

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ШУМА

Презентацию подготовил
Студент 1 курса ИФКИС
Игнатъев Дмитрий

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ШУМА

Большой вклад в изучение проблемы шума внесла профессор Е.Ц. Андреева-Галанина. Она показала, что шум является общебиологическим раздражителем и оказывает влияние не только на слуховой анализатор, но, в первую очередь, действует на структуры головного мозга, вызывая сдвиги в различных системах организма. Проявления шумового воздействия на организм человека могут быть условно подразделены на специфические изменения, наступающие в органе слуха, и неспецифические, возникающие в других органах и системах.

АУРАЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ

Изменения звукового анализатора под влиянием шума составляют специфическую реакцию организма на акустическое воздействие. Общеизвестно, что ведущим признаком неблагоприятного влияния шума на организм человека является медленно прогрессирующее понижение слуха по типу кохлеарного неврита (при этом, как правило, страдают оба уха в одинаковой степени).

Профессиональное снижение слуха относится к сенсоневральной (перцепционной) тугоухости. Под этим термином подразумевают нарушение слуха звуковоспринимающего характера.

Снижение слуха под влиянием достаточно интенсивных и длительно действующих шумов связано с дегенеративными изменениями как в волосковых клетках кортиева органа, так и в первом нейроне слухового пути – спиральном ганглии, а также в волокнах кохлеарного нерва. Однако единого мнения о патогенезе стойких и необратимых изменений в рецепторном отделе анализатора не существует.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ТУГОУХОСТЬ

Профессиональная тугоухость развивается обычно после более или менее длительного периода работы в шуме. Сроки ее возникновения зависят от интенсивности и частотно-временных параметров шума, длительности его воздействия и индивидуальной чувствительности органа слуха к шуму.

Жалобы на головную боль, повышенную утомляемость, шум в ушах, которые могут возникать в первые годы работы в условиях шума, не являются специфическими для поражения слухового анализатора, а скорее характеризуют реакцию ЦНС на действие шумового фактора. Ощущение понижения слуха возникает обычно значительно позже появления первых аудиологических признаков поражения слухового анализатора.

С целью обнаружения наиболее ранних признаков действия шума на организм и, в частности, на звуковой анализатор, наиболее широко используется метод определения временного смещения порогов слуха (ВСП) при различной длительности экспозиции и характере шума.

Кроме того, этот показатель применяется для прогнозирования потерь слуха на основании соотношения между постоянными смещениями порогов (потерями) слуха (ПСП) от шума, действующего в течение всего времени работы в шуме, и временными смещениями порогов (ВСП) за время дневной экспозиции тем же шумом, измеренными спустя две минуты после экспозиции шумом. Например, у ткачей временные смещения порогов слуха на частоте 4000 Гц за дневную экспозицию шумом численно равны постоянным потерям слуха на этой частоте за 10 лет работы в этом же шуме. Исходя из этого, можно прогнозировать возникающие потери слуха, определив лишь сдвиг порога за дневную экспозицию шумом.

Шум, сопровождающийся вибрацией, более вреден для органа слуха, чем изолированный.

ЭКСТРААУРАЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ШУМА

Представление о шумовой болезни сложилось в 1960-70 гг. на основании работ по влиянию шума на сердечно-сосудистую, нервную и др. системы. В настоящее время ее заменила концепция экстраауральных эффектов как неспецифических проявлений действия шума.

Рабочие, подвергающиеся воздействию шума, предъявляют жалобы на головные боли различной интенсивности, нередко с локализацией в области лба (чаще они возникают к концу работы и после нее), головокружение, связанное с переменной положением тела, зависящее от влияния шума на вестибулярный аппарат, снижение памяти, сонливость, повышенную утомляемость, эмоциональную неустойчивость, нарушение сна (прерывистый сон, бессонница, реже сонливость), боли в области сердца, снижение аппетита, повышенную потливость и др. Частота жалоб и степень их выраженности зависят от стажа работы, интенсивности шума и его характера.

Шум может нарушать функцию сердечно-сосудистой системы. Отмечены изменения в электрокардиограмме в виде укорочения интервала Q-T, удлинения интервала P-Q, увеличения длительности и деформации зубцов P и S, смещения интервала T-S, изменение вольтажа зубца T.

ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ШУМ

Наиболее неблагоприятным с точки зрения развития гипертензивных состояний является широкополосный шум с преобладанием высокочастотных составляющих и уровнем свыше 90 дБА, особенно импульсный шум. Широкополосный шум вызывает максимальные сдвиги в периферическом кровообращении. Следует иметь в виду, что если к субъективному восприятию шума имеется привыкание (адаптация), то в отношении развивающихся вегетативных реакций адаптации не наблюдается.

По данным эпидемиологического изучения распространенности основных сердечно-сосудистых заболеваний и некоторых факторов риска (избыточная масса, отягощенный анамнез и др.) у женщин, работающих в условиях воздействия постоянного производственного шума в диапазоне от 90 до 110 дБА, показано, что шум, как отдельно взятый фактор (без учета общих факторов риска), может увеличивать частоту артериальной гипертензии (АГ) у женщин в возрасте до 39 лет (при стаже меньше 19 лет) лишь на 1,1%, а у женщин старше 40 лет – на 1,9%. Однако при сочетании шума хотя бы с одним из «общих» факторов риска можно ожидать учащения АГ уже на 15%.

При воздействии интенсивного шума 95 дБА и выше может иметь место нарушение витаминного, углеводного, белкового, холестеринного и водно-солевого обменов.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА

Несмотря на то что шум оказывает влияние на организм в целом, основные изменения отмечаются со стороны органа слуха, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, причем изменения нервной системы могут предшествовать нарушениям в органе слуха

Шум является одним из наиболее сильных стрессорных производственных факторов. В результате воздействия шума высокой интенсивности одновременно возникают изменения как в нейроэндокринной, так и в иммунной системах. При этом происходит стимуляция передней доли гипофиза и увеличение секреции надпочечниками стероидных гормонов, а как следствие этого - развитие приобретенного (вторичного) иммунодефицита с инволюцией лимфоидных органов и значительными изменениями содержания и функционального состояния Т- и В-лимфоцитов в крови и костном мозге. Возникающие дефекты иммунной системы касаются, в основном, трех основных биологических эффектов:

- снижение антиинфекционного иммунитета;
- создание благоприятных условий для развития аутоиммунных и аллергических процессов;
- снижение противоопухолевого иммунитета

ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА

Доказана зависимость между заболеваемостью и величиной потерь слуха на речевых частотах 500-2000 Гц, свидетельствующая о том, что одновременно со снижением слуха наступают изменения, способствующие снижению резистентности организма. При увеличении производственного шума на 10 дБА показатели общей заболеваемости работающих (как в случаях, так и в днях) возрастают в 1,2-1,3 раза.

Анализ динамики специфических и неспецифических нарушений с возрастанием стажа работы при шумовом воздействии на примере ткачей показал, что с увеличением стажа у ткачей формируется полиморфный симптомокомплекс, включающий патологические изменения органа слуха в сочетании с вегетососудистой дисфункцией. При этом темп прироста потерь слуха в 3,5 раза выше, чем прирост функциональных нарушений нервной системы. При стаже до 5 лет преобладают преходящие вегетососудистые нарушения, при стаже свыше 10 лет – потери слуха. Выявлена также взаимосвязь частоты вегетососудистой дисфункции и величины потери слуха, проявляющаяся в их росте при снижении слуха до 10дБ и в стабилизации при прогрессировании тугоухости.

Установлено, что в производствах с уровнями шума до 90-95 дБА вегетативно-сосудистые расстройства появляются раньше и пре-валируют над частотой кохлеарных невритов. Максимальное их развитие наблюдается при 10-летнем стаже работы в условиях шума. Только при уровнях шума, превышающих 95 дБА, к 15 годам работы в «шумной» профессии экстраауральные эффекты стабилизируются, и начинают преобладать явления тугоухости.

Сравнение частоты потерь слуха и нервно-сосудистых нарушений в зависимости от уровня шума показало, что темп роста потерь слуха почти в 3 раза выше темпа роста нервно-сосудистых нарушений (соответственно около 1,5 и 0,5% на 1 дБА), то есть с увеличением уровня шума на 1 дБА потери слуха будут возрастать на 1,5%, а нервно-сосудистые нарушения – на 0,5%. При уровнях 85 дБА и выше на каждый децибел шума нервно-сосудистые нарушения наступают на полгода раньше, чем при более низких уровнях.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА

На фоне происходящей интеллектуализации труда, роста удельного веса операторских профессий отмечается повышение значения шумов средних уровней (ниже 80 дБА). Указанные уровни не вызывают потерь слуха, но, как правило, оказывают мешающее, раздражающее и утомляющее действия, которые суммируются с таковым от напряженного труда и при возрастании стажа работы в профессии могут привести к развитию экстрауральных эффектов, проявляющихся в общесоматических нарушениях и заболеваниях. В связи с этим был обоснован биологический эквивалент действия на организм шума и нервно-напряженного труда, равный 10 дБА шума на одну категорию напряженности трудового процесса (Суворов Г.А. и др., 1981). Этот принцип положен в основу действующих санитарных норм по шуму, дифференцированных с учетом напряженности и тяжести трудового процесса.

В настоящее время большое внимание уделяется оценке профессиональных рисков нарушения здоровья работающих, в том числе обусловленных неблагоприятным воздействием производственного шума.

В соответствии со стандартом ИСО 1999.2 «Акустика. Определение профессионального воздействия шума и оценка нарушений слуха, вызванного шумом» можно оценивать риск нарушений слуха в зависимости от экспозиции и прогнозировать вероятность возникновения профзаболеваний. На основе математической модели стандарта ИСО определены риски развития профессиональной тугоухости в процентах с учетом отечественных критериев профессиональной тугоухости (табл. 11.1). В России степень профессиональной тугоухости оценивается по средней величине потерь слуха на трех речевых частотах (0,5-1-2 кГц); величины более 10, 20, 30 дБ соответствуют I-й, II-й, III-й степени снижения слуха.

Учитывая, что снижение слуха I-й степени с довольно большой вероятностью может развиваться и без шумового воздействия в результате возрастных изменений, представляется нецелесообразным использовать I-ую степень снижения слуха для оценки безопасного стажа работы.



Спасибо за внимание