

ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ИНТЕГРАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НА ШУМОВУЮ НАГРУЗКУ

К. А. ПАНЧУЛАЗЯН

Республиканский акустический научный центр МЗ АрмССР, Ереван

Импульсный шум—потребление кислорода.

Во многих работах, преимущественно клинических, посвященных проблеме растущего шумового загрязнения окружающей среды, приводятся данные о воздействии акустического раздражителя на слуховой анализатор [2, 11, 12]. Большинство исследователей подходят к этой проблеме с точки зрения тестирования ВСП или ПСП слухового восприятия [13–16]. Однако, как известно, акустический шум представляет собой фактор разностороннего влияния на организм в целом, а не только на периферический отдел акустического анализатора.

В литературе имеются многочисленные данные, указывающие на роль внешней акустической сигнализации и изменении функционального состояния разных отделов головного мозга [8]. Подчеркивается участие коры в патогенезе вызванных шумом нарушений в организме [4, 5, 11]. Изучено влияние шумовой нагрузки на организм как стресс-фактора, изменяющего реактивность ЦНС [10]. Изменение функционального состояния ЦНС при воздействии шума оценивалось также по флуктации частоты α -ритм электроэнцефалограммы, времени простой двигательной реакции на световой и звуковой раздражители, улитково-зрачковому рефлексу ВСП по воздушному проведению на 2-й минуте [3].

Установлено, что реакция слухового аппарата на акустический раздражитель состоит из первоначальной адаптации, переходящей в утомление; если же раздражение продолжается, а тем более усиливается, то оно может вызвать изменения в структурах слухового рецептора [7]. Это явления обратимы после снятия раздражителя. Время адаптации, по мнению автора, составляет 3 минуты. Некоторые исследователи считают, что при этом в большей степени повреждаются центральные, а не периферические нервные структуры [2, 6].

Таким образом, учитывая многоплановый характер действия акустического раздражителя, было бы интересно выявить реакцию на него такого универсального показателя тонкого реагирования биоэнергетики организма, каким является потребление кислорода.

Цель проведенных опытов заключалась в определении действительно 10-минутной экспозиции допустимого уровня шума—85 дБА на физиологическую «константу» организма, приемлемости потребления кислорода в качестве индикатора реактивности организма на шумовой раздражитель, степени негативного влияния ритмического импульсного шума на интенсивность дыхания.

Сокращения: ВСП—временный сдвиг порога, ПСП—постоянный сдвиг порога.

Материал и методика. Для исследований была составлена группа из 16 добровольцев обоего пола (6 мужчин и 10 женщин) в возрасте 20—40 лет с нормальной аудиограммой, у которых при обследовании терапевтом не были обнаружены обменные нарушения. В каждом опыте в динамике измеряли температуру и объем вдыхаемого кислорода, атмосферное давление, уровень шумовой нагрузки. Учитывали вес, рост и возраст испытуемых. Каждый из них в состоянии полного физического и психического покоя, в положении лежа в утренние часы, натощак (не ранее чем через 12—15 ч после приема пищи) при постоянной температуре внешней среды 20° был подвергнут однократному озвучиванию.

Наблюдения вели в условиях звукозаглушенной камеры с фоновым уровнем помех менее 25 дБА (32 дБ). Звуковыми стимулами обеспечивали широкополосным ритмическим импульсным шумом со сплошным спектром, длительностью каждого импульса 500 мс, подаваемого от шумового генератора. Уровень шума составлял 85 дБА, длительности экспозиции 10 мин. Контроль параметров осуществляли прецизионным шумомером типа 00025RFT (ГДР).

Во всех опытах с помощью метаболитра типа 10 M5 PREMA (ЧССР) тестировали потребление кислорода. Временной скачок функционального состояния организма определяли по изменению объема потребляемого кислорода при раздражении шумом на фоне «собственного» контроля.

Результаты и обсуждение. Сравнительный анализ результатов, приведенных к нормальным условиям (760 мм рт. ст. и 0°С), обнаружил статистически значимые отклонения ($P < 0,001$ у мужчин и $P < 0,002$ у женщин, по критерию Стьюдента) между контрольными и опытными показателями объема потребляемого кислорода (табл. 1). Налицо существенное повышение потребления кислорода при действии ритмического импульсного шума.

Показатели потребления кислорода при шумовой нагрузке, мл

Название опыта	П	Мужчины	Женщины
Контроль	$M \pm m$ n	279,35 ± 4,24 6	262,58 ± 7,030 10
Широкополосный импульсный шум уровнем 85 дБА с экспозицией 10 мин.	$M \pm m$ n	327,27 ± 7,112 6	304,07 ± 8,910 10

СН — статистические показатели.

Как известно, кроме спектрального состава и уровня, существенное значение имеют и такие параметры импульсного шума, как частота следования импульсов в единицу времени и их ритм. Аритмические импульсы вызывают более выраженные отклонения в организме, чем импульсы, имеющие определенный ритм, поскольку неосведомленность испытуемого (относительно стимулов) затрудняет акустическое приспособление. По данным Альтмана, редкие звуковые раздражения, по сравнению с частыми, вызывают наиболее резкие изменения, особенно в центральных звеньях слухового анализатора [1]. Ряд авторов рекомендуют установление более строгих критериев для импульсного шума, объясняя это большей опасностью его для органа слуха (более быстрый переход от ВСП к ПСП), а также повышенной индивидуальной чувствительностью к нему [13].

В наших опытах эффект шумового последствия (инерционной ин-

тенсификации вентиляции легких) в обменных процессах не был выявлен, поскольку у всех испытуемых после снятия шумовой нагрузки объем потребляемого кислорода восстанавливался. Сравнительный анализ экспериментальных данных выявил несколько более высокую чувствительность к импульсному шуму у мужчин по сравнению с женщинами.

Полученные результаты дают основание заключить, что такой показатель, как объем потребляемого кислорода, приемлем в качестве индикатора реактивности организма на акустический раздражитель; десятиминутная экспозиция импульсного шума уровнем 85 дБА существенно интенсифицирует обменные процессы организма.

Таким образом, потребление кислорода является чрезвычайно лабильным показателем адаптационно-защитных мер, используемых организмом, в ответ на шумовое раздражение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтман Я. А. В сб.: Тез. докл. Всесоюз. конф. по вопросам слуховости. 12. Л., 1960.
2. Андреева-Галанкина Е. И., Алексеев С. В., Кадышкин А. В., Сиворон Г. А. В кн.: Шум и шумовая болезнь. Л., 1972.
3. Ариксели А. Г. Гигиена труда и профзаболеваний, 8, 31--34, 1983.
4. Алекс М. М. Биофизика, 3, 68, М., 1958.
5. Белецкий В. К. Бюлл. Рязанск. отд. Всесоюз. научн. об-ва анатомов, гистологов, эмбриологов, 6, 3--11, 1961.
6. Викинг С. А. Акустическое поражение органа слуха. Горький, 1940.
7. Ермолаев В. Г. Высокие звуки и звуковая травма. Алма-Ата, 1941.
8. Ничкова С., Кривицкая Г. Н. В кн.: Акустический стресс и церебровисцеральные нарушения. 78. М., 1969.
9. Coles R. R. A., Garlinter G. R., Hodge D. C., Rice C. G. J. Ac. Soc. Am., 43, 2, 336, 19, 1968.
10. Graff Cn. 5 Symposium ueber Probleme nervaler Regulation, 15--16. November, Berlin-Buch, 1966.
11. Janzen G. Die med. Welt, Stuttgart, 1, 1, 35, 1960.
12. Krister K. D., Dixon W. I. Ac. Soc. Am., 39, 3, 1966.
13. Miller J. D., Watson C. B., Corell W. P. Acta Oto-Laringol, 176, 91, 1963.
14. Ward W. D., Glorig A., Sklar D. L. J. Ac. Soc. Am., 30, 10, 1958.
15. Ward W. D., Glorig A., Sklar D. L. J. Ac. Soc. Am., 31, 6, 1959.
16. Ward W. D., Nelson D. A. In: Robinson D. W. Ed. Occupational hearing loss. Academic Press, 221--235, London-New-York, 1971.

Поступило 9.1.1989 г.