

ГУ «КРЫМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. С.И.ГЕОРГИЕВСКОГО»

Кафедра внутренней медицины № 3

Заведующий кафедрой: проф. Хренов Александр Андреевич

Преподаватель: асс. Травина Элина Вячеславовна

Автор: студент 509-Л группы I-го медицинского факультета

**Курыло Денис Владимирович**



# Влияние шума на организм человека

[studentdoctorprofessor.com.ua](http://studentdoctorprofessor.com.ua)

[sdp.net.ua](http://sdp.net.ua)

# Что же такое шум?

Шум (с гигиенической точки зрения) – это комплекс беспорядочно сочетающихся звуков различной частоты и интенсивности, неблагоприятно воздействующих на организм человека.

Шум (с акустической точки зрения) – это механические волновые колебания частиц упругой среды с малыми амплитудами, возникающие под действием какой-либо возникающей силы. Колебания частиц среды условно называются звуковыми волнами. Зона слышимых или собственно звуковых колебаний лежит в пределах 16 Гц – 20кГц. Акустические колебания с частотой ниже 16 Гц – называются инфразвуками, от  $2 - 10^4$  до  $10^9$  Гц – ультразвуками, выше  $10^9$  Гц – гиперзвуками. Весь слышимый диапазон частот (16Гц – 20кГц) разбит на 11 октав со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000Гц.

# Физические характеристики

Звуковая мощность источника (Вт) – общее количество энергии, которое источник звука излучает в окружающее пространство за единицу времени.

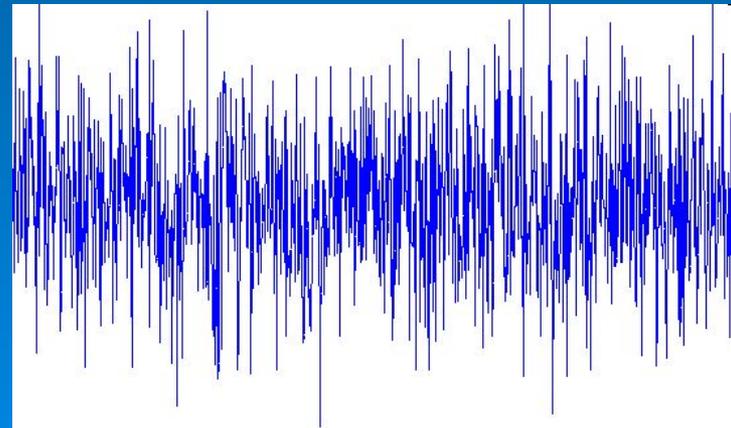
Интенсивность (сила) звука (Вт/м<sup>2</sup>) – часть общей мощности, приходящаяся на единицу площади, нормальной к фону волны. То есть, та акустическая мощность, которая достигает приемника звука (барабанной перепонки).

Звуковое давление - избыточное колебание в среде по отношению к существующему там до появления звуковых волн.

Скорость звука (м/с) – скорость, с которой происходит передаче  $E$  от частицы к частице.

Шум имеет определенную частоту или спектр, выражаемый в герцах, и интенсивность уровень звукового давления, измеряемый в децибелах (дБА). По виду спектры шума могут быть разбиты на

- низкочастотные от 16 до 400 Гц,
- среднечастотные от 400 до 800 Гц
- высокочастотные свыше 800 Гц.



Интенсивность звука субъективно ощущается как его громкость. Частота колебаний определяет высоту звука. Уровень громкости определяет уровень интенсивности звука с учетом динамических и частотных свойств уха.

Единица, характеризующая уровень громкости, называется фон.

Фон – показывает уровень громкости звука любой частоты по сравнению с интенсивностью стандартного тона (1000Гц/сек), выраженного в децибелах.

**По характеру спектра шума подразделяются на:**

- широкополостные : спектр больше одной октавы (октава, когда  $f(n)$  отличается от  $f(k)$  в 2 раза)
- тональные - слышится один тон или несколько.
- По времени шумы подразделяются на
  - постоянные (уровень за 8 час. раб. день изменяется не более 5 дБ)
  - непостоянные (уровень меняется за 8 час. раб. дня не менее 5 дБ).

**Непостоянные делятся :**

- колеблющиеся во времени - постоянно изменяются по времени;
- прерывистые - резко прерываются с интервалом 1 с. и более;
- импульсные - сигналы с длительностью менее 1 с.

**Тональный (преобладает определенный шум тон) и импульсный (прерывистый) шумы более вредны для здоровья человека, чем широкополосный шум.**

# Источники шума

Источником шума является любой процесс, вызывающий местное изменение давления или механические колебания в твердых, жидких или газообразных средах. Действие его на организм человека связано главным образом с применением нового, высокопроизводительного оборудования, с механизацией и автоматизацией трудовых процессов.



Источники шума разделяют на два вида:

- источники постоянного шума - инженерное и технологическое оборудование промышленных и коммунальных предприятий.
- источники непостоянного шума - автомобильный, железнодорожный, авиационный транспорт, а также разнообразные стационарные технические системы, периодически действующие в городской среде.



# Влияние шума на организм человека

**Шум, являясь общебиологическим раздражителем, действует на все органы и системы, вызывая разнообразные физиологические изменения.**

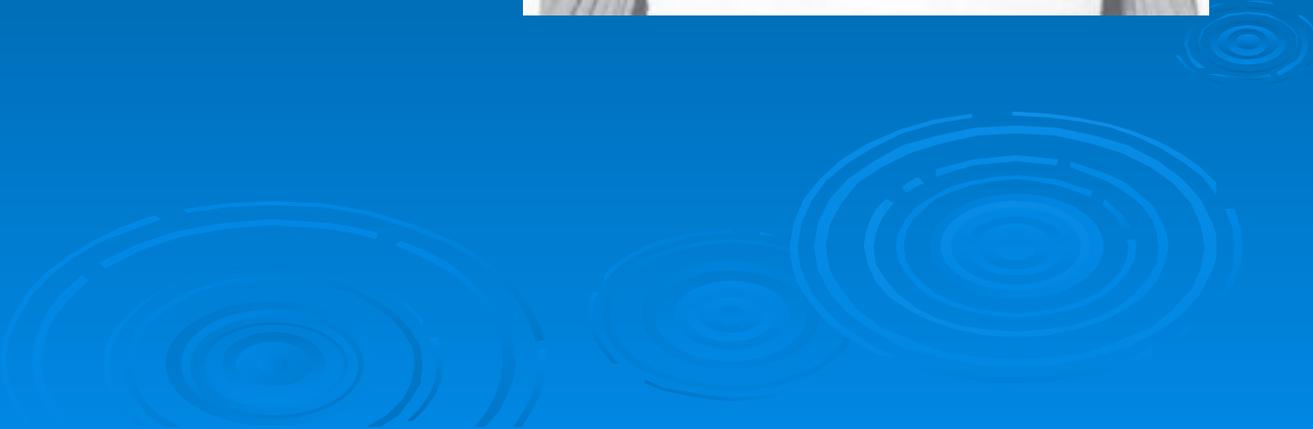
**Факторы, отягощающие действие шума: вынужденное положение тела, нервно-эмоциональное напряжение, вибрация, неблагоприятные метеорологические факторы, воздействие пыли, токсических веществ.**

# Специфическое действие

1. Шумовая травма -связана с влиянием очень высокого звукового давления (взрывные работы, испытания мощных двигателей). Клиника: внезапная боль в ушах, поражение барабанной перепонки вплоть до ее прободения.
2. Утомление слуха -объясняется перераздражением нервных клеток слухового анализатора и выражается ослаблением слуховой чувствительности к концу рабочего дня. При хроническом воздействии шума это перераздражение служит причиной постепенного развития профессиональной тугоухости (прогрессирующее снижение слуха).



CORBIS



3. Кохлеарный неврит – развивается медленно. Предшествует адаптация у шуму и развитие утомления слуха. Начальная стадия: звон в ушах, головокружение, восприятие разговорной шепотной речи не нарушено.

В основе лежит поражение звуковоспринимающего аппарата, атрофия начинается в области основных и нижних завитков улитки, то есть в той части, которая воспринимает высокие тоны, поэтому в начальной стадии характерно порога восприятия на высокие звуковые частоты (4000-8000 Гц).

По мере прогрессирования заболевания повышается порог восприятия на средние, затем на низкие частоты. При выраженной стадии снижается восприятие шепотной речи, формируется тугоухость.



# Неспецифическое действие

## Симптомокомплекс “шумовая болезнь”

включает функциональные нарушения со стороны нервной и сердечно-сосудистой систем, желудочно-кишечного тракта, эндокринных желез в виде неврозов, невротении, астено-вегетативного синдрома с сосудистой гипертензией, гипертонической болезни, угнетения секреций ЖКТ, нарушения функции эндокринных желез.

Воздействие шума на организм человека вызывает изменения прежде всего в органе слуха, а также в нервной и сердечно-сосудистой системах. При этом степень выраженности этих изменений различна. Она зависит от интенсивности шума, длительности его действия в течение рабочего дня, стажа работы в условиях воздействия шума, а также от индивидуальной чувствительности организма, интенсивности физической нагрузки и комплекса других вредных производственных факторов.

Симптомокомплекс, развивающийся в организме под влиянием шума, называется шумовой болезнью.

# Патогенез

**Травмирующее действие шума на организм человека складывается из нескольких компонентов.**

**Изменения, возникающие в органе слуха, связаны с повреждающим действием шума на периферический отдел слухового анализатора — внутреннее ухо. Первичной локализацией поражения являются клетки внутренней спиральной борозды и кортиевого органа.**

**Наряду с этим в механизме действия шума на орган слуха существенную роль играет перенапряжение тормозного процесса, которое при отсутствии достаточного отдыха приводит к истощению звуковоспринимающего аппарата и перераспределению клеток, входящих в его состав.**

Длительное воздействие шума вызывает стойкие нарушения в системе кровоснабжения внутреннего уха. Это является причиной последующих изменений в лабиринтной жидкости и способствует развитию дегенеративных процессов в чувствительных элементах кортиевого органа.

В патогенезе профессионального поражения органа слуха нельзя исключить роль ЦНС. Патологические изменения, развивающиеся в нервном аппарате улитки при длительном воздействии интенсивного шума, в значительной мере обусловлены переутомлением корковых слуховых центров.

Каждый из указанных моментов имеет определенное значение на каком-то из этапов поражения слуха в результате воздействия шума.

Слуховой анализатор имеет обширные анатомо-физиологические связи с различными отделами нервной системы. Акустический раздражитель, действуя через рецепторный аппарат слухового анализатора, вызывает рефлекторные сдвиги в функциях его коркового отдела и других органах и системах организма человека.

# Клиническая картина

**Клинические проявления шумовой болезни складываются из специфических изменений в органе слуха и неспецифических — со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.**

**Профессиональное снижение слуха обычно бывает двусторонним и протекает по типу кохлеарного неврита.**

**Как правило, стойким изменениям слуха предшествует период адаптации к шуму. В этот период наблюдается нестойкое снижение слуха, возникающее непосредственно после действия акустического раздражителя и исчезающее после прекращения его действия. Адаптация является защитной реакцией слухового анализатора.**

**Развитие стойкого снижения слуха происходит постепенно.**



Начальной стадии заболевания могут предшествовать ощущение звона или шума в ушах, головокружение, головная боль. Восприятие разговорной и шепотной речи в этот период не нарушается.

Важным диагностическим методом выявления снижения слуха служит исследование функции слухового анализатора с помощью тональной аудиометрии. Ее проводят спустя несколько часов после прекращения действия шума. На начальных стадиях поражения слухового анализатора характерным является повышение порога восприятия на высокие звуковые частоты (4000—8000 Гц). По мере прогрессирования патологического процесса повышается порог восприятия на средние, а затем и низкие частоты. Восприятие шепотной речи понижается в основном при более выраженных стадиях профессионального снижения слуха, переходящих в тугоухость.

Особое место в патологии органа слуха занимают поражения, обусловленные воздействием сверхинтенсивных шумов и звуков. Даже при кратковременном действии они могут вызывать полную гибель спирального органа и разрыв барабанной перепонки, сопровождающиеся чувством заложенности и резкой болью в ушах. Исходом такой травмы является полная потеря слуха.

Неспецифические проявления шумовой болезни являются результатами функциональных нарушений деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем. Они возникают при длительном систематическом воздействии интенсивного шума.

Характер и степень нарушений в значительной мере зависят от интенсивности шума. При длительном воздействии интенсивного шума развиваются астеновегетативный синдром, вегетососудистая дисфункция.

В неврологической картине основными жалобами являются головная боль тупого характера, чувство тяжести и шума в голове, появляющиеся к концу рабочей смены или после работы, головокружение при перемене положения тела, появляется раздражительность, снижаются трудоспособность, память и внимание, нарушение ритма сна (сонливость днем, тревожный сон или бессонница в ночное время). Характерна также повышенная потливость, особенно при волнении.

При обследовании таких больных наблюдается мелкий тремор пальцев вытянутых рук, тремор век, снижаются сухожильные рефлексы, угнетены глоточный, небный и брюшные рефлексы, отмечаются снижение возбудимости вестибулярного аппарата, мышечная слабость. Нарушается болевая чувствительность в дистальных отделах конечностей, снижается вибрационная чувствительность. Выявляется ряд функциональных и эндокринных расстройств, таких как гипергидроз, стойкий красный дермографизм, похолодание кистей и стоп, угнетение и извращение глазосердечного рефлекса, повышение или угнетение ортоклиностатического рефлекса, усиление функциональной активности щитовидной железы.



Изменения со стороны сердечно-сосудистой системы на начальных стадиях заболевания носят функциональный характер. В период пребывания в условиях шума наблюдается неустойчивость пульса и артериального давления. После рабочего дня отмечается брадикардия, повышается диастолическое давление, появляются функциональные шумы в сердце. Больные жалуются на сердцебиение, неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний.

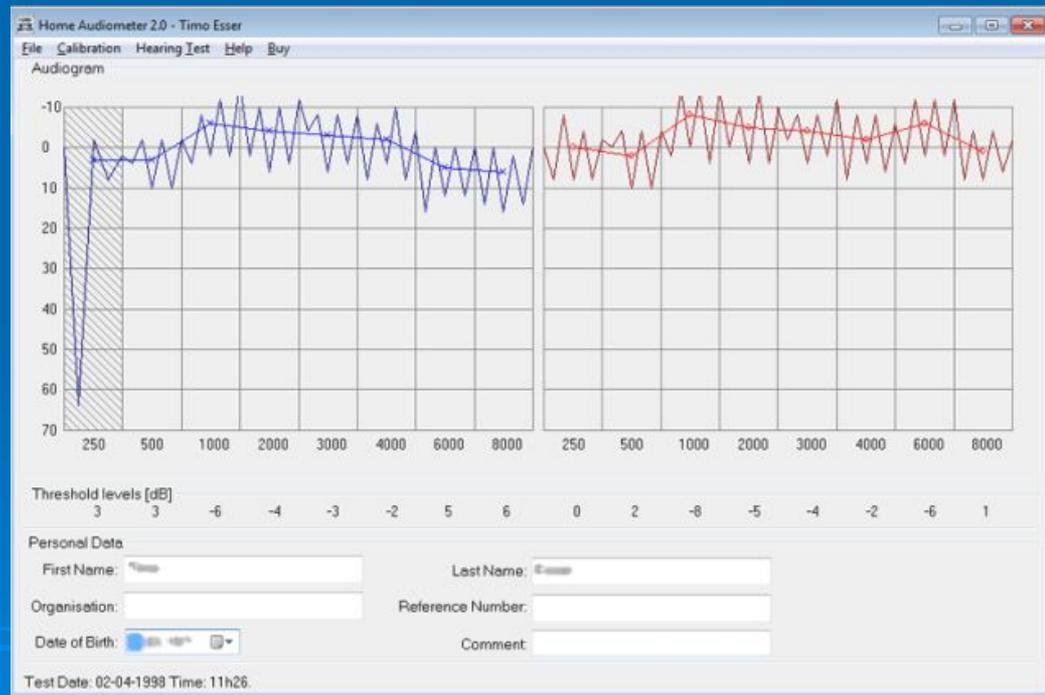
На электрокардиограмме выявляются изменения, свидетельствующие об экстракардиальных нарушениях: синусовая брадикардия, брадиаритмия, тенденция к замедлению внутрижелудочковой или предсердно-желудочковой проводимости. Иногда наблюдается склонность к спазму капилляров конечностей и сосудов глазного дна, а также к повышению периферического сопротивления.

Функциональные сдвиги, возникающие в системе кровообращения под влиянием интенсивного шума, со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующим развитию гипертонической болезни.

# Диагностика

**Профессиональный характер поражения органа слуха устанавливают на основании клинической картины постепенного развития заболевания по типу двустороннего кохлеарного неврита. При этом отсутствуют видимые изменения в звукопроводящем аппарате; нет воспалительных явлений со стороны среднего уха, повреждений барабанной перепонки.**

**Учитываются также стаж работы в условиях воздействия интенсивного шума, возможность развития заболевания в связи с перенесенными инфекционными заболеваниями (нейроинфекцией, гриппом, менингитом), контузией или приемом некоторых лекарственных препаратов (таких как стрептомицин, хинин и др.).**



# Лечение

Синдром снижения слуха практически не всегда поддается лечению, нельзя рассчитывать на полное восстановление слуха. Возможно лишь некоторое улучшение слуха после прекращения работы в условиях воздействия шума при настойчивом медикаментозном лечении. Используют сосудорасширяющие средства (никотиновую кислоту, резерпин), средства, улучшающие нервно-трофическую регуляцию во внутреннем ухе. Применяют общеукрепляющие средства (алоэ), витаминотерапию.

В комплексе лечебных мероприятий используют физиотерапевтические методы: диатермию, парафин, ил, грязелечение на область сосцевидных отростков, ионогальванизацию с ионами йодистого калия, местную дарсонвализацию, соляно-хвойные и сероводородные ванны.

# Экспертиза трудоспособности

- При решении вопроса о трудоспособности лиц с профессиональным снижением слуха или функциональными нарушениями деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем, обусловленными воздействием шума, следует учитывать степень этих расстройств, время их развития от начала работы в условиях шума, профессию больного, а также конкретные условия труда.
- 1-я степень потери слуха характеризуется функциональной неустойчивостью слухового анализатора. Это ранний признак воздействия шума. Трудоспособность рабочих при 1-й и 2-й степенях потери слуха обычно полностью сохраняется. Они могут быть оставлены на прежней работе при условии динамического наблюдения за состоянием слуха не реже 1 раза в году.

При 3-й степени потери слуха вопрос о переводе на работу, не связанную с воздействием шума, решается индивидуально. Если изменение слуха возникло спустя много лет после начала работы в условиях воздействия шума и процесс не имеет тенденции к прогрессированию или до ухода на пенсию остается небольшой срок, то такие больные могут быть оставлены на своей работе при условии систематического наблюдения отоларингологом. Если умеренная степень снижения слуха развилась после непродолжительного периода работы в условиях воздействия шума (через 2—5 лет) или сочетается с выраженными функциональными расстройствами нервной либо сердечно-сосудистой системы, то такие лица нуждаются в трудоустройстве вне воздействия шума и других неблагоприятных производственных факторов.

При 4-й степени потери слуха появляется выраженный кохлеарный неврит, независимо от времени развития заболевания дальнейшая работа в условиях воздействия шума противопоказана. Больные нуждаются в рациональном трудоустройстве или переквалификации.

Пилоты, водители локомотивов, испытатели моторов, имеющие профессиональную тугоухость, независимо от степени ее выраженности нуждаются в переводе на другую работу, не связанную с воздействием шума.

# Профилактика

Технологические мероприятия - улучшение конструкции приборов для снижения уровня шума (например, замена клепки на сварку), использование различных материалов, поглощающих шум.

Санитарно-технические мероприятия - использование поглощающих панелей, специальных кожухов.

Индивидуальные средства защиты (беруши уменьшают шум на 15 дБ, наушники - на 30 дБ).

Организационные мероприятия - рациональный режим труда и отдыха.

Медицинские профилактические осмотры.

Законодательные мероприятия - нормирование шума в производственных помещениях. Для цехов норма шума составляет 80 дБ. Если человек находится в диспетчерской, то есть защищен от общего цехового шума, то уровень шума не должен превышать 60 дБ.



Важное значение имеют предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры. Таким осмотрам подлежат лица, работающие на производствах, где шум превышает предельно допустимый уровень.

Сроки периодических медицинских осмотров устанавливаются в зависимости от интенсивности шума. При интенсивности шума от 80 до 99 дБ — 1 раз в 24 месяца, 100 дБ и выше — 1 раз в 12 месяцев. Первый осмотр отоларинголог проводит через 6 месяцев после предварительного медицинского осмотра при поступлении на работу, связанную с воздействием интенсивного шума. Медицинские осмотры должны проводиться с участием отоларинголога, невропатолога, терапевта. Для определения состояния функции слухового анализатора проводят аудиометрию.

Дополнительными медицинскими противопоказаниями к допуску на работу, связанную с

- воздействием интенсивного шума, являются следующие заболевания:
- стойкое понижение слуха (хотя бы на одно ухо) любой этиологии;
- отосклероз и другие хронические заболевания уха с заведомо неблагоприятным прогнозом;
- нарушение функции вестибулярного аппарата любой этиологии, в том числе болезнь Меньера;
- наркомания, токсикомания, в том числе хронический алкоголизм;
- выраженная вегетативная дисфункция;
- все формы гипертонической болезни.

# МОИ ВЫВОДЫ

**В своей работе я хочу обратить внимание на воздействие шума на подростков. Все-таки подрастающее поколение – это будущее страны. Подростки подвергаются вредному воздействию шума едва ли не чаще, чем любой взрослый человек.**

**Огромное количество намеренно подвергают себя излишнему шуму, слушая музыку громкостью выше 90дБ с помощью наушников длительное время без перерывов, что является вредным для здоровья.**

**Мои рекомендации:**

- При прослушивании музыки придерживаться уровня громкости в 90дБ**
- Делать перерывы по 10-15мин каждый час**
- Использовать колонки вместо наушников**