

КВАЗІСЛУХОВЕ ПОЛЕ - РЕЗЕРВ СЛУХОВОЇ СИСТЕМИ ЛЮДИНИ

Л.А. Карамзіна, В.К. Рибальченко

*ДУ "Український інститут стратегічних досліджень
МОЗ України"*

Київський Національний університет ім.Тараса Шевченка

Вступ

В сучасній фізіології слуху особливої актуальності набуває питання про встановлення резервів слухового аналізатора людини. Традиційне психоакустичне дослідження є і буде лишатися базовим, але наявність додаткових методів тестування слухової системи привносить нові відомості про сенсорні можливості слухо-мовної функції [2, 7]. Слід відмітити, що зараз дослідники не обмежуються вимірюванням показників відповідних реакцій тільки при слуховій депривації, наразі зацікавлення науковців також повертає питання про функціональну здатність слухової системи у нормально чуючих осіб. Зміна темпу життєдіяльності людини накладає відбиток і на межі спрацювання фізіологічних процесів організму, зокрема, центральної нервової і пов'язаних з нею сенсорних систем. Інформація з оточення повинна бути прийнята, оброблена та засвоєна швидко і якісно для повернення адекватної відповідної поведінкової реакції до оточення [13-16]. За це відповідає слухова сенсорна система, яка підтримує зв'язок із оточенням протягом 24 годин [9, 12]. Наскільки відповідає слуховий сенсор таким високим вимогам, може відповісти, зокрема, таке специфічне аудіологічне дослідження, котре, як правило, є вже комбінацією традиційної аудіометрії з іншим електроакустичним (імпедансометрія) або електрофізіологічним (СВП, трансмєатальна реєстрація відповіді слухового нерву) вимірюваннями відповідних реакцій [1, 5, 6, 8, 10, 11]. Такі неінвазивні методи є інтраскопічними і набули широкого застосування у вивченні функціональної здатності слухової системи.

Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота є фрагментом теми науково-дослідної роботи Інституту отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України "Удосконалення методів діагностики захворювань органу слуха та вестибулярного апарата на основі вивчення електрофізіологічних та психофізичних реакцій з використанням засобів обчислювальної техніки" (№ держреєстрації 01.86.0029042).

Метою даної роботи постало вивчення резервів слухового аналізатора осіб з різним рівнем слуху за даними реактивності слухового нерва при тестуванні електричними сигналами.

Матеріал і методи дослідження

Об'єктом дослідження були суб'єктивні слухові сенсорні реакції 90 осіб обох статей з нормальним і зниженим слухом на дію електричного сигналу. Вік досліджуваних становив 30-50 років. Весь контингент обстежених за даними попереднього психоакустичного вимірювання з урахуванням класифікації втрат слуху [3] був розділений на 3 групи: 1) нормально чуючі (0 ст.) - 30 чол.; 2) приглухуваті (III ст.) - 30 чол.; 3) глухі (V ст.) - 30 чол.

Метод дослідження базувався на реєстрації і вимірюванні показників електросенсорної чутливості слухової системи на порозі виникнення відповідних (квазіслухових) реакцій і на порозі дискомфорту до електричного сигналу у 90 відібраних осіб. Частотний діапазон електричних сигналів становив 31 - 4000 Гц. Параметри електричного сигналу наведені в табл. 1.

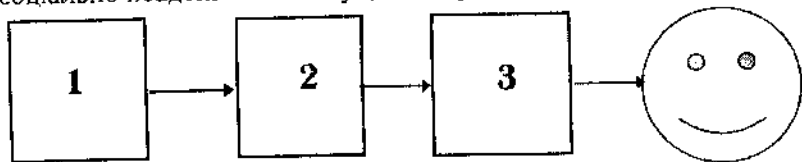
Таблиця 1

Параметри електричного сигналу

Параметр	Значення
Форма	синусоїдальний
Тип	імпульсний
Тривалість імпульсу, мс	700
Міжстимульний інтервал, мс	300
Частоти сигналів, Гц	31 - 4000
Сила сигналу, мА	0 - 1

Для вимірювання квазіслухових реакцій було використано біотехнічну систему, яка складалась із біологічної (людина) і технічної (апаратура) складових (рис. 1).

Керування процесом реєстрації і вимірювання суб'єктивних відповідей відбувалось за допомогою ПК. Подання електричних сигналів до вуха здійснювали трансметально (з тестового електроду - рис. 2, встановленого у заповненому фізіологічним розчином зовнішньому слуховому проході). Заземлюючим слугував чашковий хлор-срібний електрод, заповнений провідниковим гелем для узгодження імпедансів на переході "шкіра-електрод". Цей електрод був розташований на обробленій спиртом 96 ° (ГОСТ 5964-93) шкірі соскоподібного відростка того ж вуха. Під час проведення процедури електротестування обстежуваний лежав на боці досліджуванім вухом догори. Після підготовки біотехнічної системи досліджувану людину інструктували про характер виникаючих у нього відчуттів, якої потрібно від нього відповіді і перевіряли, наскільки вірно було зрозуміле завдання [4]. З особами, що мали соціально-неадекватний слух, спілкувались письмово.



обстежуваний

- 1 - генератор електричних сигналів Multi-Lab на базі ПК
 2 - блок зв'язку з пацієнтом РІВ
 3 - ізолюючий блок

Рис. 1. Блок-схема біотехнічної системи для вимірювання електросенсорної чутливості слухової системи людини.

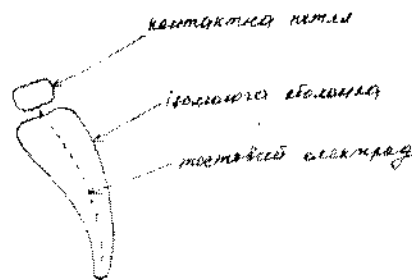


Рис. 2. Тестовий електрод для подання електричних сигналів до вуха

Технічний супровід досліджень: вбудований в ПК генератор електричних сигналів Multi-Lab (Med-EI, Австрія); блок зв'язку з пацієнтом РІВ (Med-EI, Австрія); ізолюючий блок для захисту від удару електричним струмом ISOL (Med-EI, Австрія); тестовий електрод (Med-EI, Австрія); заземлюючий чашковий хлор-срібний електрод \varnothing 9 мм (Nicolet, США); провідниковий гель (Primax Berlin GmbH, Німеччина).

Отримані результати та їх обговорення

У всіх 90 обстежених осіб були зареєстровані відповідні квазіслухові суб'єктивні реакції на дію електричних сигналів порогового і дискомфортного рівнів, які сформували квазіслухові поля різної конфігурації. Одержані дані представлені у графічній формі.

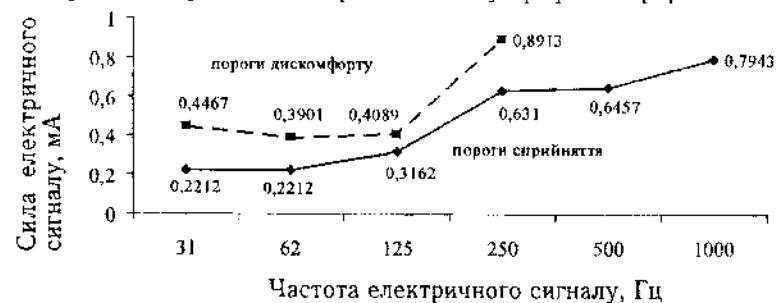


Рис. 3. Конфігурація квазіслухового поля нормально чуючих обстежених.

У нормально чуючих осіб конфігурація квазіслухового поля (рис. 3) нагадує двобічну воронку із звуженням в зоні частоти 125 Гц, що свідчить про найменшу величину динамічного діапазону квазіслухового поля. З частоти 125 Гц спостерігається під'йом порогів сприйняття і дискомфорту - ознака зменшення сенсорної чутливості слухового аналізатора у бік підвищення частоти тестового сигналу. На двох останніх частотах діапазону 500 і 1000 Гц пороги дискомфорту до електричного сигналу взагалі не досягались, скоріше всього, вони існують за межами максимального показника сили електричного сигналу 1 мА. Можна припустити, що обмеження зумовлене технічними можливостями комплексу.

Отже, межі квазіслухового поля нормально чуючої людини, як видно з рис. 3, представлені порогами сприйняття в

частотному діапазону (31÷1000 Гц), і порогами дискомфорту - в частотному діапазоні (31÷250) Гц.

У приглухуватих досліджених конфігурація квазіслухового поля (рис. 4) не має різкого звуження в зоні 125 Гц, а характеризується більш плавним зображенням обох порогових кривих квазіслухових відчуттів. Але також, як і в групі нормально чуючих осіб, після частоти 125 Гц спостерігається підйом порогів сприйняття і дискомфорту аж до кінцевих зафіксованих показників. Подібний хід обох порогових кривих також свідчить про декотре падіння сенсорної чутливості з наростанням частоти електричних сигналів. У приглухуватих осіб квазіслухове поле обмежене в частотному діапазоні порогами сприйняття до 500 Гц, а дискомфорту - до 250 Гц внаслідок зменшення кількості нормально функціонуючих структур внутрішнього вуха.



Рис. 4. Конфігурація квазіслухового поля приглухуватих обстежених

У глухих досліджених конфігурація квазіслухового поля (рис. 5) також має підйом в зону високих частот, а для порогів сприйняття - особливо крутий з частоти 62 Гц.



Рис. 5. Конфігурація квазіслухового поля глухих обстежених.

Пороги сприйняття електричного сигналу слуховим аналізатором глухих обстежених обмежені чотирма частотами, а дискомфорту - трьома, що демонструє наявність ще меншої кількості нормально функціонуючих елементів внутрішнього вуха порівняно із приглухуватими і нормально чуючими обстеженими. При цьому слід відмітити той важливий факт, що на подання електричних сигналів у глухих осіб зафіксовані відповідні реакції у вигляді квазіслухового поля. Такий факт є позитивним прогностичним індикатором можливості реабілітації шляхом кохлеарної імплантації. Для порівняння: при тестуванні звуковими сигналами на аудіограмі у глухих осіб фіксують, як правило, декілька порогових точок у вигляді "острівців слуху" без шансу досягнення дискомфортних рівнів для формування конфігурації слухового поля, що робить психоакустичне дослідження недостатньо інформативним в подальшому аудіологічному прогнозі.

Додатково слід зазначити, що за самозвітами обстежуваних квазіслухові відчуття мали тональне забарвлення (ідентичне до звукового тонального сигналу) в частотному діапазоні (250÷1000) Гц, тоді як в низькочастотному спектрі (31÷125) Гц суб'єктивні відчуття характеризувались відсутністю тональних ознак, а нагадували шипіння, кипіння, цвіріння і т.і., так звані "псевдовібраційні".

Висновки

1. При дії електричного сигналу на слухову систему обстежених сформовано квазіслухові поля різної конфігурації в залежності від рівня слуху, що свідчить про існування фізіологічних резервів у слухо-мовній системі людини.

2. Частотний діапазон квазіслухового поля в міру втрати слухової чутливості звужується з боку верхніх частот, оскільки залежить від кількості збережених сенсорних структур внутрішнього вуха.

3. У всіх обстежених квазіслухові відчуття були ідентичні звуковим тональним сигналам в частотному діапазоні електричного сигналу (250÷1000) Гц, тоді, як на частотах (31÷125) Гц відчуття були подібні до "псевдовібраційних".

4. Використання одержаних даних можливе в конструюванні пристроїв для поліпшення комунікативних можливостей людини.

Література

1. Адашинская Г.А. Акустические корреляты индивидуальных особенностей функциональных и эмоциональных состояний / Г.А. Адашинская, Д.Н. Чернов // *Авиакосмическая и экологич. медицина*. - 2007. - Т. 41, № 2. - С. 3-13.
2. Базаров В.Г. Основы аудиологии и слухопротезирования / В.Г. Базаров, В.А. Лисовский, Б.С. Мороз, О.П. Токарев. - М.: Медицина, 1984. - 256 с.
3. Базаров В.Г. Оценка нарушений слуха при различных формах тугоухости / В.Г. Базаров, А.И. Розкладка // *Журнал ушных, носовых и горловых болезней*. - 1989. - № 3. - С. 28-33.
4. Бардин К.В. Инструкция в психофизическом эксперименте / К.В. Бардин // *Психофизика сенсорных систем*. - М.: Наука. - 1979. - С. 106-121.
5. Бибииков Н.Г. Электрическая стимуляция нейронов слуховой системы: взаимодействие клинических исследований и фундаментальной науки / Н.Г. Бибииков // *Альманах клинической медицины*. - 2008. - № 17 (1). - С. 161-163.
6. Биофизика сенсорных систем: Учебн.пособ./ Федеральное агентство по образован.; СПб Гос.политехн.ун-т / Я.А.Альтман [и др.]; Под ред. Самойлова В.О. - [2-е изд.]. - СПб.: ИнформМед, 2007. - 287с.
7. Гельфанд С. А. Слух: введение в физиологическую и психологическую акустику / С. А. Гельфанд; [пер. с англ.]. - М.: Медицина, 1984 - 352 с.
8. Гусев А.Н. Психофизика сенсорной задачи: системно-деятельный анализ поведения человека в ситуации неопределенности / А.Н. Гусев. - М.: изд-во Моск. ун-та; УМК "Психология", 2004. - 316 с.
9. Кехайов А.Н. Физическая действительность и сенсорные функции (вестибулярная, зрительная и слуховая) / А.Н. Кехайов // *Российская оториноларингология*. - 2006. - № 5. - С. 7-9.
10. Овчинников Е.Л. Био- и психофизика восприятия акустической энергии. Часть 2. Громкость тонов / Е.Л. Ов-

чинников, Ю.Е. Степанова, В.А. Косенко // *Российская оториноларингология*. - 2004. - № 6. - С. 94-98.

11. Овчинников Е.Л. Прогностический и реконструктивный алгоритм патологии слуха: научное обоснование / Е.Л. Овчинников, Н.В. Еремина, В.Ф. Антонов, Э.К. Исмагулова // *Российская оториноларингология*. - 2005. - № 2. - С. 20-26.

12. Редько В.Г. Модели адаптивного поведения и проблема происхождения интеллекта / В.Г. Редько // *Математическая биология и биоинформатика*. - 2007. - Т. 2, № 1. - С. 160-180.

13. Amunts K. Broca's region: novel organizational principles and multiple receptor mapping / K. Amunts, M. Lenzen, A.D. Friederici // *PLoS Biol.* - 2010. - Vol. 8, № 9: e1000489. doi:10.1371/journal.pbio.1000489.

14. Baumann U. Hearing with combined electric acoustic stimulation / U. Baumann, S. Helbig // *HNO*. - 2009. - Vol. 57, № 6. - P. 542-550.

15. Danermark B. Psychosocial work environment, hearing impairment and health / B. Danermark, L.C. Gellerstedt // *Int. J. Audiol.* - 2004. - Vol. 43, № 7. - 383-389.

16. Hauk O. Can I have a quick word? Early electrophysiological manifestations of psycholinguistic processes revealed by event-related regression analysis of the EEG / O. Hauk, F. Pulvermuller, M. Ford // *Biol. Psychol.* - 2009. - Vol. 80, № 1. - P. 64-74.

Резюме

Карамзіна Л.А., Рибальченко В.К. Квасіслухове поле - резерв слухо-мовної системи людини.

Наведено дані сенсорної чутливості слухового аналізатора нормально чуючих, приглухуватих і глухих осіб до електричних сигналів. У всіх обстежених зафіксовані різної конфігурації квазіслухові поля, в тому числі і у випадках, коли психоакустичним методом слухове поле не визначається. Такий результат може бути додатково використаний як прогностичний тест для проведення кохлеарної імплантації.

Ключові слова: електричний сигнал, рівень сприйняття, рівень дискомфорту, квазіслухове поле.

Резюме

Карамзіна Л.А., Рыбальченко В.К. Квазіслухове поле - резерв слухо-речової системи людини.

Приведены данные сенсорной чувствительности слухового анализатора нормально слышащих, тугоухих и глухих лиц к электрическим сигналам. У всех обследованных зафиксированы разной конфигурации квазіслуховые поля, в том числе и в случаях, когда психоакустическим путем слуховое поле не регистрируется. Это может быть использовано также и в качестве прогностического теста для проведения кохлеарной имплантации.

Ключевые слова: электрический сигнал, уровень восприятия, уровень дискомфорта, квазіслуховое поле.

Summary

Karamzina L.A., Rybalchenko V.K. Quasiacoustical field - the reserve of person's hearing-speech system.

Data of touch sensitivity of the acoustic analyzer of normally hearing, hard of hearing and deaf persons to electric signals is cited. At all experiences the quasiacoustical field was present with various configurations, including in cases when a psychoacoustic method the hearing field is not registered is fixed. It can be used as positive prognostical test for rehabilitation by means of cochlear implantations.

Key words: electrical signal, perception level, discomfort level, quasiacoustical field.

Рецензенти: д.біол.н., проф.Б.П.Романюк,
д.мед.н., проф.В.Р.Деменков

УДК 616.366 - 002: [616.12. - 005.4+616-002.44

КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРДИАЛГИЙ У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКИМ НЕКАЛЬКУЛЕЗНЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ НА ФОНЕ ХЕЛИКОБАКТЕРИОЗА В СОЧЕТАНИИ С ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

К.Н. Компанец

ГУ "Луганский государственный медицинский университет"

Введение

Для современного пациента характерна полиморбидность - сочетание различных патологий внутренних органов, оказывающих существенное влияние на развитие и клинические проявления основного заболевания. На протяжении многих лет научный и практический интерес вызывает связь заболеваний желчного пузыря и сердечно-сосудистой системы [8, 12]. В последние годы во всех странах мира увеличивается число пациентов с заболеваниями желчевыводящей системы, ведущее место среди них занимает хронический некалькулезный холецистит (ХНХ), частота выявления которого достигает 35%, а у пациентов пожилого возраста - 70% [2, 3]. Наиболее часто ХНХ обнаруживают среди населения больших промышленных городов [5]. В настоящее время одной из особенностей гепатобилиарной патологии, в том числе и ХНХ, является значительная частота сочетаний с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, в частности с ишемической болезнью сердца (ИБС). Наличие однонаправленных изменений клинико-лабораторных показателей липидного спектра крови при билиарной патологии и ИБС предполагает общность факторов риска их развития [6, 11]. В настоящее время установлено, что при заболеваниях гепатобилиарной системы и ИБС у больных прослеживаются избыточное употребление жирной и высококалорийной пищи, малоподвижный образ жизни,