БИОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ШУМОВ ИДЕНТИЧНЫХ УРОВНЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ СПЕКТРАЛЬНЫМИ И ВРЕМЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

А. Г. АРАКЕЛЯН, К. А. ПАНЧУЛАЗЯН

Республиканский акустический научный центр МЗ АрмССР, Ереван

Широкополосный шум—импульсный шум—восходящий и нисходящий спектры—сбывем кислорода.

Шум—не только физически измеримая величина, но и в широком смысле психологическое понятие, поскольку шум заданного уровня при последовательном изменении спектрального состава дифференцируется слуховым анализатором на разные по громкости шумы. Очевидность зависимости специфической реакции организма не только от уровня, но и от спектральной структуры, а также временного распределения акустической энергии обоснована многими авторами. Во всех случаях патологическое воздействие в большей мере связано с высокими частотами, низкочастотные же шумы вызывают незначительные изменения или не влияют вообще [8]. Высокочастотные звуки при субъективной оценке воспринимаются как более шумные, чем среднечастотные и низкочастотные [8, 11, 13]. Шумы одинаковых уровней более угнетающе действуют при высоких частотах [2]. Имеются сведения о несовпадении ответных реакций организма при воздействии шумов одинаковых (в дБА) уровней с различными спектральными характеристиками [3].

Раздражающее действие акустического шума может быть усилено, если ему придать прерывистый характер, поскольку постоянный шум менее вреден, чем прерывистый [8]. Аудиометрическое обследование 1850 рабочих шумовых производств с одновременным анализом шума позволило выявить интересное явление—в сталепрокатном цехе, где уровень УЗД равен 105 дБ, а высокие частоты достигали 10000 Гц, выявлена меньшая потеря слуха, чем у рабочих прессового цеха с УЗД 90 дБ, преобладанием низких частот, но с импульсным шумом [14]. В производственных условиях импульсный шум вызывает более выраженные и опасные сдвиги в организме человека, чем среднечастотный и даже высокочастотный [10]. В связи с этим предлагается установление более строгих критериев для импульсного шума, провоцирующего более быстрый переход от временного к постоянному сдвигу порога слуха.

Рядом авторов в качестве индикатора реактивности организма на шумовой раздражитель были использованы постоянный и временный сдвиги порога слуха, флюктуация α -ритма ЭЭГ, время простой двигательной реакции, улитково-зрачковый рефлекс. Шум, как известно, inadequate раздражитель, и реакции организма на него часто являются

Сокращения. УЗД—уровень звукового давления.

ся неспецифическими. Между тем, именно неспецифические реакции остаются малоизученными, а действующие в настоящее время санитарные нормы предельно допустимых уровней шума разработаны с учетом воздействия акустической энергии на слуховой анализатор. Особенно недостаточно изучена зависимость неспецифических реакций организма от качественных и временных параметров шума.

В связи с этим особый интерес представляет тестирование интегральных показателей организма на спектральный и временной характер акустического шума.

В настоящей статье изложены результаты исследования закономерностей и особенностей обратимого изменения интегрального показателя реактивности организма—объема потребляемого кислорода при действии энергетически эквивалентных акустических шумов (85 дБА) с различными спектральными и временными характеристиками. Исследование этого уровня следует объяснить тем, что он считается одновременно и «кошутным» для организма, и «щадящим» его акустический анализатор. На физиологическую допустимость шума уровнем 85 дБА указывают адантированные поведенческие реакции животных, идентичность результатов при вторичном применении экспозиции белого шума уровнем 85 дБА, непродолжительность самих экспозиций, данные ряда авторов [1, 6, 7, 15], ГОСТ 12.1.003—83 [5], а также международная норма [15].

Материал и методика. Опыты проводили на 4 здоровых кошках-самцах массой 2,0—3,2 кг с использованием модифицированной установки закрытого типа системы Шатерникова. В основе методики исследования лежит принцип Крога [9]. Кошек кормили один раз в сутки в одно и то же время. Каждое животное натощак и течение суток подвергали одноразовому озвучиванию без фиксации и применения наркоза, что позволило проводить исследование в нормальных условиях при температуре 20° и атмосферном давлении 685—688 мм рт. ст. Шумовая нагрузка обеспечивалась генератором шума Г2—47 [4].

В условиях хронического эксперимента были проведены 4 серии опытов по 8 в каждой с 15-минутными экспозициями шума одинаковых (в дБА) уровней: широкополосного постоянного шума; белого шума, имеющего в полосе частот 63—16000 Гц подъем 5 дБ/окт (восходящий спектр) или наклон 5 дБ/окт (нисходящий спектр), аритмического импульсного шума длительностью импульса 100 мс с восходящим средневысокочастотным спектром. В качестве контроля служила серия экспозиций с белым шумом.

Индикатором эксперимента служил временной сдвиг объема потребляемого кислорода, регистрируемого через 15 мин с момента раздражения шумом идентичных уровней (85 дБА). Во избежание неравномерного распределения кислорода, поступающего в камеру, была использована воздуходувка малой мощности, обеспечивающая равномерное перемещение воздуха в камере. Совмещенный с воздуходувкой латронный поглотитель предназначался для поглощения выделяемого животным углекислого газа. Воздуходувка с натронным поглотителем помещалась вне герметичной камеры и создавала и значительный акустический фон, воспринимаемый в камере на уровне не более 50 дБА, что исключало возможность воздействия побочного фактора на динамику эксперимента. Кислород в камеру из мерной бюреты поступал пассивно, вследствие периодически наступающего в камере разрежения в результате фиксации углекислого газа натронной известью и всасывающей силы легких животного [4].

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ результатов, приведенных к нормальным условиям (760 мм рт. ст. и 0°С), выявил статистически значимые отклонения ($P < 0,001$ по критерию Стьюдента)

Показатели потребления кислорода (мл) у кошек при озвучивании идентичными уровнями с различными спектральными и временными характеристиками

Условия опыта	СП	Кошка № 1 (3.1 кг)	Кошка № 2 (3.3 кг)	Кошка № 3 (3.0 кг)	Кошка № 4 (3.0 кг)
Белый шум (контроль)	$M \pm m$ n	16.41 ± 0.002 8	19.38 ± 0.221 8	18.77 ± 0.217 8	17.64 ± 0.118 8
Белый шум с восходящим спектром	$M \pm m$ P_1 n	17.46 ± 0.217 <0.001 8	20.55 ± 0.210 <0.001 8	20.33 ± 0.215 <0.001 8	18.69 ± 0.223 <0.001 8
Белый шум с нисходящим спектром	$M \pm m$ P_1 P_2 n	15.59 ± 0.009 <0.001 <0.001 8	18.05 ± 0.010 <0.001 <0.001 8	17.64 ± 0.109 <0.001 <0.001 8	16.82 ± 0.217 <0.001 <0.001 8
Средневысокочастотный импульсный шум	$M \pm m$ P_1 P_3 n	19.29 ± 0.117 <0.001 <0.001 8	21.96 ± 0.118 <0.001 <0.001 8	21.65 ± 0.227 <0.001 <0.001 8	20.11 ± 0.116 <0.001 <0.001 8

СП—статистические показатели, P_1 —по сравнению с контролем, P_2 —нисходящий спектр по сравнению с восходящим спектром, P_3 —средневысокочастотный импульсный шум по сравнению с восходящим спектром.

между контрольными и исследуемыми показателями объема потребляемого кислорода (табл.). Налицо достоверно повышенное потребление кислорода при действии высокочастотного шума по сравнению с низкочастотным. Существенным оказалось потребление кислорода организмом в серии с аритмическим импульсом шума по сравнению с таковым в трех остальных сериях экспериментов.

Реакция на импульсный шум существенно зависит от того, является ли он внезапным или улавливается его ритм, что связано с постоянной аккомодацией порога шумового восприятия и эффектом ожидания. По мнению Суворова [1], кроме спектрального состава и интенсивности существенное значение имеют и такие параметры импульсного шума, как частота следования импульсов в единицу времени и их ритм. Аритмические импульсы вызывают более выраженные сдвиги, чем шумы, имеющие определенный ритм.

В наших опытах резкое повышение потребления кислорода под влиянием импульсного шума можно объяснить усилением его негативного действия фактором аритмичности.

Таким образом, результаты экспериментов с использованием неспецифического индикатора реактивности организма согласуются с выводами [2, 3, 8, 11—14] о несовпадении ответных реакций организма при воздействии одинаковых количеств акустической энергии с различными спектральными и временными характеристиками.

Итак, на основании представленных результатов, учитывая идентичность уровней шумовой нагрузки, можно сделать следующие выводы.

Широкополосный постоянный шум с нисходящим спектром оказывает на организм менее, а с восходящим спектром—более выраженное воздействие, чем аналогичная экспозиция белого шума.

Высокочастотный шум по сравнению с низкочастотным вызывает в организме большее потребление кислорода, что говорит о повышении нагрузки на функциональные системы.

Аритмический импульсный шум с восходящим средневысокочастотным спектром по раздражающему действию превосходит и контроль, и высокочастотный шум.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. В., Суворов Г. А. В кн.: Методические вопросы изучения действия шума на организм. Тез. докл. 18, М., 1963.
2. Анореева-Галичкина Е. Ш., Алексеев С. В., Кадышкин А. В., Суворов Г. А. В кн.: Шум и шумовая болезнь. Л., 1972.
3. Аракелян А. Г. Гиг. труда и профзаболеваний, 8, 31—34, 1983.
4. Аракелян А. Г., Панчулизян К. А. Биолог. ж. Армении, 40, 11, 933—937, 1987.
5. Государственные стандарты Союза ССР. Гос. комитет по стандартам. М., 1984.
6. Денисов Э. И. Гиг. труда и профзаболеваний, 11, 24—28, 1979.
7. Лянидэвская Г. В. Гиг. труда и профзаболеваний, 8, 54—56, 1978.
8. Ничков С., Кривицкая Г. И. В кн.: Акустический стресс и цереброваскулярные нарушения. 23—37, М., 1969.
9. Сыркини П. В. В кн.: Газовый анализ в медицинской практике. 136, М., 1956.
10. Шепелин О. И. Тр. ЛСГМИ. 58, Л., 1959.
11. Canac F., Bludler B. Acad. Sci. Paris. 239, 1313, 1954.

12. Coles R. R. A., Carinter G. R., Hodge D. C., Rice C. *Gi. J. Ac. Soc. Am.*, 43, 2, 336, 1968.
13. Davis H. *Acta oto-laryng. Suppl.*, 7, 1950.
14. Dieroff H. G. *Die Lärmschwerhörigkeit in der Industrie Johann—Ambrosium Barth—Verlag Leipzig*, 1964.
15. Moller A. *Departement de physiologie de l'environnement Institut Karolinska, Stockholm* 1979.

Поступило 3.XII 1987 г.

Биолог. ж. Армении, т. 41, № 3, 1988

УДК 591.169:616—003.93.616—007.15

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ДОМАШНИХ КУР ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ

К. А. ДЖИВЛЯН

Ереванский государственный университет, кафедра зоологии

Куры домашние—поджелудочная железа—частичная гепатэктомия—гистохимия ферментов.

Многочисленные литературные данные указывают на роль гормонов поджелудочной железы в регуляции восстановительных процессов печени [1—6, 8—10]. Известны также многосторонние функциональные связи между этими органами, проявляющиеся в процессах нормальной жизнедеятельности и в экстремальных условиях. В литературе мы нашли лишь единичные работы, посвященные изучению морфофункциональных проявлений реакции поджелудочной железы на резекцию печени [7]. В настоящей работе представлены результаты исследования изменения некоторых морфофункциональных параметров интактной поджелудочной железы домашних кур в разные сроки после частичной гепатэктомии.

Материал и методика. Опыты ставили на 5—6-месячных петушках, у которых удаляли дистальную часть правой доли печени, составляющую 1/5 массы органа. Материал для гистологической обработки брали через 3, 5, 10, 20, 30, 60 дней после операции. Кусочки поджелудочной железы фиксировали в растворах Буэна и Карнуа, в кальций-формоле. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, микрофуксинном по ван-Гизону, метил-грюн-пиронином, альдегид-фуксинном, импрегировали серебром, раствором толундикового синего на ацетатном буфере выявляли тучные клетки. На срезах определяли митотический индекс, количество гибнущих клеток и вычисляли площадь сечения цитоплазмы и ядер ацинозных клеток (измерения производили винтовым окулярмикрометром), определяли также соотношение объемов экзокринной, эндокринной тканей и стромы органа, подсчитывали количество ациносов на единице площади и количество островков разных классов на стандартной площади среза. На свежемороженых криостатных срезах методом Гомори определяли активность кислой и щелочной фосфатаз, методом Шахласа и соавт.—активность дегидрогеназ сукцината, лактата и α -глицерофосфата, методом Гомори с применением α -нафтилацидата—активность неспецифических эстераз. На замороженных срезах суданом III окрашивали липиды.

Результаты и обсуждение. В ранние сроки (через 3—5 суток) после частичной гепатэктомии в экзокринном эпителии поджелудочной