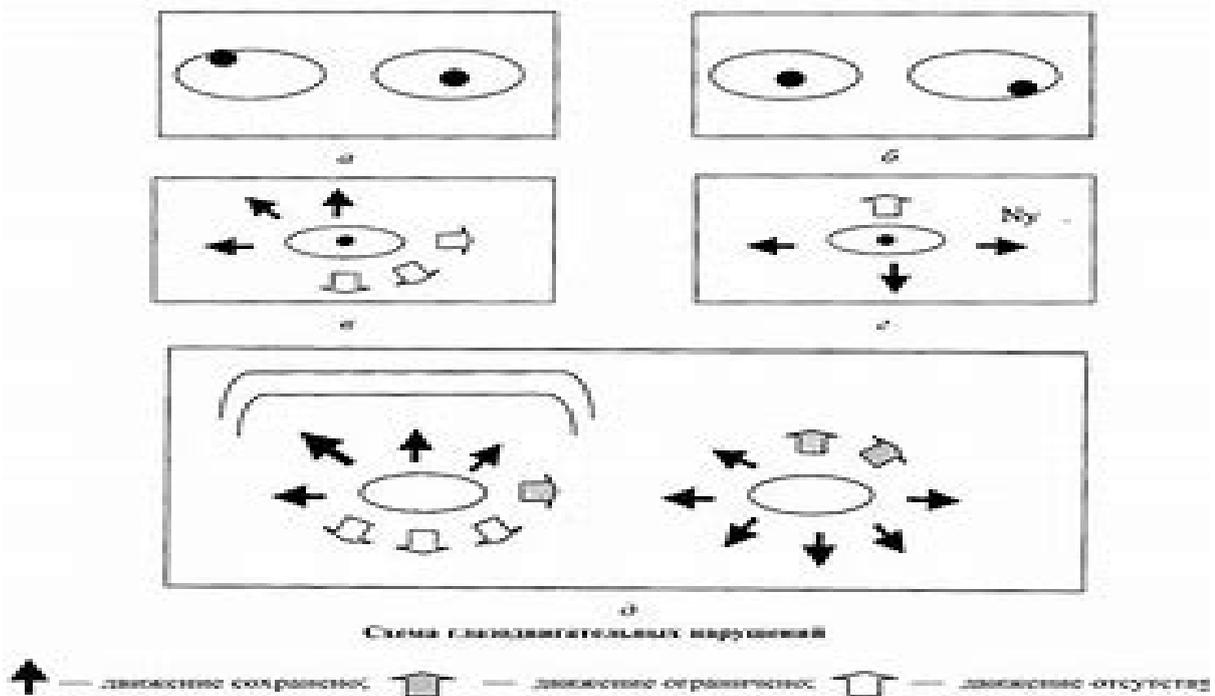
**Рис 3.8** Варианты нистагменных реакций.

Поясним это на следующих примерах: рабочий Н-к начал трудовую деятельность в литейном цехе с 20 лет (возраст в момент обследования - 38 лет, стаж работы - 18 лет), рабочий Е-ч - с 29 лет (возраст в момент обследования - 42г., стаж - 13 лет), рабочий Н-я - с 31 года (возраст - 39 лет, стаж - 8 лет) и отрицательная корреляция между возрастом и стажем и создаются предпосылки для разделения факторов. Измерениям и последующей статистической обработке были подвергнуты следующие показатели нистагма: латентный период, длительность, количество всех циклов, амплитуда, тотальная амплитуда и скорость медленной фазы.

Различия скрытого периода калорической реакции у подвергавшихся одновременному воздействию шума и вибрации и контрольной группы оказались несущественными ( $P > 0,2$ ).

Следует также отметить, что индивидуальные колебания латентного периода и средних величин по сравнению с другими характеристиками нистагма оказались небольшими. Это объясняется, помимо того, что колебания значительны, как правило, и у здоровых еще и тем, что удельный вес случаев укорочения длительности и даже полного отсутствия нистагма при раздражении лабиринта возрастал в группах рабочих. Разность средних величин длительности нистагма у лиц контрольной группы и рабочих обеих групп достоверна. В этом отношении более демонстративна калорическая реакция ( $P < 0,001$ ). Приводимые в литературе значения длительности нистагма после скорости вращения  $180^\circ$  в секунду иллюстрируют большую индивидуальную вариабельность этого показателя у здоровых лиц в пределах от 0 до 90 с со средней продолжительностью 20 - 40 с.

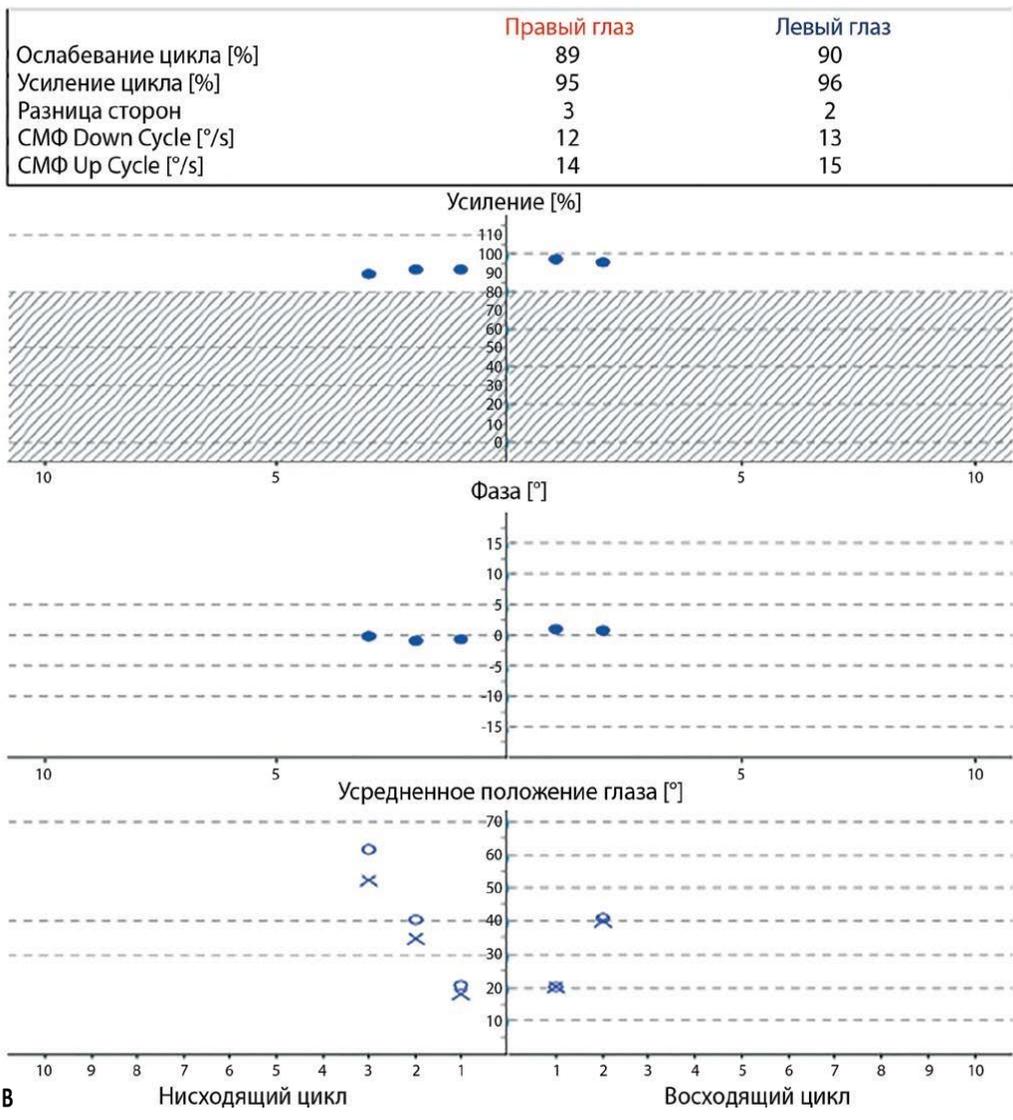
Следовательно, наиболее приемлемы при оценке рассматриваемого показателя для сравнения различных групп его средние величины.



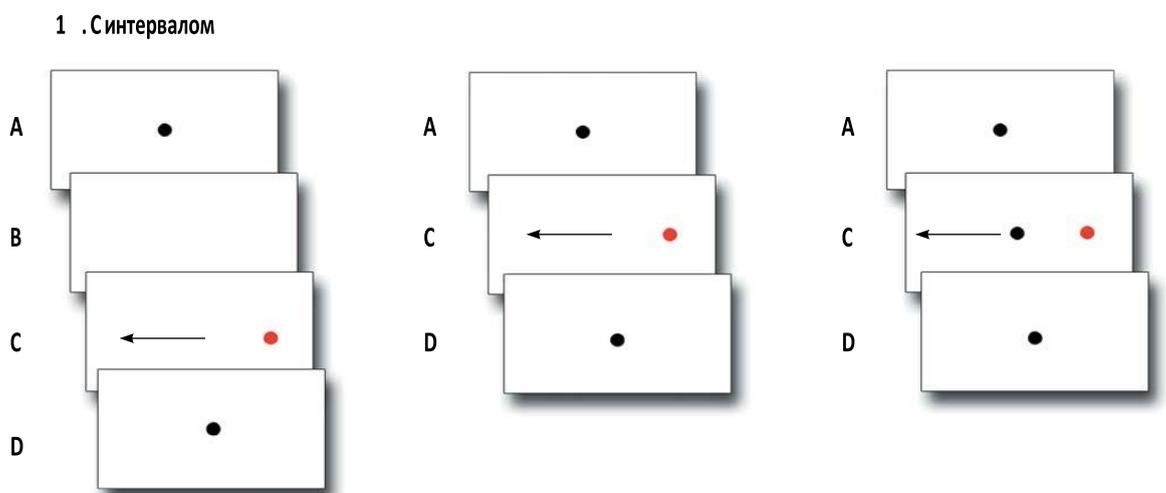
**Рис 3.9 Коэффициент ЛА у основной группы больных**

При этом естественно предположить, что колебания средних величин в группах связаны с индивидуальными особенностями, т.е. в разное время у одних и тех же лиц может быть различная реакция на один и тот же раздражитель. Частота Изучение отдельных электронистаграмм показало, что встречаются отклонения от характерного равномерно убывающего ритма поствращательного нистагма (рис. 3.10).

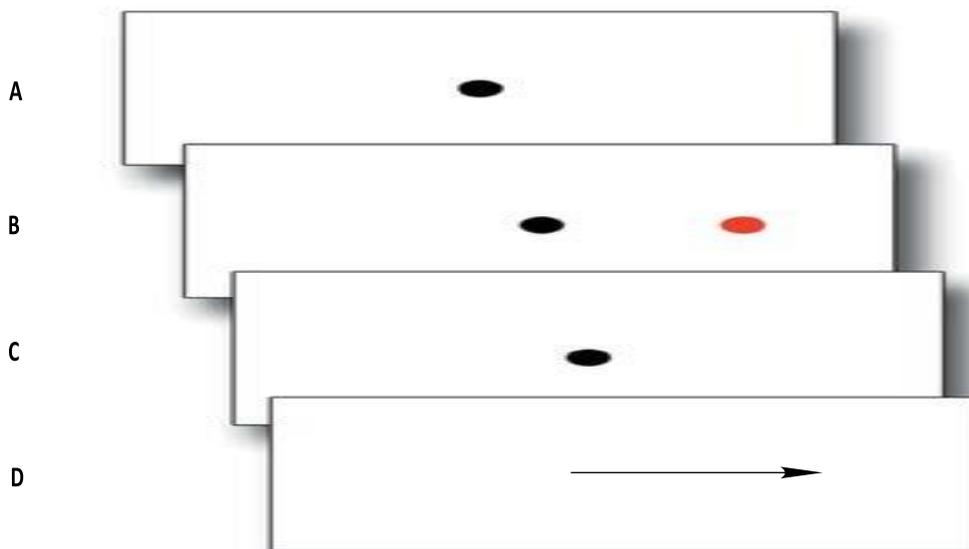
Нередко мы наблюдали дизритмию при калорической реакции, когда "вспышки" нистагма чередовались с периодами его отсутствия, причем интервалы иногда достигали 10 и более секунд. Рис. 3.7 и 3.8 иллюстрируют незаменимые возможности электронистаграфии при изучении индивидуальных особенностей нистагменной реакции. В таких случаях определение средней частоты всей реакции не отражает динамики нистагменного процесса. Естественно предположить, что чем короче отрезки времени, за которые определяется частота, тем точнее будет характеристика нистагм и наиболее подходящими и достаточно информативным является определение частоты в пятисекундных интервалах.



**Рис 3.10 Поствращательный нистагм схема у основной группы пациентов**



**Рис 3.11 Схематичное представление теста на саккады у основной группы**



**Рис 3.12 Схематичное представление теста у основной Б группы с памятью**

Вышеприведенные сведения об изменении ритма нистагма у лиц, подвергавшихся влиянию шума и вибрации, подтверждают целесообразность анализа частотных характеристик в пятисекундных интервалах нистагменной реакции, а при сопоставлении групповых величин сравнение их в период кульминации - I-м пятисекундном интервале поствращательного и на 35 - 40 с калорического нистагма. Подобный анализ позволил выявить значительное уменьшение частоты нистагма у основной, а группы лиц, подвергавшихся воздействию шума и вибрации ( $P < 0,001$ ) и менее выраженное ( $P < 0,05$ ) - у подвергавшихся основной С группы лиц. В ответ, возникающей на раздражение лабиринта, привели к накоплению фактов, позволивших высказать предположение о "постоянном первичном заряде нервного возбуждения", лимитирующем вестибулярные рефлексy, и о его неравномерном распределении между отдельными компонентами реакции. Поэтому подсчет количества нистагменных циклов за весь период поствращательной и, особенно, калорической реакции должен, на наш взгляд, в большей мере, чем другие показатели нистагма, характеризовать различие возбудимости вестибулярного анализатора. Мы считаем, что этот показатель в значительной мере характеризует возбудимость вестибулярного анализатора. Суммарная величина циклов за весь период нистагма

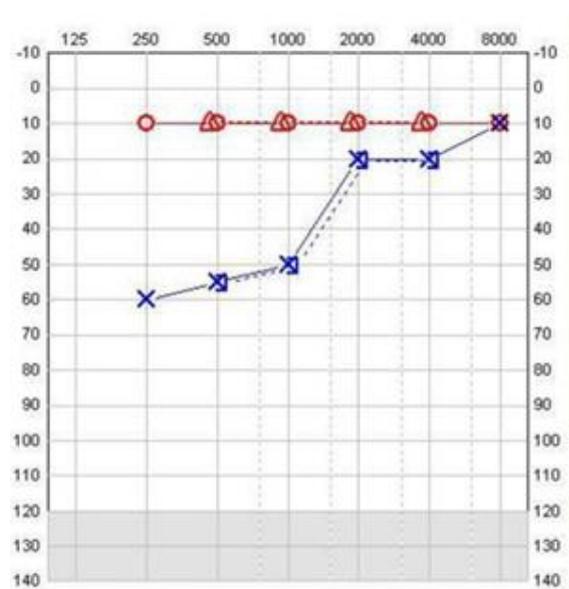
свидетельствует о значительном сокращении количества циклов нистагменной реакции у лиц, на которых воздействовала вибрация (рис. 3.12). Воздействие шума также приводит к уменьшению суммы всех циклов нистагма, однако это уменьшение не оказалось статистически значимым. Амплитуда нистагма у основной Б и С группы варьировала в значительных пределах. При этом в контрольной группе встречался как мелкий нистагм (3 - 6°), так и средне - (7 - 14°) и крупно амплитудный (15 - 18°).

В связи с тем, что при нарушении ритма нистагма вычисление средней амплитуды, тем более сравнение групповых средних величин одного цикла, приводит к потере информации, мы подвергли статистической обработке суммарные величины амплитуды в пятисекундных интервалах, т.е. весь путь, пройденный глазом в медленной фазе нистагма за этот промежуток времени. Сравнение этого показателя в период кульминации калорической реакции выявило значительные различия у лиц контрольной группы и рабочих обеих групп ( $P < 0,001$ ). Эта разность сглаживается в начале и конце калорической реакции, а также в конце поствращательной теории в расположении нистагма противоположной движению.

## ГЛАВА 4 ЛЕЧЕНИЕ РАБОЧИХ, РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА И ВИБРАЦИИ

### 4.1. Исследование мозгового и периферического кровообращения у работающих в условиях производственного шума.

К настоящему времени опубликован ряд исследований о роли сосудистых расстройств в генезе профессиональной шумовой тугоухости, на основании экспериментального изучения состояния улиткового кровотока пришли к выводу, что сосудистые изменения в улитке, в ответ на воздействие шумом предшествуют, а возможно, и содействуют повреждению волосковых клеток. Состояние мозговых сосудов по данным реоэнцефалографии (РЭГ), отмечая самые разнообразные изменения в сосудах головного мозга при профтугоухости. При этом большинство авторов указывает, что с увеличением стажа работы в шуме и с увеличением интенсивности производственного шума, а также по мере нарастания степени тугоухости, нарастают изменения в сосудистом русле в предшествующих главах, остаются недостаточно ясными вопросы, касающиеся сопоставления сосудистых изменений с возрастными нормами, вовлечения в процесс нарушений гемодинамики как периферического, так и центрального характера. Недостаточно изучены данные о сосудистых изменениях на ранних стадиях заболевания, когда слуховая функция еще не нарушена.



**Рис 4.1 Тональная пороговая аудиометрия у пациента контрольной группы**

В задачи нашей работы входило изучение гемодинамики и состояния сосудистого русла у рабочих. В настоящей работе отражены результаты обследования 62 работниц в возрасте от 23 до 56 лет, со стажем работы в шумовых цехах от 8 до 26 лет. В методику обследования входило ежегодное динамическое обследование, включающее тональную пороговую аудиометрию, выборочно-шумовую аудиометрию по Лангенбеку, ДПС по Люшеру, спектральную шумографию, вестибулометрическое обследование, реоэнцефалографию (РЭГ), сегментарную тахоосциллографию (ТОГ) и фонотахоосциллографию (ФТОГ), динамическое обследование невропатологом, терапевтом и окулистом. Характеризуя данные клинического обследования, если в группе с 0 степенью тугоухости стаж работы в шуме у большинства больных был менее 10 лет, то в группах со 2-3 степенью тугоухости у всех больных стаж превышал 15 лет.

**Таблица 4.1**

**Наличие слухового резерва в разные сроки от начала заболевания.**

<b>Слуховой резерв</b>	<b>До 15 дней</b>	<b>От 15 до 30 дней</b>
Наличие резерва	<b>32</b>	<b>27</b>
Отсутствие резерва	<b>11</b>	<b>10</b>

Соответственно, в этих группах вегетососудистые нарушения нарастали от 28 до 55% обследованных, вестибулярные расстройства от 12 до 87,5%, субъективный шум в ушах - от 4 до 87,5%. Особенности реактивности сердечно-сосудистой системы при воздействии шума и, в частности, изменения церебральной гемодинамики, мы изучали при помощи методов реоэнцефалографии, сегментарной тахосциллографии и фонотахоосциллографии. Реоэнцефалограммы (РЭГ) регистрировали в биполярной системе отведений, при помощи реографа 4РГ-1м, в виде основной кривой и ее первой производной - дифференциальной РЭГ. Как известно, отведения ГМ дают информацию о состоянии регионарной гемодинамики в бассейне внутренней сонной артерии, а отведения ОМ - в вертебробазиллярной зоне. При анализе полученных РЭГ следующие

количественные показатели: реографический индекс (РИ), характеризующий относительную величину пульсового кровенаполнения в изучаемом участке сосудистого русла; дикротический индекс.

В отличие от некоторых других реоэнцефалографических исследований больных с профессиональной тугоухостью, строго учитывали возрастные особенности РЭГ, а полученные количественные показатели сопоставляли в каждом отдельном случае с возрастной нормой. Основные данные анализа реоэнцефалограмм представлены в таблице 4.2.

**Таблица 4.2**

**Основные реоэнцефалографические показатели в обследованных группах.**

<b>показатели</b>	<b>1 гр</b>	<b>2 гр</b>	<b>3 гр</b>	<b>18-44 лет</b>	<b>45-59 лет</b>
РИ(ед)	1,49+0,04	1,90+0,06	1,86+0,06	1,53+0,03	1,26+0,01
ИЭ (ед)	9,10+1,20	16,3+1,3	12,9+2,10	8,60+0,3	13,7+0,9
КАС	15,1+0,3	21,3+1,3	29,4+1,6	13,0+0,6	15,2+1,7
Венозные нарушения	0,87+0,06	0,95+0,09	0,66+0,05	0,90+0,04	0,78+0,04
Средний возраст	25,1+0,6	30,5+2,1	44,9+0,8	28,7	54,2

Обращает на себя внимание значительное увеличение пульсового кровенаполнения в системе внутренних сонных артерий (РИ в отведениях Ш) у лиц с I и 2 степенью тугоухости. У больных с 3 степенью тугоухости отмечается тенденция к его снижению, но величины РИ при этом не выходят за пределы возрастной нормы.

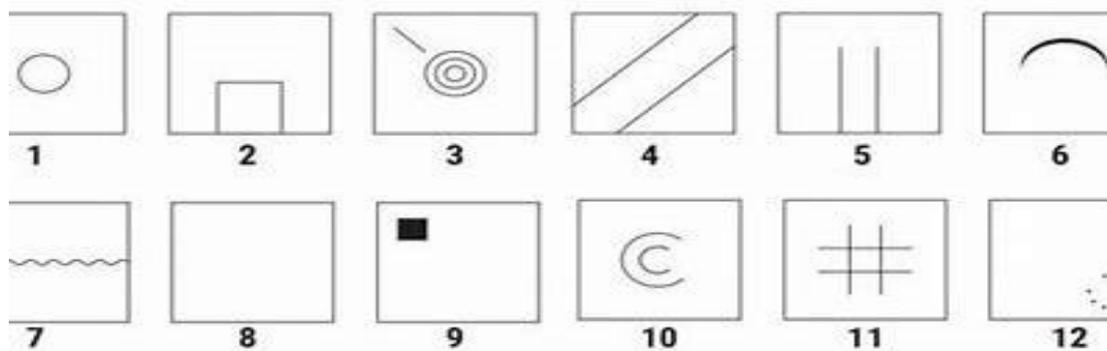
Коэффициент межполушарной асимметрии (КАС) относительно повышен в начальной стадии тугоухости, оставаясь в пределах возрастной нормы при 2-3 степени тугоухости.

Определенная тенденция к повышению периферического сопротивления (ДИ) выявляется в границах второй возрастной группы при 3 степени тугоухости ( $P < 0,05$ ). В вертебробазилярной зоне (Отведения ОМ) величина пульсового кровенаполнения (РИ) в целом мало отличается от

возрастной нормы, за исключением лиц с профессиональной тугоухостью 3 степени, где РИ значительно снижен ( $P < 0,001$ ). В то же время здесь заслуживает внимания существенная асимметрия амплитуды реоэнцефалограмм: КАС в отведениях ОМ превышает норму во всех случаях профтугоухости ( $P < 0,01$ ).

Венозные нарушения в виде изменений дикротической части РЭГ, систолодиастолического показателя, пресистолических волн, редко встречались в отведениях ГМ (за исключением больных с 3 степенью профтугоухости), а в отведениях ОМ они оказались статистически высокодостоверными ( $P < 0,01$ ) при 2-3 степени профтугоухости. Лишь на более поздних этапах болезни (профтугоухость 3 степени) реографический индекс (РИ), наряду с индексом эластичности артерий среднего и мелкого калибра (ИЭ) падает ниже возрастной нормы, причем в большей мере это имеет место в вертебро-базиллярной зоне. Для этой же зоны характерны асимметрии РИ за счет односторонних изменений тонуса артериол ДИ и нарушений венозного оттока, прогрессирующих с развитием болезни (2-3 степени профтугоухости). Выраженные нарушения тонуса крупных артерий мышечного типа, с нарастающей его асимметрией в процессе развития болезни можно проследить на таблице 4.1, при анализе коэффициента асимметрии (КАС) сегментарных тахоосциллограмм (ТОГ) артерий конечностей.

Данные фонотахоосциллографии свидетельствуют об изменениях артериального давления во всех группах обследованных лиц, причем, вначале они характеризуются достоверным снижением конечного систолического давления ( $K_c$ ), а затем повышением, наиболее достоверным для величин среднего динамического ( $C_p$ ) и диастолического давления.



**Рис 4.2** Бланк методики с применением диагностической модели.

Результаты исследований дают определенные основания считать гемодинамические изменения церебрального кровотока, в том числе в вертебробазилярной зоне, патогенетической первопричиной кохлеарного неврита. Однако, широко известная в клинике внутренних и нервных болезней вертебробазилярная сосудистая недостаточность далеко не всегда проявляется кохлеарным невритом, хотя, для нее характерны вестибулярные нарушения.

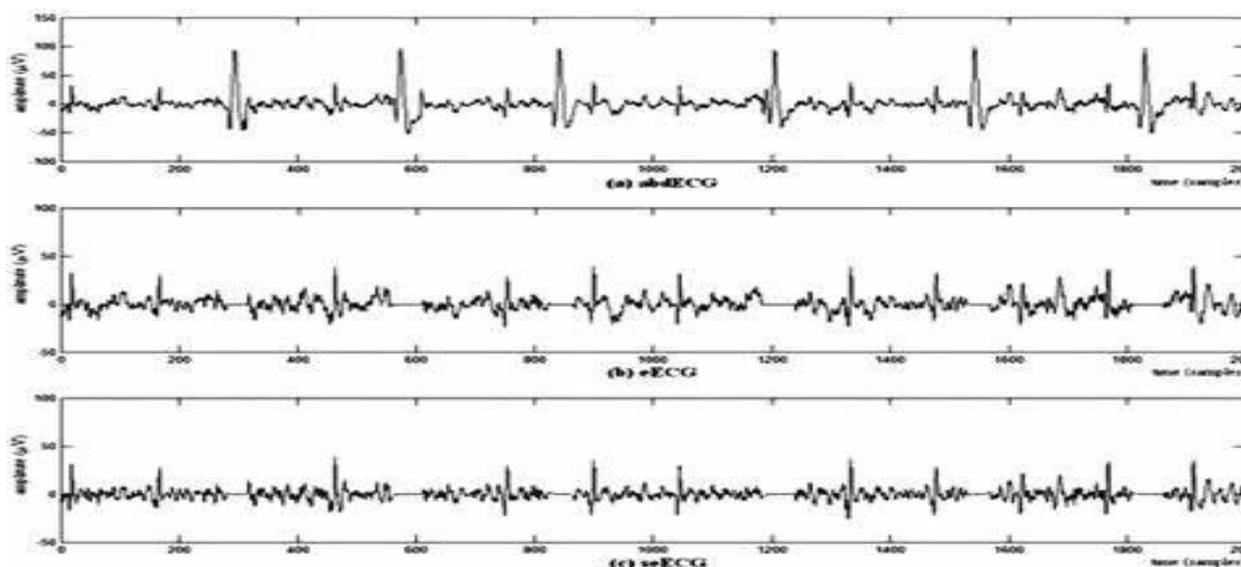
Традиционные методы оценки функционального состояния организма у рабочих виброопасных профессий основываются на регистрации показателей состояния систем организма, наиболее рано вовлекаемых в патологический процесс, и сопоставлении этих показателей с таковыми у практически здоровых людей у одних и тех же лиц таких адекватных к вибровоздействию физиологических показателей, как вибрационная чувствительность, гемодинамика и выносливость к статистическим мышечным усилиям (27).

Существует мнение о стрессорном характере воздействия вибрации, которое имеет место помимо непосредственного влияния на структуру клеток и тканей (12, 19) и др. Вибрация, являясь адекватным раздражителем для кожного, вестибулярного и двигательного анализаторов, вызывает сложные неспецифические реакции со стороны рецепторных аппаратов почти всех тканей и периферических нервов (20). Являясь сильным раздражителем, вибрация вызывает изменения функционального состояния различных отделов ЦНС, функциональные сдвиги в высших вегетативных центрах, в частности, в таламо-гипоталамическом отделе мозга данные дают основание считать, что патогенез возникновения и развития рефлекторно развивающихся

изменений в деятельности различных отделов нервной системы (периферической и центральной) (60).

#### **4.2. Патогенетическое обоснование применения глицерол- теста при профессиональной шумовой тугоухости**

В предшествующих главах настоящей работы мы конкретизировали данные о патогенетической связи шумовой тугоухости с сосудистыми нарушениями, показав стадийность этих нарушений, зависимость от длительности и интенсивности производственного шума в генезе не только профессиональной тугоухости, но и такого симптома, как субъективный шум в ушах. Ведь сходство психоакустических характеристик субъективного шума в ушах с таковыми при болезни Меньера и соответствие данных спектральной шумографии при этих заболеваниях по сосудистому типу указывает на возможность действия похожих патогенетических механизмов в их развитии и, в частности, не исключает вероятности повышения внутрилабиринтного давления в процессе развития поражения органа слуха под действием шума.



**Рис 4.3 Тест взора. Б-й П., 42 лет. ист.б-ни М 5304. Отведение взора вправо на 20° при открытых глазах -/А/; то же при закрытых глазах /Б/. в основной**

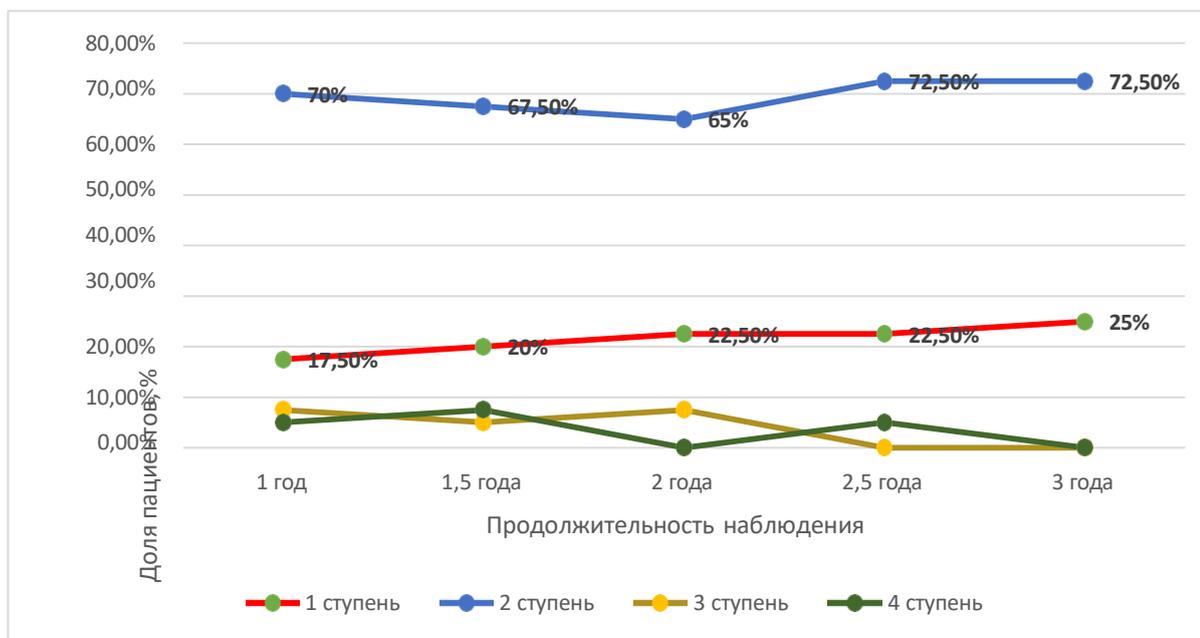
Мы считаем, что в клиническом и аудиологическом отношении имеется и ряд других сходных проявлений между нейросенсорной

тугоухостью шумового генеза и гидропсом лабиринта. К ним можно отнести не только шумометрические характеристики, но и такие аудиологические показатели, как нормальное восприятие ультразвука, относительно дательную сохранность 100% разборчивости речи при речевой аудиометрике, что также характерно для сосудистых форм нейросенсорной тугоухости. При обоих заболеваниях четко проявляется дисфункция вегетативной нервной системы, эндокринной системы, гипоталамических нарушений, дисфункция вестибулярного аппарата со склонностью к понижению возбудимости. Характерно, что более трети наших больных с шумовой тугоухостью (38%) отмечали флюктуирующие течения заболевания в виде вегетативных кризов, сопровождающихся головокружением, усилением шума в ушах и головной болью. Изучая состояние мозгового кровотока по данным реоэнцефалографии (см. главу 5), мы отмечали, что у работающих в условиях производственного шума развитие профессиональной тугоухости первоначально характеризуется повышением пульсового кровенаполнения мозга, в дальнейшем, по мере прогрессирования тугоухости, нарастают изменения тонуса артериол, сосуда спазмируются и нарушается венозный отток в мозгу и во внутреннем ухе. Эти явления могут быть компенсированы с помощью дегидратирующих препаратов, в частности, глицерола. Под нашим наблюдением находились 88 работника со стажем работы в шуме от 8 до 15 лет являлся постоянный широкополосный шум со средней интенсивностью 94-97 дБ., превышающий ПДУ в диапазоне 250-8000 Гц от 8 до 21 дБ. Для проведения глицерол-теста и оценки результата мы использовали методику, предложенную В.Т.Пальчуном с соавт для диагностики гидропса лабиринта, по которой больным натошак дают принять внутрь глицерол в дозе 1,4-1,7 мг/кг массы больного с равным объемом 5% раствора лимонной кислоты. Исследование слуховой функции начинали непосредственно перед приемом смеси и спустя 2; 3; 24; 48 и 72 часа.

## Критерии оценки гидропса улитки

Степень гидропса	Понижение слуховых порогов	Улучшение разборчивости речи в %
1	На 10 дБ на 3-х частотах или на 5 дБ по всему диапазону частот	Не менее 8-16
2	На 15 дБ на 3-х частотах или на 10 дБ по всему диапазону частот	Не менее 17-25
3	Более чем на 15 дБ	Не менее 25

Пробу считали "отрицательной" при повышении порогов слуха и "сомнительной" - если пороги слуха не изменились. Положительный результат глицерол-теста, то есть временное снижение порогов слуха, нами получен у 60 больных (68,2%), отрицательный, с повышением порогов слуха - у 21 больного (23,9%) и сомнительный - без изменения порогов слуха - у 7 больных (7,9%). В группе с положительным результатом улучшение слуха в течение 2-6 часов соответствовало I степени гидропса лабиринта у 16 больных, 2 степени - у 33 и 3 степени - у II человек. Следует отметить, что наиболее часто положительный результат глицерол- теста встречался у больных с невысокой степенью профессиональной тугоухости и значительно реже у больных с высокой степенью тугоухости. Так, при начальной (0) степени тугоухости положительный результат отмечен у 20 человек, при I степени - у 18, при 2 - у 15 и при 3 - у 7 больных ( $P < 0,001$ ). Рис. В группе из 21 человека с отрицательными показателями теста у II отмечалось повышение порогов слуха более 15 дБ в зоне речевых частот к исходному уровню составляла от 4 часов до 3 суток. В отличие от группы больных с положительным результатом, отрицательные результаты встречались более часто у больных с высокой степенью тугоухости. Так, при 0 степени отрицательный результат был отмечен у I человека, при I степени - у 3, при 2 - у 5 и при 3 - у 12 больных ( $P < 0,001$ ). Рис 4.4



**Рисунок 4.4. Процентное распределение влияния глицерол теста в зависимости от длительности наблюдения.**

Так как невысокая степень тугоухости в большинстве случаев наблюдалась у больных относительно молодого возраста с небольшим рабочим стажем, то становится понятным, что распределение положительных и отрицательных результатов глицерол-теста в зависимости от распределения по степеням тугоухости. Так, например, у больных в возрасте до 30 лет положительные результаты отмечались в 7,5 раза чаще, чем отрицательные, а в группе больных старше 50 лет - лишь в 2 раза чаще положительные результаты отмечались в 3,5 раза чаще, а в стажевой группе, превышающей 20 лет работы в шуме. Двусторонний характер поражения и общая тенденция к снижению возбудимости вестибулярного анализатора у больных с шумовой тугоухостью снижает информативность оценки глицерол-теста у этих больных по сравнению с болезнью Меньера по данным вестибулометрии не получили достоверного отличия показателей электронистагмографии, проведенной у 16 больных из различных групп наблюдения до и после приема глицерола при проведении вращательной и калорической пробы. Отолитометрические исследования нами не проводились.

Показатели РЭГ в группе больных с положительными результатами обычно выявляли умеренный венозный застой и дистонический тип сосудистых нарушений, а при отрицательных показателях глицерол-теста нарушения кровотока были более выраженными. При этом наблюдались явления спазма в системе вертебро-базиллярных и сонных артерий, асимметрия и атеросклеротический тип сосудистых нарушений. Характерно, что прием глицерола, как правило, сопровождался появлением головной боли в течение 1-1,5 часов. При этом больные с отрицательными показателями теста прием глицерола переносили хуже, что было документировано РЭГ, проведенной в первые часы после приема глицерола, снижением кровотока в мозгу. Следует отметить, что при отборе больных мы руководствовались сведениями о противопоказаниях к приему глицерола.

Мы не брали на тестирование больных с язвенно-эрозивным поражением желудочно-кишечного тракта. У больных же с нерезко выраженным колитом, атонией кишечника и т.п. мы не отмечали каких-либо расстройств после глицерол-теста. Интересно, что из 10 больных контрольной группы с односторонней нейросенсорной тугоухостью 2 степени, развившейся после гриппа, мы получили положительный результат глицерол-теста у 1 больного, сомнительный - у 5 и отрицательный - у 4 человек. При этом у 2 больных с отрицательными показателями пороги слуха вернулись к исходному уровню лишь на 4-6 сутки очевидно, подтверждает связь изменений порогов слуха после приема глицерола с компенсаторными возможностями улитки.

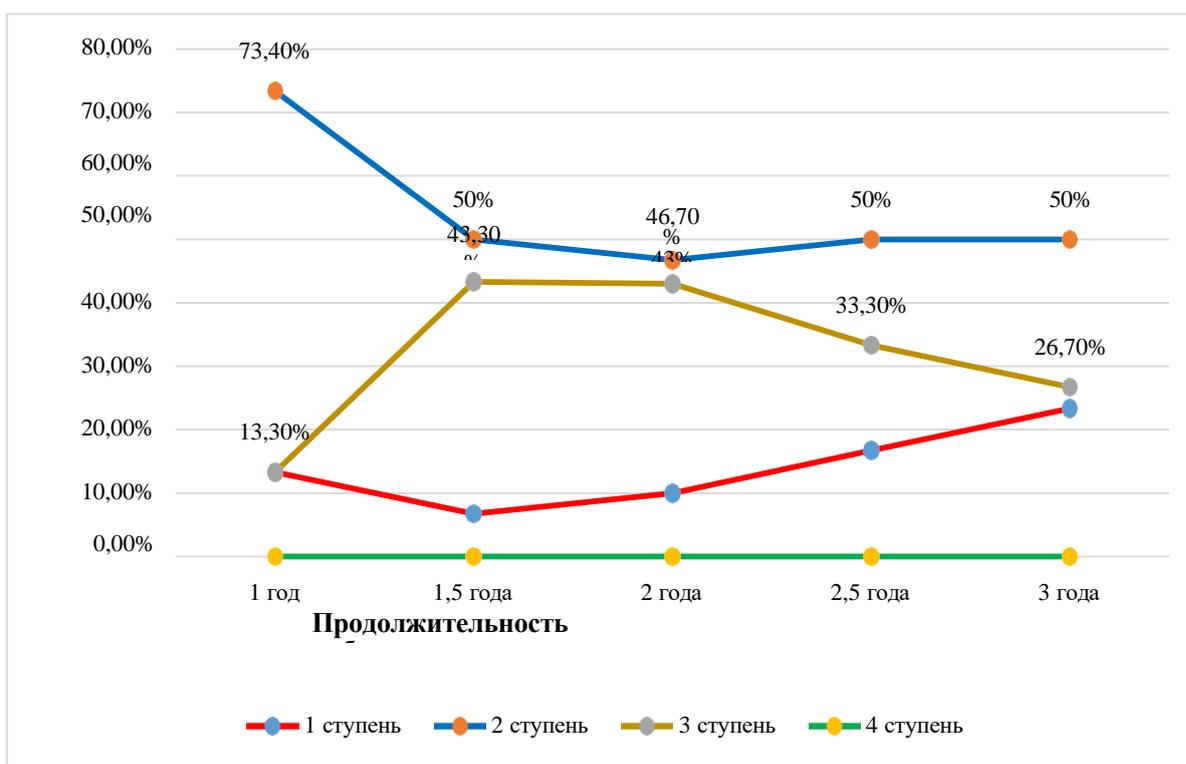
Отрицательные показатели глицерол-теста у больных с 0 и I степенью тугоухости, по-видимому, могут быть плохим прогностическим признаком в плане профотбора и рекомендаций к продолжению работы в условиях производственного шума. Наблюдения за состоянием рабочих в течение четырех лет показали, что более выраженное прогрессирование тугоухости и нарастание экстрауральной патологии наблюдается в группе больных с

отрицательными показателями глицерол-теста, то есть с временным ухудшением слуха. Так, из группы с отрицательными показателями глицерол-теста прогрессирование тугоухости с повышением порогов слуха в зоне речевых частот более 15 дБ отмечено у 14 человек из 21, в группе с положительными показателями - у 17 из 59 ( $P < 0,001$ ). Из группы рабочих с отрицательными показателями 6 человек ушли с производства и 4 были переведены на работу, не связанную с шумом, в связи с прогрессированием сосудистых заболеваний. Наши данные позволяют расценивать изменения порогов слуха в ответ на глицерол-тест как проявление сосудистой реакции. В этом плане показатели глицерол-теста могут иметь прогностическое значение

#### **4.3. Совершенствование методов индивидуальной защиты от производственного шума**

Мы не выделяем в отдельную главу вопросы, относящиеся к профилактике профессиональной шумовой тугоухости, так как считаем, что результаты наших исследований, представленные в предшествующих главах, в той или иной степени имеют отношение к решению задач, связанных с профилактикой. Если первые два пункта профилактических мероприятий мало зависят от медицинских возможностей, то третий пункт является как бы промежуточным между чисто техническими и медицинскими профилактическими мероприятиями. Разработка, совершенствование, контроль за применением средств индивидуальной защиты требуют как технических, так и медицинских знаний (рис. 4.2).

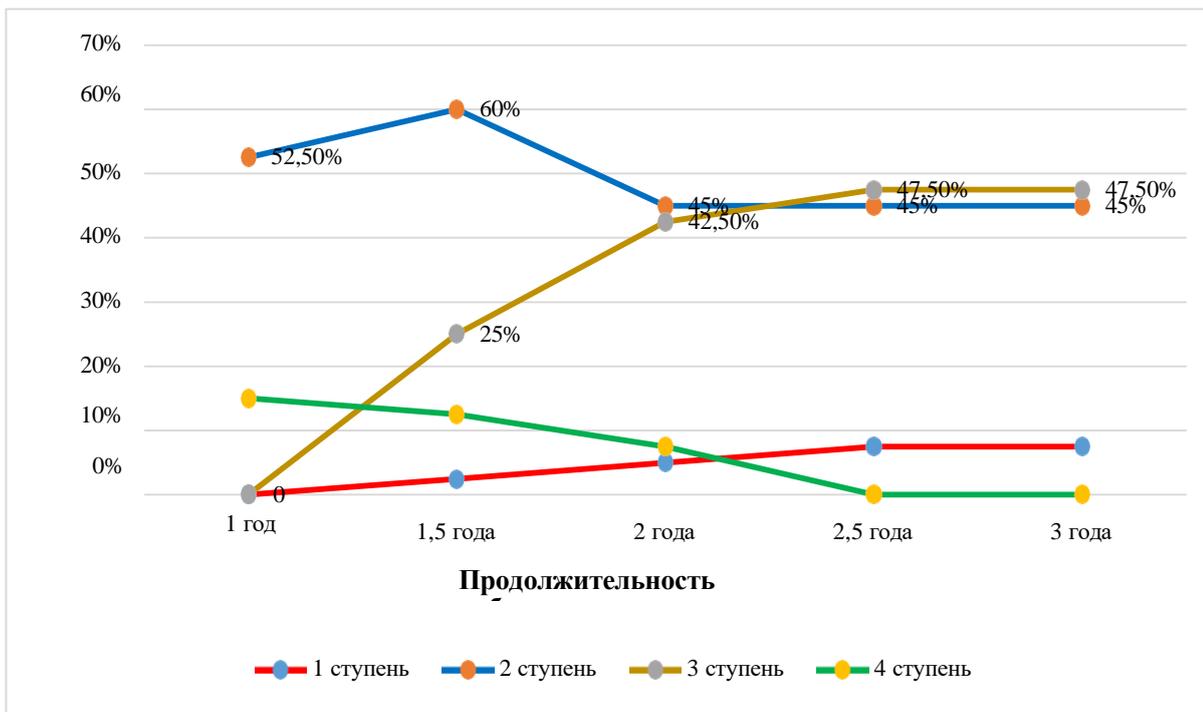
У 5 больных, которым был проведен один или несколько курсов СИЗ, не наблюдался активный рост, что позволяло периодически им оставлять в схеме лечения. В настоящее время выпускают различные противошумы (антифоны), каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.



**Рисунок 4.5** Процентное распределение пациентов в зависимости от длительности наблюдения.

Шумопоглощающий эффект зависит от вида СИЗ и колеблется от 3 до 50 дБ с преимущественным поглощением высокочастотных звуков. Казалось бы, что уже предложенных более, чем достаточно, и они обладают вполне удовлетворительными шумозащитными свойствами. Авторы отвечают на этот вопрос различно. Авторы исследовали пороги восприятия чистых тонов, степень утомления слуховой функции и рефлекс стременной мышцы, и пришли к выводу об отсутствии разницы между группами рабочих, применявших те или иные средства защиты и контрольной группой не применявших СИЗ. По мнению исследователей, это объясняется недостаточной эффективностью против шумных средств вследствие их неправильного применения

На рисунках 4.3 представлены графики стендовых испытаний "беруши" при нормальной, плотной укладке материала и при неправильной, неплотной укладке в акустическую систему. Как видно из этих графиков, неправильная, недостаточно плотная укладка материала значительно ухудшает звукоизолирующие свойства "беруши". (рис. 4.6).



**Рисунок 4.6. Процентное распределение пациентов при использовании СИЗ ступенях алгоритма лечения в зависимости от длительности наблюдения**

Впрочем, наши наблюдения за состоянием рабочих, начинающих применять шумозащитные вкладыши, показывает, что причины неприятных ощущений в ухе обусловлены не только механическим давлением вкладыша на кожу слухового прохода. Достаточно вспомнить неприятные ощущения у больных с мягкими серными пробками, у которых при совсем незначительном давлении на кожу слухового прохода возникают нередко весьма неприятные явления: чувство давления в ухе, головная боль, головокружение, тошнота. При этом, если при удалении серы с помощью зонда удастся разгерметизировать слуховой проход, то, несмотря на оставшийся массив серы, больной тут же отмечает значительное облегчение состояния. Видимо, герметизация слухового прохода доставляет больным не менее, а возможно и более неприятные ощущения, чем давление вкладыша на кожу. Мы считаем, что неприятные ощущения при герметизации слухового прохода обусловлены разницей давления на барабанную перепонку с наружной и внутренней стороны. При герметизации слухового прохода давление воздуха между obturatorом и барабанной перепонкой статично, а давление в барабанной

полости постоянно меняется в связи с функцией слуховой трубы, глотательными движениями, переменной атмосферного давления и т.д. Подобная разность давления на высокочувствительную барабанную перепонку сопровождается рефлекторными реакциями обусловлено их низкой терапевтической эффективностью, отсутствием единой патогенетической концепции, а также большим количеством сопутствующих заболеваний различных органов и систем. Особенно часто экстрауральные нарушения сопутствуют профессиональной тугоухости в связи с развитием проявлений "шумовой болезни". В последние годы многие авторы уделяют особое внимание фармакологическому воздействию на деятельность сосудистой системы и коррекции мозговой гемодинамики при лечении профессиональной тугоухости. Автор считает причиной разрушения сенсорных клеток метаболическое истощение и рекомендует сосудорасширяющие препараты. Акцент на применении сосудорасширяющих препаратов в рекомендуемых схемах лечения профессиональных нарушений органа слуха делают и многие отечественные авторы.

При составлении схем комплексного лечения, видимо, нельзя ограничиваться простым перечислением рекомендуемых при данном заболевании препаратов, как это нередко встречается в литературе. Это приводит к излишне вольной интерпретации в назначении рекомендуемых препаратов, к нарушению преемственности в лечении больных разными врачами и даже к развитию осложнений. Так, например, назначение без предварительной подготовки стимулирующих препаратов при нейросенсорной тугоухости может привести к усилению шума в ушах, бессоннице, перевозбуждению ЦНС. Гипербарическая оксигенация у лиц с склонностью к сосудистым спазмам приводит к усилению вестибулярных нарушений, головной боли. Однако ни одна, даже очень хорошая, схема лечения не в состоянии учесть индивидуального подхода к лечению конкретного больного с учетом степени выраженности тех или иных патологических проявлений, сопутствующих заболеваний, осложнений,

индивидуальной чувствительности к препаратам, возрастных особенностей и т.п.

Учитывая вышесказанное, мы отказались от единой схемы лечения и подразделили ее на две взаимосвязанные группы лечебных рекомендаций: общую и частную /индивидуальную/.

Методы общего терапевтического воздействия направлены на четыре основных патогенетических звена в развитии профессиональной тугоухости.

1/ Седативная терапия назначается в связи с состоянием перевозбуждения центральной нервной системы и звукового анализатора у больных кохлеарным невритом профессиональной этиологии. Курс лечения целесообразно начинать именно с назначения этого вида терапии. Седативная терапия включает психотропные препараты типа элениум по 1 таблетке 3 раза в день 60 /сонапакс или меллерил 0,025 по 1 таблетке 3 раза в день № 60, седуксен, мепробамат, тазепам, препараты брома, валерианы в общепринятых дозировках, экстракт пассифлоры по 20-25 капель 2-3 раза в день в течение месяца/.

2/ Сосудистая терапия, в связи с ведущим значением нарушения мозгового кровообращения в генезе профессиональной тугоухости, предусматривает терапевтическое воздействие на мозговой и улитковый кровотоки и улучшение проницаемости сосудистых стенок. При этом рекомендуется назначение трентала, 0,001 - в обычных дозировках следует назначать на фоне седативной терапии через 5-7 дней от ее начала и продолжать в течение месяца. Особо следует отметить назначение трентала по 1 таблетке 3 раза в день, В 100. Этот препарат не только улучшает состояние стенок мозговых сосудов, но и способствует выработке АТФ - основного энергетического ресурса организма.

3) Метаболическая терапия рекомендуется назначать одновременно или последовательно после курса сосудистой терапии для обеспечения лучшего доступа лекарственных препаратов в головной мозг и улитку. При этом следует выявить окислительно-восстановительные процессы, обладают

определенными свойствами биологических стимуляторов, поэтому их лучше назначать после проведения курса АТФ, анаболических стероидов и сосудистых препаратов, что обеспечивает необходимый энергетический ресурс для проведения стимулирующей терапии.

4) Стимулирующая терапия преследует цель улучшения процессов нервной проводимости и снятия торможения с центральных отделов звукового анализатора.

Проведение стимулирующей терапии рекомендуется под ежедневным контролем АД в постепенно нарастающих дозах на фоне сосудорасширяющих гипотензивных препаратов: дибазола, папаверина и др.

На любом этапе лечения можно подключать виды лечения способствуют улучшению мозгового, улиткового и периферического кровоснабжения, улучшению процессов метаболизма.

В литературе последних лет имеются сообщения о целесообразности проведения иглорефлексотерапии при различных формах нейросенсорной тугоухости и кохлеовестибулярных расстройствах гипоталамо-гипофазной системы и вегетативных образований ретикулярной формации мозга, отметили регулирующее действие иглотерапии на механизмы регуляции кровообращения в вертебро-базиллярной системе. Улучшение общего состояния: нормализовался сон и артериальное давление, исчезло ощущение тяжести и заложенности в ушах и в голове, ощущение головокружения. Шум в ушах исчез у 5 больных, уменьшился - у 7 и у 4 человек шум в ушах не изменился. 6 больных субъективно отмечали улучшение слуха, однако, при повторном аудиологическом обследовании статистически достоверного изменения восприятия звуков отметить не удалось. Каких-либо осложнений при проведении иглорефлексотерапии не наблюдали. Мы считаем, что терапевтический эффект при применении иглорефлексотерапии, в основном, связан с психотерапевтическим воздействием, однако, улучшение гемодинамических показателей несомненно и методы рефлексотерапии могут

быть рекомендованы при комплексном лечении профтугоухости и шумовой болезни.

в) Электростимуляция последние два десятилетия внимание исследователей привлекают методы электростимуляции слухового анализатора для лечения различных форм нейросенсорной тугоухости и шума в ушах. В обзоре литературы мы указали ряд работ, посвященных раз работке этого метода.

Мы придаем определенное значение деполяризации нервных образований в процессе электровоздействия, что может способствовать ликвидации очагов застойного возбуждения и купированию ушного шума. Роль очагов застойного возбуждения в формировании субъективного шума в ушах при нейросенсорной тугоухости, а также возможность деполяризующего воздействия на субъективный шум прямо или косвенно подтверждается некоторыми наблюдениями. Авторы отмечают, что при определенных режимах электростимуляции височной доли удавалось значительно увеличить время ориентировочного рефлекса на звуковой раздражитель или растормозить уже угашенный ориентировочный рефлекс.

Тем не менее, данный метод, несомненно, может найти применение в цепи лечебных мероприятий при начальных фазах мах нейросенсорной тугоухости, особенно при субъективном шуме в ушах. Для целесообразности включения метода в схему комплексного лечения профессиональной тугоухости мы провели электростимуляцию 40 больным со 2-3 степенью нейросенсорной тугоухости и шумом в ушах различного генеза. Из них 26 женщин и 14 мужчин в возрасте от 26 до 56 лет. У 12 больных заболевание было связано с перенесенным гриппом, у 10 - с сосудистыми нарушениями, у 2 - с черепно-мозговой травмой, у 16 - причину заболевания выяснить не удалось. Всем больным до и после курса лечения проводилась тональная пороговая аудиометрия, спектральная шумометрия, выборочно - ДП по Люшеру. У 31 больного выявили 2 тип шумометрии, у 7 - первый и у 2 - третий тип по нашей классификации /см. гл. 4/. Из 40 больных у 29 шум уменьшился,

у 8 - исчез, у 3 - не изменился. Из 8 больных с исчезновением шума у 1 шум возобновился 180 через 2 недели, у 4 - через 1-2 месяца. Из 29 больных, отмечавших уменьшение шума, восстановление прежнего уровня наблюдалось у большинства через 2-4 месяца, у 1 шум возобновился в прежней степени через 6 месяцев.

Ухудшения состояния, слуха и усиления шума в ушах не отмечалось. Эти данные послужили основанием рекомендовать данный метод к включению в схему комплексного лечения профессиональной шумовой тугоухости.

**Таблица 4.3**

**Корреляция между потерей слуха и суммой циклов поствращательного нистагма, у обследованных пациентов основной группы**

Статистические показатели	250	500	1000	2000	4000	8000
R	+0,13	+0,09	-0,10	-0,15	+0,08	+0,07
S	+0,12	+0,12	+0,12	+0,12	+0,12	+0,12
T	1,01	0,75	0,83	1,19	0,67	0,52
p	0,3	0,4	0,4	0,2	0,5	0,6

Спектральный состав производственного шума не влияет на характер вызываемых в воспринимающей части звукового анализатора поражений. Речь может идти лишь о зависимости выраженности этих изменений от воздействовавшей звуковой энергии, т.е. о зависимости степени потери слуха от интенсивности и экспозиции шума. (табл. 4.2).

Статистически значимые величины коэффициентов корреляции показателей 3 и 8 с показателем стажа работы (соответственно  $0,77 \pm 0,09$  и  $0,72 \pm 0,10$ ) отражают факт зависимости изменений слуха и АД от длительности воздействия производственных факторов. Но значительно больший интерес представляет прямая корреляционная связь между временем возникновения поражений слуха и изменением АД ( $r = 0,59 \pm 0,14$ ). При этом установлено, что повреждение слуха в большинстве случаев предшествует отклонению АД.

Симптомы повреждения слуха ( $r = 7,7$ ) появляются в среднем на полтора года раньше, чем отмечается изменение АД ( $L = 9,3$ ). Из остальных значимых величин заслуживает внимания корреляция между повреждением восприятия звуков на близлежащих частотах ( $r = 0,41 \pm 0,17$  для 500 Гц и 2000 Гц;  $r = 0,48 \pm 0,16$  для 200 Гц 14000 Гц) и неожиданным является наличие связи между длительностью нистагма и потерей слуха на частоте 4000 Гц ( $r = 0,44 \pm 0,17$ ). Высокий коэффициент корреляции между максимальных и минимальных АД ( $0,87 \pm 0,05$ ) указывает на однонаправленный характер изменения гемодинамических показателей. После обработки полученных значений коэффициентов корреляции выделены четыре фактора, нагрузки и общности отдельных показателей по которым представлены в табл. 4.3. Рассмотрим вначале общности показателей, т.е. те части их дисперсий, которые обусловлены общими для всех показателей выделенными факторами. До и после проводимого лечения, было проведено исследование слуховой функции, включающей тональную пороговую аудиометрию, тимпанометрию. В основной А группе после 6 месяцев лечения I степень снижения слуха – выявлена у 7 пациентов (38,8%), основной В группе II степень - у 24 пациентов (64,8%), I степень у 13 пациентов (35,1%), в основной С группе III степень - у 37 пациентов (82,2%), II степень 8 пациентов (17,7%) т.е. наблюдалось то же соотношение, что и в общей выборке. Сравнительный анализ распространенности больных по степени снижению слуха показал, что в основной групп в зависимости от стажа работы статистические межгрупповые различия оказались незначимыми ( $\chi = 0,5089034$ ;  $p = 0,77534$ ). До лечения сравнительный анализ исходных параметров слуха по данным аудиограмм статистически значимых различий между основной А и В группами не выявлено ( $p > 0,05$ ). После проводимого лечения выявлено статистически значимое межгрупповое различие средних величин порога слуха на частоте 6000 Гц. Порог слуха в основной А группе оказался ниже, чем в основной С группе. До лечения показатели на той же частоте соответствовали  $50,83 \pm 8,61$ дБ и  $53,12 \pm 12,55$ дБ, и были сравнимы ( $p > 0,05$ ). По остальным

показателям средних величин порога слуха статистически значимых межгрупповых различий не было установлено так же, как и до лечения.

Анализ средних величин порогов слуха после лечения у рабочих основной В и С группы, показал статистически значимое межгрупповое различие по воздушной проводимости на частотах 4000Гц, до лечения межгрупповые различия были статистически незначимыми, это свидетельствует о более благоприятном воздействии обтюраторов наружного слухового прохода. Сравнительный анализ исходных показателей церебральной гемодинамики по данным реоэнцефалограмм статистически значимых различий между основной и контрольной группами не выявил ( $p > 0,05$ ).

**Таблица 4.4**

**Основные реоэнцефалографические показатели в обследованных группах после проведенного лечения (через 6 месяцев) ( $M \pm m$ )**

Показатель	Норма	Группа А (38 чел, 18 с 1 ст.)	Группа В (37 чел, все 2 ст.)	Группа С (45 чел, 14 со 2 ст. + 31 с 3 ст.)	Контрольная группа
Амплитуда (Ом)	0,1-0,4 Ом	0,245±0,04	0,205±0,07	0,165±0,02	0,250±0,03
РИ (Ом)	0,05-0,12 Ом	0,083±0,05	0,070±0,05*	0,057±0,05	0,085±0,04*
Анакрота (с)	0,08-1,10 с	0,092±0,02	0,105±0,02	0,117±0,07	0,090±0,04
ДИ	0,7-0,8	0,778±0,03	0,8625±0,07	0,94±0,03	0,75±0,06
ИТ (усл. ед.)	1,2-1,5	1,365±1,1	1,480±1,3	1,590±1,2*	1,35±1,5

*Примечание* \* по отношению к группе контроля

Таким образом, по данным реоэнцефалографии на более поздних этапах болезни (профтугоухость 3 степени) реографический индекс (РИ), наряду с индексом эластичности артерий среднего и мелкого калибра (ИЭ) падает

ниже, причем в большей мере это имеет место в вертебробазилярной зоне. Для этой же зоны характерны асимметрии РИ за счет односторонних изменений тонуса артериол ДИ и нарушений венозного оттока, прогрессирующих с развитием болезни (2-3 степени профтугоухости). После лечения, межгрупповые различия также оказались статистически не значимыми, однако, у пациентов основной группы наблюдалась более выраженная положительная динамика средних величин показателей церебрального кровотока.

После предложенного лечения при исследовании гормонов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы произошли изменения в основном АКТГ и кортизол статистически выраженная положительная динамика при данных параметрах.

**Таблица 4.5**

**Результаты исследования уровней гормонов после лечения при профессиональной СНТ (через 6 месяцев) (M±m)**

группы	Исследуемые показатели				
	АКТГ (норма 1,6-13,9пкколь/л)	Кортизол (норма 45,5-208,2ng/mL)	ТТГ(норма 0,3-4,0мМЕ/ л)	Т4 (норма 10-25нмоль/ л)	Т3 (2,5-5,5нмоль/ л)
Основная А	11,0±0,6	187,2±8,4	3,1±0,2	12,4±0,8	3,2±0,8
Основная В	12,5 ±0,7	199,1±7,9	3,8±0,2	10,1±0,5	2,9±0,2
Основная С	14,2±0,8	212,6±6,7	5,7±0,3	9,5±0,6	2,4±0,2
Контрольная	10,1±0,6	195,4±3,4	3,5±06	12,4±0,5	3,2±0,4

У рабочих с различными степенями тугоухости (т.е. при дальнейшем прогрессировании ПСНТ) в различных группах происходило восстановления уровня АКТГ практически до нормальных значений (рис. 6). Прежде всего, это касалось при выраженных степенях тугоухости (группы С) уровень АКТГ вновь повышался.

При исследовании слуховой функции в отдаленном периоде (через год), увеличение степени снижения слуха наблюдалось в 37,5% случаев, что в 2,2. раза выше чем у пациентов основной группы (16,66%). Стабилизация слуха у пациентов основной Б группы контроля произошла в 62,5% случаев, а у пациентов основной А группы в 83,34%, что в 1,3 раза больше. Наименьшую величину общности имеет снижение слуха на частоте 500 Гц и это понятно, так как поражение звуковосприятия в диапазоне низких частот наступает позже других. Фактор воздействующего шума, но и наиболее слабым звеном в патогенетической цепи шумовой патологии. По второму фактору получили самые большие во всей матрице узки показатели 9 и 10, что указывает на однонаправленность максимального и минимального давления крови и одновременно свидетельствует о высокой точности метода (факторные нагрузки  $0,902 \pm 0,900$ ; общности  $0,845 \pm 0,829$ ). Этот фактор отражает количественную сторону изменения -АД. Третий фактор равным образом отражает количественную сторону потерь слуха, объединив с изменениями вестибулярной функции, и может быть интерпретирован как фактор сочетанного воздействия шума и вибрации.

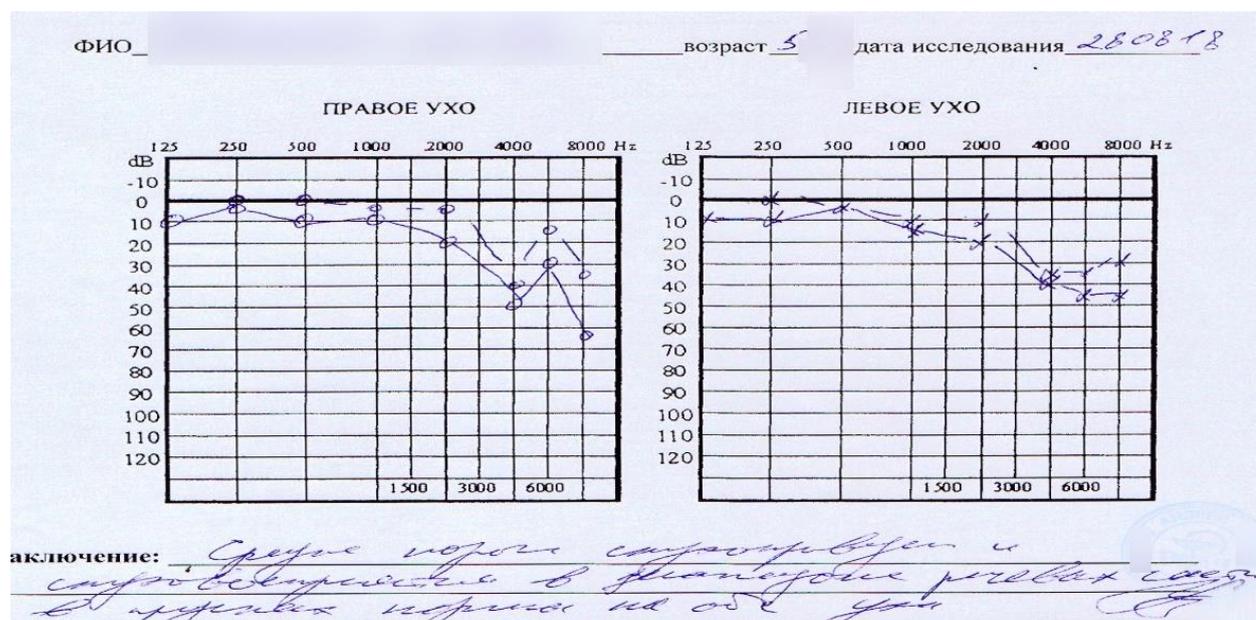
По четвертому фактору наибольшую нагрузку получил показатель частоты сердечных сокращений как отражение ритма сердечной деятельности и может рассматриваться как независимая переменная с учетом разделения нагрузок по другим факторам и малой общности показателя 4. Патологические изменения, которые находят у "шумовых" рабочих, связывают преимущественно с воздействием шума и отмечают в ряде случаев зависимость их выраженности от характера шумового воздействия. При повреждении органа слуха уменьшается количество воспринимаемых звуковых колебаний. С прогрессированием профессиональной тугоухости уменьшение распространяется на абсолютную интенсивность и частотный спектр шума.

В связи с этим мы решили выяснить, в каком соотношении со степенью потери слуха, а следовательно, и количеством воспринимаемой звуковым

анализатором "энергии", находятся заболевания нервной системы и желудочно-кишечного тракта как отражение общей реакции организма на длительное воздействие интенсивного шума.

Практически эти системы можно представлять, принимая одновременно во внимание лишь фактора и изображая их в одной плоскости, как это сделано на рис. 4.7.

Сильно коррелирующие между собой показатели на рисунке располагаются вблизи друг от друга, образуя как бы пучки стрел, группирующихся вокруг векторов факторов. В случае небольших корреляций, как это имеет место с группировкой вокруг 1-го и 2-го фактора, пучки располагаются почти перпендикулярно, свидетельствуя об ортогональности этих факторов и, следовательно, о "независимости" поствращательной и калорической нистагменных реакций.



**Рис 4.7** Аудиограмма пациента с основной А группы

Снижение слуха на частоте 500 Гц сопровождается уменьшением количества циклов поствращательного нистагма. Вероятность такой же связи для частоты 250 Гц не является значимой, но близка к этому ( $P < 0,1$ ). В этой же группе получены аналогичные данные, касающиеся | взаимоотношений | тотальной амплитуды и потерь слуха. Снижение слуха на частоте 500 Гц сочетается с уменьшением суммарной амплитуды поствращательного

нистагма ( $P < 0,02$ ), а на частотах 250, 1000 и 2000 Гц получены к значимым величинам.

Сохраняется корреляционная связь латентного периода с другими показателями калорического нистагма, но из всех показателей поствращательного нистагма только с длительностью получена статически значимая величина коэффициента корреляции ( $\Gamma = 0,37 \pm 0,13$ ;  $t = 2,84$ ,  $P < 0,01$ ). Значительный интерес представляют связи характеристик поствращательного нистагма с калорическим, так как при этом количественные величины ответной реакции резко отливаются.

Обследование больных показало, непродолжительный построгаторный нистагм, а калоризация - длительный (до 100 с). В отдельных случаях отсутствие нистагма после вращения сочеталось с появлением нормальной нистагменной реакции после калоризации. Подобные случаи не поддаются объяснению с позиций гидронимической теории, так как вращение в пробе Барани, на наш взгляд, является более сильным раздражителем, чем калоризация. Величины коэффициента корреляции между показателями поствращательного и калорического нистагма представлены в табл. 4.4 Здесь наблюдается совершенно иная картина, чем при обследовании подвергавшихся воздействию только шума.

Это, возможно, следует расценивать как нарушение координирующих влияний со стороны вышележащих отделов вестибулярного анализатора, но равным образом может относиться и к периферическому отделу – вестибулярному аппарату, неодинаково генерирующему импульсы при девиации лабиринтов адекватными и неадекватными раздражителями. В группе подвергавшихся воздействию шума эти нарушения были единичными и не проявлялись в корреляционных связях у большинства обследованных, поэтому получены статически значимые величины почти для всех показателей. В случае же с одновременным воздействием вибрации мы имели дело с более частыми нарушениями взаимоотношений между показателями нистагма, находящими свое отражение в значениях коэффициента

корреляции. Однако и здесь встречаемся с наибольшей "устойчивостью" одного из показателей, который очевидно наименее подвержен влиянию внешних факторов и сохраняет свое взаимоотношение со всеми характеристиками не только внутри однородной реакции, но и с реакцией, вызванной другим раздражителем. Таким показателем является длительность поствращательного нистагма.

Представление о соотношении внутри характеристик поствращательного и калорического нистагма, а также их связи с другими показателями может быть получено при обзоре матрицы корреляции. Важно отметить, что и здесь показатели стажа и возраста не являются связанными друг с другом, так как коэффициент корреляции между ними практически равен нулю,  $r = 0,04$  (при  $P < 0,05$ ,  $r > 0,29$ ).

Рассматривать в целом столь большое количество корреляций, разумеется, весьма затруднительно. Кроме того, постановка вопроса в данном случае требует от нас не измерения величины взаимосвязанности, а выяснения причинных зависимостей.

Интерпретация фактора I не встречает трудностей, поскольку все показатели калорического нистагма имеют здесь весьма большие факторные нагрузки. По аналогии с ранее рассмотренной группой обследованных, подвергавшихся воздействию только шума, назовем его калорическим раздражителем лабиринта.

По второму фактору такие же величины нагрузок получили показатели поствращательного нистагма. Вместе с тем значительную нагрузку, вторую по величине в удельном весе общности по этому фактору, получил с разноименным знаком второй показатель - стаж работы в условиях сочетанного воздействия шума и вибрации.

## **ГЛАВА 5 ЛЕЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проблемы профессиональных заболеваний вообще и проблемы профессиональной шумовой тугоухости в частности тесно примыкают к разряду экологических, то есть связанных с вредными воздействиями производственной деятельности на социальный уровень развития общества определяет степень производственной культуры, включая правовые, производственные и санитарно-гигиенические отношения. Они заключаются в применении устаревших технологий, отсутствии или недостаточности мер производственной защиты от шума, невыполнении или отсутствии планов мероприятий по защите от шума, недостаточном шумометрическом контроле, необеспеченности шумометрической и аудиологической аппаратурой, низкой квалификации специалистов, неправильном и недостаточном проведении профосмотров, невысоком проценте использования средств индивидуальной защиты от шума и др. Но основная причина недостаточности профилактических мероприятий связана с отсутствием заинтересованности в выявлении профессиональной патологии и у администрации предприятий и у медицинских работников, включая СЭС. Характеризуя состояние и результаты медицинских исследований, следует отметить, что на сегодняшний день имеется большое количество работ, посвященных вопросам патогенеза, диагностики, профилактики и лечения профессиональной шумовой тугоухости и действию шума на различные органы и системы организма. Однако, мнения авторов по основным разделам нередко противоречивы, результаты исследований не дают однозначного ответа и нуждаются в уточнении. Так, до настоящего времени отсутствует единая патогенетическая концепция действия производственного шума на орган слуха. Недостаточны методы дифференциальной аудиологической диагностики профессионального неврита, особенно при высоких степенях тугоухости, когда аудиологические характеристики утрачивают свою специфичность.

Рекомендованные в настоящее время средства индивидуальной защиты нуждаются в совершенствовании, так как нередко их применение ограничивает звуковую ориентировку в процессе трудовой деятельности и вызывает неприятные ощущения.

Накопленные сведения о шумовой болезни нуждаются в классификации, обеспечивающей возможность их использования в определении потерь профессиональной трудоспособности.

Эти вопросы дослужили основой для постановки задач нашей диссертации с целью совершенствования методов дифференциальной диагностики, профилактики, прогнозирования и лечения профессиональной тугоухости.

Эти статистические данные определили логическое направление дальнейших исследований, в задачи которых входило выяснить, имеют ли сосудистые нарушения отношение к развитию шумовой тугоухости, уточнить характер и локализацию сосудистых нарушений, их сопряженность со степенью тугоухости, отличие от возрастных изменений и, наконец, выяснить возможность использования этих данных. При этом мы воспользовались разработанной нами дифференциально-диагностической классификацией спектральной шумометрии методом перекрытия субъективного шума тонами аудиометра. В этом плане представляют интерес проведенные нами исследования мозгового и периферического кровообращения по данным реоэнцефалографии, сегментарной тахоосциллографии и фонотахоосциллографии у лиц, подвергающихся воздействию производственного шума. Первоначальное повышение пульсового кровенаполнения полушарий мозга и наличие венозного застоя могут быть причиной повышения как внутричерепного давления, так и внутрилабиринтного, вероятнее всего, перилимфатического давления. Подобные сосудистые реакции в начальных стадиях воздействия производственного шума могут иметь компенсаторный характер, подобный «периоду вработывания»

Для степени тугоухости характерны изменения величины пульсового кровенаполнения в вертебральной зоне, где РИ значительно снижен, а КАС в отведениях ОМ превышает норму во всех случаях профессиональной тугоухости. Венозные нарушения в виде изменений дикротической части РЭГ, систоло-диастолического показателя, пресистолических волн в отведениях ОМ характерны для больных со 2-3 степенью тугоухости, а в отведении РМ - как правило, выявляются у лиц только с 3 степенью тугоухости. В процессе развития болезни нарастают и нарушения тонуса крупных артерий конечностей, что документируется анализом КАС сегментарных ТОГ. Подобная стадийность нарастания сосудистых нарушений при условии объективной регистрации и статистически достоверного отличия от возрастных показателей может быть использована для оценки степени шумовой болезни при разработке ее классификации.

Полученные данные о наличии застойных явлений в мозгу и внутреннем ухе у лиц, работающих в условиях производственного шума, явились показанием к применению глицерол-теста, обладающего дегидратирующим эффектом. Как следовало ожидать, у ряда больных глицерол-тест оказался положительным, то есть наблюдалось улучшение слуха до 15 дБ и более у 68,2% в ближайшие часы после его применения. Однако, у 23,9% больных результаты теста оказались отрицательными. При этом положительные результаты значительно чаще наблюдались у лиц с невысокой степенью тугоухости, с небольшим рабочим стажем. Так, например, положительные результаты глицерол-теста при 1 степени тугоухости наблюдались в 6 раз чаще, чем отрицательные, и наоборот, при 3 степени тугоухости отрицательные результаты наблюдались в 1,5 раза чаще, чем положительные. Сопоставляя эти данные, развивается сосудистая дисфункция внутреннего уха, тесно связанная с нарушением мозгового кровотока. При этом сопровождающиеся увеличением пульсового кровенаполнения и наличием венозного застоя, носят компенсаторный характер и могут купироваться дегидратирующим воздействием. В дальнейшем развивается недостаточность

мозгового кровотока, и в этих условиях дегидратирующее воздействие не только не улучшает, но и приводит к ухудшению состояния слуховой функции.

Вопросы определяют характер профилактических мероприятий, профотбора, лечебной тактики. Если так, то нет смысла рекомендовать лицам с уже развившейся тугоухостью прекращать работу в условиях шума, т.к. они уже защищены от шума собственной тугоухостью. Многие авторы в списке профессиональных заболеваний у работающих в шумовых производствах имеется только одна нозологическая форма профзаболевания - кохлеарный неврит. Экстрадуральные нарушения, несомненно, могут оказывать влияние на развитие нейросенсорной тугоухости и без воздействия шума. На тесную патогенетическую связь острой и хронической нейросенсорной тугоухости с состоянием сердечно-сосудистой системы и гемодинамики головного мозга указывали детальный анализ патогенетических аспектов воздействия производственного шума на различные органы и системы, а также описание клинической картины шумовой болезни в целом.

Анализируя все эти данные, мы хотим подчеркнуть в плане дальнейшего развития настоящей проблемы. Во-первых, высокочастотный импульсный шум и связанный с вибрацией, в наибольшей степени носят повреждающий характер как для органа слуха, так и для развития экстрадуральных нарушений. Во-вторых, экстрадуральные нарушения развиваются, как правило, раньше, чем появляются признаки тугоухости и в дальнейшем прогрессируют с нарастанием стажа и тугоухости. В-третьих, средства индивидуальной защиты уменьшает вредное воздействие шума не только на слуховую и вестибулярную системы, но и способствует сохранению трудоспособности.

Таким образом, реакция слуховой функции у рабочих в течение 4-х лет показали, что более выраженное прогрессирование тугоухости и нарастание экстрауральной патологии наблюдается в группе больных с отрицательными показателями глицерол-теста. В этом плане показатели глицерол-теста могут

иметь прогностическое значение. Все методы, способствующие уменьшению вредного действия производственного шума на организм, можно подразделить на прямые, то есть изолирующие от шума, и косвенные, то есть направленные на повышение защитных возможностей организма за счет своевременного лечения с учётом индивидуальных проявлений шумовой болезни и правильной оценки степени утраты профессиональной трудоспособности. К прямым методам наши статистические исследования, в значительной степени предупреждает развитие как шумовой тугоухости, так и экстрауральных нарушений. Однако, рабочие нередко отказываются от применения СИЗ из-за неприятных ощущений и снижения работоспособности в связи с утратой звуковой ориентировки. Неприятные ощущения при применении различного рода obturаторов слухового прохода, по нашим наблюдениям, связаны не только с ощущением давления на кожу слухового прохода, но и с герметизацией слухового прохода. При герметизации создается разность давления на барабанную перепонку с наружной и внутренней стороны, что вызывает рефлекторные реакции в виде ощущения давления, головокружения, субъективного шума и др. Для того, чтобы улучшить звуковую ориентировку и избежать герметизации слухового прохода, мы разработали ушной вкладыш с избирательными свойствами звукопоглощения, в конструкцию которого входит сквозной извитой канал с постепенно сужающимся диаметром. Относительная сохранность проведения низких, речевых частот обеспечивает необходимую ориентировку в процессе работы. Наличие сквозного канала позволяет избежать герметизации слухового прохода, что избавляет больных от целого ряда неприятных ощущений. Стендовые, электроакустические, аудиологические и производственные испытания предлагаемого вкладыша показали достаточное снижение ощущения производственного шума, ниже предельно допустимых уровней. В плане совершенствования косвенных уменьшению вредного действия производственного шума на организм, мы уделили особое внимание двум направлениям:

1. разработка комплексных методов лечения;

2. разработка классификации шумовой болезни и способов определения степени утраты профессиональной трудоспособности.

Предлагаемые различными авторами схемы лечения шумовой тугоухости отличаются большим разнообразием рекомендуемых препаратов и методов, недостаточно учитывают индивидуальные проявления шумовой болезни. Учитывая патогенетические особенности шумовой тугоухости и шумовой болезни, постепенное нарастание патологических проявлений, мы разработали схему лечения, предусматривающую подразделение всех лечебных рекомендаций на общие методы и частные /индивидуальные/. Общие методы учитывают основные патогенетические направления, связанные с наличием перевозбуждения и дисфункцией центральной и вегетативной нервной системы, нарушением метаболизма и сосудистыми расстройствами, угнетением и деструкцией функциональных элементов внутреннего уха. Они включают метаболические процессы, и на этом фоне проведение стимулирующего лечения. В этом же плане проводится рефлексотерапевтическое и электростимулирующее воздействие. Методы индивидуальной терапии учитывают степень выраженности и характер сопутствующей экстрауральной патологии. Так, например, наличие вегетососудистой дистонии, протекающей по гипотоническому или гипертоническому типу, требует назначения раз личных вазоактивных препаратов, методы гипербарической оксигенации, оказывающие благоприятное действие у лиц с гипертонией и склонностью к сосудистым спазмам.

Разработанная нами схема лечения, подключения новых лечебных препаратов и сохранения преемственности лечения без нарушения основной структуры схемы. Следует учесть, что любая схема лечения не может быть достаточно эффективной, если не будет правильной оценки состояния больного с учетом всех проявлений вредного действия шума на организм в целом.

В этих условиях врач вынужден определять степени тугоухости, квалифицируя сопутствующие выраженные сосудистые нарушения как общие заболевания. Дальнейшее продолжение работы в шуме приводит к инвалидизации рабочих. Данные наших клинико-статистических исследований по развитию экстрауральных нарушений у работников шумовых профессий, а также данные изучения РЭГ выявляют стадийность в развитии данной патологии, нарастание тех или иных симптомов в зависимости от стажа, от интенсивности производственного шума и, главное, достоверное отличие от средних возрастных показателей. Это позволило нам предложить классификацию экстрауральных сосудистых нарушений при действии шума на организм и основанный на этой классификации метод определения потерь профессиональной трудоспособности.

Перспективными возможностями спектральной шумометрии, использование дегидратационных тестов при различных формах нейросенсорной тугоухости для оценки состояния функции сосудистой системы внутреннего уха, разработка новых способов звуковой коррекции на основе предложенного нами ушного вкладыша с избирательными свойствами звукопоглощения, совершенствование методов лечения различных форм нейросенсорной тугоухости на базе разработанной нами комплексной схемы лечения профессиональной тугоухости, включая методы дегидратирующей терапии, рефлексотерапии и электростимуляции с помощью разработанного нами аппарата.

## ВЫВОДЫ

1. Изучение клинико-аудиологической характеристики сенсоневральной тугоухости позволило выявить прямую корреляционную зависимость между стажем работы в условиях воздействия неблагоприятных производственных факторов и степенью снижения слуха. У пациентов основной подгруппы А аудиологический профиль характеризуется начальными признаками деструкции волосковых клеток, в подгруппе В наблюдается углубление «шумовой выемки» с расширением диапазона поражения на соседние частоты, а для основной подгруппы С характерны значительно выраженные дегенеративные изменения.

2. В результате оценки функционального состояния внутреннего уха и показателей реоэнцефалографии выявлена прямая сопряженность между степенью снижения слуха и выраженностью ангиодистонических расстройств. В основной А подгруппе выявлены преимущественно функциональные изменения в виде умеренной гипертонии сосудов мелкого и среднего калибра при сохранном венозном оттоке, а в основной В и С подгруппе диагностировано снижение реографического индекса на 25,3%, свидетельствующее о снижении пульсового кровенаполнения в вертебробазилярном бассейне, а также явилось повышение на 46,8% диастолического и 35,7% диастолического индексов, указывающее на стойкое повышение сосудистого тонуса и нарушение венозного оттока.

3. Оценка гормонального статуса у рабочих с сенсоневральной тугоухостью выявила выраженную дисфункцию нейроэндокринных осей, тяжесть которой коррелирует с продолжительностью профессионального стажа и степенью нарушения слуха. У пациентов основной А подгруппы выявлено компенсаторное повышение уровня кортизола и АКТГ, что свидетельствует о состоянии напряжения адаптационных механизмов в ответ на шум и вибрацию. В группе С наблюдается истощение коры надпочечников, проявляющееся снижением уровня кортизола на фоне сохранения высоких

значений АКТГ, что указывает на декомпенсацию стресс-реализующей системы и способствует прогрессированию дистрофических процессов во внутреннем ухе.

4. Клинико-психологическое обследование с применением теста Спилберга-Ханина подтвердило высокую информативность метода в оценке психосоматического статуса в прогнозировании течения сенсоневральной тугоухости. В основной А подгруппе преобладает умеренный уровень реактивной тревожности, что отражает процесс первичной психоэмоциональной адаптации к производственному шуму и вибрации. В подгруппах В и С выявлено достоверное ( $p < 0,05$ ) повышение как реактивной, так и личностной тревожности (ЛТ) до высоких значений и это свидетельствует о формировании стойкой дезадаптации и хронического профессионального стресса.

5. Разработанная тактика лечебных мероприятий базируется на дифференцированном подходе к стажевым группам рабочих и внедрении персонализированных средств защиты, заключающихся в использовании индивидуальных ушных obturаторов, изготовленных по слепку наружного слухового прохода. Установлено, что применение СИЗ в сочетании с патогенетическим лечением позволяет достоверно ( $p < 0,05$ ) замедлить прогрессирование порогов слуха на высоких частотах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адылова Ф.Х., Холматов Д.И., Алиев Н.В. Современные методы диагностики и электроакустическая коррекция слуха у детей с сенсоневральной тугоухостью // Российская оториноларингология. 2018. №. 2 (93). С. 11-13.
2. Афанасьева Т.Ю., Калюжин В.Г. Технологии тестирования уровня развития координационных способностей при физическом воспитании детей с нейросенсорной тугоухостью // Перспективы развития студенческого спорта и Олимпизма. 2019. С. 252-258.
3. Бахур М.В., Калюжин В.Г. Развитие равновесия у детей дошкольного возраста с нейросенсорной тугоухостью // Наука-2020. 2016. №. 2 (8). С. 91-96.
4. Бабыкина В.С. Причины сенсоневральных нарушений слуха у детей // Интернаука. 2021. №. 2-1. С. 36-37.
5. Барычева Л.Ю. и др. Врожденные инфекции: тератогенный потенциал // Проблемы медицины в современных условиях. 2016. С. 96-99.
6. Бобошко М.Ю. и др. Сенсоневральная тугоухость у детей. Клинические рекомендации // Москва. 2016.
7. Вихнина С.М., Бобошко М.Ю., Гарбарук Е.С. Врожденная цитомегаловирусная инфекция как фактор риска развития центральных слуховых расстройств // Российская оториноларингология. 2019. Т. 18. №. 2 (99). С. 16-24.
8. Воеводина К.И. и др. Применение регистрации стационарных слуховых потенциалов в свободном звуковом поле у слепоглухого ребенка // Российская оториноларингология. 2022. Т. 21. №. 5 (120). С. 111-115.
9. Воротынцева Д.А. Особенности нейропсихологического статуса детей дошкольного возраста с сенсоневральной тугоухостью 3-4 степени // конкурс молодых учёных. 2021. С. 96-99.

10. Воротынцева Д.А., Самойлова А.В., Маркова О.Н. Особенности психолого-педагогического сопровождения детей дошкольного возраста с нарушениями слуха // ББК 74.202 А 43. 2019. С. 22.
11. Гараева С.З., Мамедова А.Э. Частота встречаемости этиологического возбудителя при внутриутробной инфекции // Биомедицина (Баку). 2018. №. 4. С. 34-36.
12. Гималдинова Н.Е. и др. Врожденная аномалия центральной нервной системы, ассоциированная с внутриутробным коинфицированием цитомегаловирусом и токсоплазмозом: клинический случай // Вопросы современной педиатрии. 2020. Т. 19. №. 3. С. 207-213.
13. Головчиц Л. Дошкольная сурдопедагогика. Litres, 2022.
14. Гребень Н.И. и др. Причины неудовлетворительных результатов слухоречевой реабилитации детей с нарушениями слуха // Медицинские новости. 2020. №. 4(307). С. 72-76.
15. Григорьев Я.А., Лубинская Я.В. Нейросенсорная тугоухость у детей, особенности лечения и последствия заболевания. 2019.
16. Дадобоева М. Пути выявления причин возникновения, признаков (симптомы) и проявлений нарушений органов слуха // Вестник Педагогического университета. 2015. №. 3-2(64). С. 200-204.
17. Добрецов К.Г., Николаева А. И. Сенсоневральная тугоухость у детей младшего школьного возраста // Современная медицина. 2016. №. 3. С. 35.
18. Еременко Ю.Е., Северин А.И., Гребень Н.И. Комплексная диагностика слуха у детей с заболеванием спектра аудиторных нейропатий в Республике Беларусь. 2022.
19. Заставная О.М. и др. Программа комплексной реабилитации детей с сенсоневральной тугоухостью // Педиатрия. Восточная Европа. 2021. Т. 9. №. 1. С. 54-62.

20. Ильясов А.Б. Ведущие аспекты проблемы внутриутробного инфицирования плода // Журнал репродуктивного здоровья и уро-нефрологических исследований. 2023. Т.4. №.3.
21. Калугина М.С., Александров А.Е., Русецкий Ю.Ю. Опыт проведения кохлеарных имплантаций у детей с сенсоневральной тугоухостью // Медицинский алфавит. 2017. Т. 2. №. 17. С. 52-53.
22. Калюжин В.Г., Яцко О.В. Физическая реабилитация детей 5-6 лет с нейросенсорной тугоухостью 3-степени // Формы и методы социальной работы в различных сферах жизнедеятельности. 2014. С. 110-110.
23. Карабаев Х.Э., Насретдинова М.Т. Диагностика слуховой функции у больных с герпесвирусной инфекцией // Наука и инновации в медицине. 2018. №.1. С.51-54.
24. Каримов Ж.С. Современный взгляд на аспекты сенсоневральной тугоухости // The 1 st International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (October 9-11, 2022) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2022. 559p. 2022. С.56.
25. Кисиева З.А., Засохова Д.А., Шанаева С. О. Виды нарушений слуха, и их коррекция // Интернаука. 2019. №.21-1. С.76-78.
26. Кислюк Г.И., Саумянц А.А., Хрипков М. И. Проблема нарушения слуха у новорожденных детей первых месяцев жизни // Наука нового времени: сохраняя прошлое-создаем будущее. 2017. С.96-98.
27. Коноплев О.И. и др. Этиологические аспекты врожденной тугоухости // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019. Т. 14. №. 1-1. С. 122- 127.
28. Королева И. Помощь детям с нарушением слуха. Руководство для родителей и специалистов. Litres, 2022.
29. Королева И.В. Современные методы и подходы к реабилитации детей с нарушениями слуха // Consilium medicum. 2015. №.1. С.42-46.

30. Крюкова А.И. и др. Анализ результатов ранней комплексной диагностики у детей с нарушением слуха // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. Т.63.№.4. С.259-260.
31. Крюкова А.И. и др. Этиология острой нейросенсорной тугоухости у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. №. 4. С.348-349.
32. Кузовков В.Е. и др. Алгоритм диагностического обследования и хирургического этапа кохlearной имплантации у пациентов с различной этиологией врожденной глухоты // Российская оториноларингология. 2022. Т.21.№.2(117). С.45-50.
33. Кузовков В.Е. и др. Способ кохlearной имплантации у пациентов с цитомегаловирусной инфекцией // Российская оториноларингология. 2021. Т.20.№.3(112). С.51-58.
34. Лавренова Г. и др. (ред.). Иммуноterapia в практике лор-врача и терапевта. Litres, 2022.
35. Лемешко Ю.И., Устинович Ю.А. Диагностическая значимость отдельных факторов риска и их сочетаний в развитии нарушений слуха у детей // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2020. Т.19.№. 1. С.53-58.
36. Луцкий А.А. и др. Интерферон- $\gamma$ : биологическая функция и значение для диагностики клеточного иммунного ответа // Журнал инфектологии. 2016. Т.7.№.4. С.10-22.
37. Максимова А.С. Современный взгляд на проблему нарушения слуха // Редакционная коллегия: Алексеев ММ, канд. физ.-мат. наук, доцент. 2022. С.50.
38. Максудова Х.Н., Юльбарсов О.Б. Нейросенсорная тугоухость у детей с вопросами оптимизации лечения // National journal of neurology. 2015. №.8. С.1-9.

39. Мачалов А.С. Функциональное состояние среднего и внутреннего уха у больных нейросенсорной тугоухостью после кохлеарной имплантации //Москва.2015. С.23.
40. Меркулова Е.П., Левая-Смоляк А.М., Устинович К. Н. Характеристика слуховой функции у детей раннего возраста.2014.
41. Мещеряков К.Л., Соколова В.Н., Абайханов А. И. Острая сенсоневральная тугоухость в детском возрасте//Коллектив авторов.2022. С.14.
42. Морозова С.В., Кеда Л.А., Попова О.И. Преимущества комплексного лечения пациентов с сенсоневральной тугоухостью сосудистого генеза //Consilium Medicum. 2019.Т.21.№.11. С.67-70.
43. Мухамедов Д. У.Реабилитация детей с нейросенсорной тугоухостью //Conferences.2023. С.442-444.
44. Наджимутдинова Н.Ш., Иноятова Ф.И., Холматов А.Д. Тактические особенности ведения детей с нарушениями слуха //European journal of molecular medicine.2023. Т.3.№.5.
45. Насретдинова М. и др. Совершенствование диагностики и реабилитации у детей с сенсоневральной тугоухостью//Журнал проблемы биологии и медицины.2016.№.4(91). С.62-66.
46. Насыров В.А., Халфина В.В., Калыбаева С.Б. Семейный анамнез-важнейший элемент изучения наследственной тугоухости//Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2019. Т. 19. №. 9. С.46-48.
47. Очилзода А. А. и др. Характеристика слуха при нейросенсорной тугоухости антибиотиковой этиологии у детей младшего возраста //Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2016. №. 4. С.129-132.
48. Пашков А.В. и др. Объективные методы диагностики нарушения слуха у детей первых лет жизни //Педиатрическая фармакология. 2014. Т. 11. №.2. С.82-85.

49. Преображенская Ю.С. и др. Факторы, влияющие на течение раннего послеоперационного периода при кохлеарной имплантации // Российская оториноларингология. 2020. Т. 19. №. 6(109). С. 57-63.
50. Преображенская Ю.С. Этиопатогенетические основы лечения сенсоневральной тугоухости // Медицинский совет. 2018. №. 20. С. 96-99.
51. Преображенская Ю. С., Дроздова М.В. Герпес-вирусная инфекция у детей с сенсоневральной тугоухостью высокой степени // Медицинский совет. 2018. №. 20. С. 46-49.
52. Прокофьева И.В., Храмов В.В., Архипова Л.Ю. Нейросенсорная тугоухость как медикосоциальная проблема // Week of Russian science (WeRuS-2023). 2023. С. 515-516.
53. Ракова С.Н., Гринюк К.И., Милюк Е.И. Нейросенсорная тугоухость у детей г. Гродно // Актуальные проблемы медицины. 2020. С. 604-606.
54. Речицкая Е. и др. (ред.). Психолого-педагогическое сопровождение лиц с нарушением слуха. Litres, 2022.
55. Савельева Е.Е., Кузнецов А.О. Клиническая оценка стационарных слуховых вызванных потенциалов при электроакустической коррекции слуха у детей раннего возраста, страдающих сенсоневральной тугоухостью // Вопросы практической педиатрии. 2015. Т. 10. №. 2. С. 52-56.
56. Савельева Е.Е., Арефьева Н.А. Нарушения слуха у детей, возможности диагностики и реабилитации // Медицинский совет. 2014. №. 3. С. 51-54.
57. Сагидуллина Л.С. и др. Особенности течения цитомегаловирусной инфекции у детей // Вестник Казахского Национального медицинского университета. 2015. №. 3. С. 38-42.
58. Салимова Ю.Ф. и др. Мутация 35delG в гене GJB2 у детей с тугоухостью // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов, Екатеринбург, 17-

18 мая 2022 г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2022.

59. Самойлова Е.В., Петрова К.В. Обследование слуха у детей //Здравоохранение Югры: опыт и инновации. 2020. №. 2. С. 20-23.

60. Синевич О.Ю., Четверикова Т.Ю. Реабилитационный потенциал долингвальных детей с кохлеарным имплантом в аспекте овладения связной речью //Мать и дитя в Кузбассе. 2018. №.4. С.50-55.

61. Сейдуллаева А. и др. Нейросенсорная тугоухость после перенесенных бактериальных менингитов у детей //Journal of Clinical Medicine of Kazakhstan. 2017. №.4(46). С.14-19.

62. Синяков А.Н. и др. Прототип микрочипа для определения TORCH-инфекций //Биотехнология-медицине будущего. 2017. С.98-98.

63. Сороколат Ю.В., Клименко Т.М. О резервах снижения тяжести тугоухости у детей с перинатальной патологией //Университетская наука: взгляд в будущее. 2016. С.137.

64. Тарасова Г.Д., Герцен А.В., Джанумова Г.М. Обоснование функциональной классификации тугоухости //Лечащий врач. 2019. №.10. С.11-16.

65. Туфатулин Г.Ш. и др. Комплексные нарушения у детей с сенсоневральной тугоухостью-влияние на диагностику патологии слуха и слухопротезирование //Вестник оториноларингологии. 2020. Т.85. №.4. С.30-34.

66. Туфатулин Г.Ш., Королева И.В., Мефодовская Е.К. Эпидемиология нарушений слуха у детей: распространенность, структура, аспекты слухопротезирования и социальные факторы //Вестник оториноларингологии. 2021. Т.86. №.3. С.28-35.

67. Умарова М.Э., Маджидова Ё.Н. Этиологические факторы и клиничко-неврологические особенности детей с сенсоневральной тугоухостью //Вестник национального детского медицинского центра. 2022. №. 2. С.78-81.

68. Фархутдинова Л.В. Психолого-педагогические аспекты адаптации к слуховому аппарату при слухопротезировании детей с сенсоневральной тугоухостью //Перспективы науки и образования. 2019. №. 4 (40). С.294-306.
69. Хушвакова Н.Ж., Давронова Г.Б., Современный взгляд на диагностику и лечение приобретенной нейросенсорной тугоухости// Журнал стоматологии и краниофациальных исследований. 2020.Т.1.№.1. С.43-47.
70. Чибисова С.С.и др. Аудиологический скрининг школьников: международный опыт и рекомендации// Медицинский совет.2022.Т.16. №.14.С.63-69.
71. Чибисова С.С. и др. Распространенность нарушений слуха у школьников: популяционное исследование и глобальные оценки //Медицинский совет. 2022.Т.16.№.18. С.107-112.
72. Чибисова С.С. и др. Эпидемиология врожденной сенсоневральной тугоухости/ /Материалы конференции «XIX съезд оториноларингологов России», Казань. 2016. С.352-353.
73. Чибисова С.С. и др. Эпидемиология нарушений слуха среди детей 1-го года жизни //Вестник оториноларингологии. 2018. Т. 83. №. 4. С. 37-42.
74. Шамансуров Ш.Б., Махкамова Д.А., Абдукадырова И.Р. Клинико-неврологические особенности детей с врожденной и приобретенной нейросенсорной тугоухостью //Stomatologiya. 2022. Т. 1. №. 2-3. С. 88-90.
75. Шаматов И.Я., Исхакова Ф. Ш. Роль аудиометрии в диагностике сенсоневральной тугоухости //ББК65.26Н72.2016. С.54.
76. Шарипова М.А., Маджидова Я.Н. Роль антиген связывающих лимфоцитов у больных сенсоневральной тугоухости //Central Asian Journal of Medicaland NaturalScience.2022. Т.3.№.5. С.171-177.
77. Шкарин В. В. и др. Эпидемиология внутриутробных и внутрибольничных инфекций новорожденных.2019.
78. Эргешова К.А., Бюллетень науки и практики- 2021- Т. 7. №2. С.- 387-393.

79. Юлдашев С.Ж., Наимов аЗ.С., ХушваковаН.Ж. Нейросенсорная тугоухость-типы, причины и симптомы //Экономика и социум. 2021. №.12-2 (91). С.907-913.
80. Юрьева Д.С. и др. Закономерности психомоторного развития у детей стугоухостью//Педиатр.2017. Т.8.№.1. С.67-73.
81. Янов Ю.К. и др. Влияние этиологии сенсоневральной тугоухости на реабилитацию детей после кохlearной имплантации//Российскаяоториноларингология.2015.№.2 (75). С.100-106.
82. AvdeevaM.G.etal.Opportuni sticinfectio nsandimmunede ficiencyi nwomenw ithpooriv fresponse//Epidemiology an dInfectious Diseases.2017.Т.22.№.4.С.183-189.
83. Ragimova N.D. et al. Clinical and immunogenetic features of neonates withperinatal infections //Kazan medical journal. 2017. Т. 98. №. 3. С. 362-369.
84. ShaykhovaК.Е.Результаты аудиологического скрининга детей дошкольного возраста с нарушениями речи//Eurasian Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery. 2023.Т.2.С.6-10.
85. Van Dommelen P., Mohangoo A.D., va nStaaten H.L. Hearin gloss by week of gestation and birth weig htin verypreterm neonates. Journalofpediatrics.2015; 66: 840-843
86. Hazen M, Cushing SL. Vestibular Evaluation and Management of Children with Sensorineural Hearing Loss.OtolaryngolClinNorthAm.2021Dec;54(6):1241-1251.
87. Karakoc K, Mujdeci B. Evaluation of balance in children with sensorineural lhearing loss according to age. Am J Otolaryngol. 2021 Jan-Feb;42(1): 102830131.Kuschke S, le Roux T, Swanepoel W. Outcomes of children with sensorineural lhearin gloss fitted with binaural hearinga idsatape diatricpublic hospitalin South Africa. IntJ Pediatr Otorhinolaryngol.2022Jan;152:110977.
88. Tharpe AM, Gustafson S. Management of Children with Mild, Moderate, and Moderately Severe Sensorineural Hearing Loss. Otolaryngol Clin North Am. 2015Dec;48(6):983-94.

89. Hamzah NFA, Umat C, Harithasan D, Goh BS. Challenges faced by parents when seeking diagnosis for children with sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2021 Apr; 143: 110656.
90. Pflug C, Kiehn S, Koseki JC, Pinnschmidt H, Müller F, Nienstedt JC, Flügel T, Niessen A. Prognostic factors in non-organic hearing loss in children. *Int J Audiol*. 2022 May; 61(5):400-407.
91. Childhood hearing loss: strategies for prevention and care. World Health Organization, 2016. Accessed November 1, 2017.
92. Robson CD, Lewis M, D'Arco F. Non-Syndromic Sensorineural Hearing Loss in Children. *Neuroimaging Clin N Am*. 2023 Nov; 33(4):531-542.
93. Robillard KN, de Vrieze E, van Wijk E, Lentz JJ. Altering gene expression using antisense oligonucleotides for hearing loss. *Hear Res*. 2022 Dec; 426:108523.
94. Wood J W, Shaffer A D, Kitsko D, Chi D H. Sudden Sensorineural Hearing Loss in Children-Management and Outcomes: A Meta-analysis. *Laryngoscope*. 2021 Feb; 131(2): 425-434. doi: 10.1002/lary. 28829. Epub 2020 Jul 16. PMID: 32673420.