УДК 616.22-008:616.287-073

Т.А.Шидловська

Часові характеристики стовбуромозкових і коркових слухових викликаних потенціалів у хворих з хронічними функціональними порушеннями голосу

У лиц с нормальным голосом и слухом, а также у больных с хроническими функциональными нарушениями голоса (ХФНГ) проведено изучение временных характеристик коротко- и длиннолатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП и ДСВП) во взаимосвязи с данными электроэнцелофолограммы. Обнаружены значительные нарушения в стволомозговых и корковых слуховых вызванных потенциалах, особенно у больных с ХФНГ с низкоамплитудным α-ритмом. Проведенные исследования объективно подтверждают предположение многих клиницистов о большой роли неврогенного фактора в развитии функциональных голосовых расстройств, а также наличии взаимосвязи слуховой и голосообразующей системы. Выявлена задержка анализа звуковой информации на уровне ствола мозга у больных с ХФНГ, особенно с низкоамплитудным α-ритмом, что проявляется удлинением латентных периодов пиков III, IV и V волн КСВП, а также межпиковых интервалов I-III и I-V. У таких больных наблюдается тяжелые заболевания и частые рецидивы. Полученные результаты целесообразно использовать при проведении лечебно-профилактических мероприятий у больных с ХФНГ и решении вопросов трудовой экспертизы.

Вступ

Розповсюдження функціональних порушень голосу, тяжкий перебіг захворювання при хронічних часто рецидивних формах і найбільш працездатний вік хворих, особливо серед великого контингенту осіб голосомовних професій, визначають не лише медичну, але й соціальну значимість проблеми. Значна кількість дослідників вважає, що розвиток порушень голосу виникає на фоні невротичної передумови, або ж супроводжується великою кількістю скарг, що стосуються неврологічного статусу хворого [1, 2, 6, 11, 17, 18, 20, 25]. Однак лише в праці Покотиленко [9] проведена оцінка функціонального стану центральної нервової системи (ЦНС) за даними електроенцефалографії (ЕЕГ) у хворих з гострими та хронічними функціональними порушеннями голосу і показана перспектива такого підходу.

Нові можливості для об'єктивного дослідження змін у ЦНС відкриває методика реєстрації слухових викликаних потенціалів (СВП) довго- та коротколатентних (ДСВП і КСВП), яка знайшла широке застосування в нейрофізіології, отоларингології, неврології та нейрохірургії. Але достатньої уваги не приділено вивченню стовбуромозкових і коркових СВП при патології голосу, хоча багато авторів

вказують на наявність зв'язку між слуховою та голосоутворюючою системи.

Мета нашої роботи - дослідження часових характеристик КСВП і ДСВП у хворих з хронічними функціональними порушеннями голосу (ХФПГ), які мають низькоамплітудну картину ЕЕГ.

Методика

Обстежено 180 хворих з ХФПГ віком від 21 до 53 років. До I групи ввійшли пацієнти, які мали амплітуду α-ритму (за даними ЕЕГ) більшу за 25 мкВ, а до II групи - меншу ніж 25 мкВ. Контрольну групу склали 20 практично здорових з нормальним слухом осіб, віком від 18 до 20 років.

При статистичній обробці результатів ми не досліджували окремо праву та ліву сторони. Аналізу не підлягали результати обстеження осіб, які перенесли нейроінфекцію, черепномозкову травму, мали контакт з радіацією, приймали ототоксичні препарати. Не брали також до уваги результати обстеження хворих з супутніми захворюваннями ЛОР-органів, а також осіб з органічними враженнями нервової системи.

Діагноз ХФПГ визначався на підставі вивчення скарг хворих, даних анамнезу та фоніатричного обстеження (непряма ларингоскопія, ларингостробоскопія). Серед обстежених хворих виявлено такі нозологічні одиниці: хронічні функціональну гіпотонусну дисфонію, фонастенію, і спастичну дисфонію та функціональну афонію. Електроенцефалографічні обстеження проводили в положенні сидячи на 14-канальному електроенцефалографі «Nihon Kohden» (Японія) в екранованій звукозаглушеній камері. Для відведення потенціалів використовували стандартну схему накладання електродів «10-20», рекомендовану Міжнародною федерацією спілки електроенцефалографії. Використовували біполярний метод накладання електродів. Обстеження проводили в стані спокою (фоновий запис ЕЕГ) і при функціональних навантаженнях у вигляді реакції на закривання-відкривання очей, ритмічної фотостимуляції (серії світлових спалахів подовженістю 10 с у заданих ритмах 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 і 24 Гц) та 3-хвилинної гіпервентиляції.

Реєстрацію коротко- та довголатентних слухових викликаних потенціалів (КСВП і ДСВП) проводили за допомогою аналізуючої системи МК-6 (фірми «Amplaid», Італія), в екранованій звукоізольованій камері. Пацієнти розміщалися в зафіксованому напівлежачому положенні. Чашечні електроди були розташовані на верхівці тім'я (активний позитивний), соскоподібному відростку (активний негативний) і на чолі (заземляючий). Шкіра голови в місцях прикріплення електродів знежирювалася 96 %-м спиртом і на неї наносилася спеціальна провідна паста. Викликану електричну активність реєстрували у відповідь на іпсилатеральну монауральну стимуляцію. КСВП відмічали у відповідь на удари тривалістю 100 мкс та інтенсивністю 80 дБ над суб'єктивним порогом чутливості з частотою проходження 21 $с^{-1}$.

Аналізували 1024 викликаних усереднених кривих з застосуванням низькочастотного (0,2 кГц) і високочастотного (2 кГц) фільтрів з епохою аналізу 10 мс.

ДСВП реєстрували у відповідь на тональні посилки тривалістю 300 мс, інтенсивністю 40 дБ над суб'єктивним порогом чутливості з частотою заповнення 1 і 4 кГц (час наростання та спаду 20 мс). Частота проходження імпульсів становила 0,5 Гц, кількість вибірок - 32. Використовували час аналізу 750 мс при смузі пропускання фільтрів 2-20 Гц. Аналіз кривих проводили з використанням програми побудови моделі, запропонованої фірмою «Amlaid» (Італія). При аналізі отриманих кривих приймали до уваги латентні періоди піків хвиль P1, N1, P2 і N2 ДСВП та I, II, III, IV і V хвиль КСВП, а також інтерпікові інтервали I-III, III-V і I-V КСВП.

Статистичну обробку результатів здійснено методом варіаційної статистики з використанням критерію t Стьюдента.

Результати та їх обговорення

У здорових осіб з нормальним слухом патологічних змін на ЕЕГ не спостерігалося. У них мав місце добре модульований у веретена α-ритм, найбільш виражений в потиличних і тем'яних відведеннях. Реакція «відкривання - закривання очей» була добре вираженою. При проведенні фотостимуляції спостерігався високий ступінь засвоєння заданих ритмів.

Середньостатистичні показники часових характеристик КСВП і ДСВП у осіб контрольної групи (табл. 1-3) знаходяться в межах загальноприйнятих норм [10, 12, 13, 14, 16].

До I групи ввійшли 134 (74,4 %) хворих з явищами подразнення коркових структур головного мозку, що проявлялися прискоренням основного ритму ЕЕГ, появою гострих піків і хвиль, скупченнями загострених β-хвиль, а також хворі з ознаками дисфункції діенцефальних і діенцефальностовбурних відділів, у вигляді пароксизмів уповільненої активності з загостреними верхівками, розрядів дезорганізованих низькочастотних α-хвиль, гострих піків і потенціалів, комплексів «гострий пік - повільна хвиля». В цій групі хворих теж зустрічалася знижена амплітуда α-ритму, але вона була більшою ніж 25 мкВ. У 46 (25,6 %) хворих II групи спостерігався слабкий ступінь засвоєння нав'язаних ритмів при фотостимуляції, мало виражена депресія α-активності при відкриванні очей, явища гіперсинхронізації у відповідь на гіпервентиляцію. Наведені результати свідчать про пригнічення функціонального стану кори головного мозку у таких хворих. Крім того, у багатьох пацієнтів даної групи домінували асинхронні α- та β-коливання, в передніх проекціях з'являлися скупчення уповільнених α- і θ-хвиль. Іноді реєструвалися білатеральні синхронні спалахи аномальних потенціалів, а також нерегулярні повільні хвилі. Зональні розбіжності були слабо вираженими або зовсім відсутніми. Все це доводить про зміни в стовбурних і діенцефальних структурах головного мозку у таких хворих. У хворих з низькоамплітудним α-ритмом спо-

Таблиця 1. Латентні періоди (мс) компонентів довголатентних викликаних потенціалів (ДСВП) у здорових осіб і у хворих з хронічними функціональними порушеннями голосу при іпсілатеральній стимуляції тонами 1 та 4 кГц (M±m)

Компонент	Група обстежених		
	Контроль (n = 20)	I група (n = 134)	II група (n = 46)
	1 кГц		
P1	67,3±2,7	68,4±3,7	74,2±4,6
N1	112,3±3,4	117,3±4,2	119,6±4,3
P2	177,8±4,6	189,4±2,3*	197,9±2,6**
N2	258,7±5,1	293,4±2,7**	306,9±2,8**
	4 кГц		
P1	68,3±2,9	69,4±4,4	71,1±3,5
N1	113,7±3,4	115,1±4,2	118,9±3,6
P2	182,1±4,5	188,2±2,5	198,9±2,7*
N2	259,8±4,7	296,2±2,6**	308,6±3,1**

Примітка. Тут і в табл. 2 і 3 * P<0,05, ** P <0,01, n - кількість спостережень.

Таблиця 2. Латентні періоди (мс) піків хвиль коротколатентних викликаних потенціалів (КСВП) у здорових осіб і у хворих з хронічними функціональними порушеннями голосу при іпсілатеральній стимуляції (M±m)

Період хвиль КСВП	Контроль (n = 20)	I група (n = 134)	II група (n = 46)
I	1,65±0,02	1,70±0,03	1,69±0,03
II	2,73±0,02	2,74±0,03	2,78±0,04
III	3,81±0,04	4,10±0,04*	4,13±0,03**
IV	5,01±0,04	5,13±0,03*	5,27±0,02**
V	5,59±0,04	6,01±0,02**	6,07±0,02**

стерігалися стійкі порушення голосу, затяжний перебіг захворювання, часті рецидиви, а позитивна динаміка після загальноприйнятого, здебільше місцевого, лікування була короткочасною та непереконливою.

Результати аналізу дослідження часових характеристик ДСВП при іпсілатеральній стимуляції тоном 1 кГц у контрольній групі та у хворих з ХФПГ представлено в табл. 1. Спостерігається достовірне подовження латентних періодів компонентів P2 ДСВП (P<0,05) і N2 (P<0,01) у I групі хворих порівняно з контрольною. Ще більше подовження значень цих показників спостерігається в II групі. Крім того, на 11,5 мс (P<0,05) був збільшений латентний період компонента P2 в II групі хворих ХФПГ порівняно з першою, та на 13,5 мс (P<0,01) - компонента N2, що свідчить про значні зміни в корковому відділі слухового аналізатора у таких хворих. Вірогідної різниці в ла-

Таблиця 3. Значення міжпікових інтервалів (мс) у здорових осіб і у хворих з хронічними функціональними порушеннями голосу при іпсілатеральній стимуляції (M±m)

Міжпіковий інтервал	Контроль	I група (n = 134)	II група (n = 46)
I-III	2,17±0,04	2,40±0,04**	2,44±0,03**
III-V	1,78±0,03	1,91±0,03*	1,94±0,02**
I-V	3,94±0,02	4,31±0,02**	4,38±0,02**

тентних періодах компонентів P1 і N1 у зазначених групах обстежуваних не виявлено. Аналогічні залежності показників ДСВП спостерігалися і при іпсілатеральній стимуляції тоном 4 кГц (див. табл. 1).

Таким чином, корковий відділ слухового аналізатора страждав у обох групах хворих з ХФПГ, але в II групі зміни були більш вираженими, на що слід звертати увагу при лікуванні таких хворих та вирішенні питань трудової експертизи.

Зазначимо, що вивчення реакцій стовбура та кори головного мозку у відповідь на звукові стимули є одним з найбільш перспективних і ефективних електрофізіологічних методів дослідження, тому що він забезпечує отримання точних, стабільних і об'єктивних даних. Так, деякі автори [24] зазначають, що по електричним аудіометричним відповідям стовбура мозку можна об'єктивно оцінити його функціональний стан у людей. Особливо великого діагностичного значення надають раннім слуховим викликаним потенціалам [22]. Дослідження КСВП є багатостороннім діагностичним процесом і отримані при цьому дані можуть бути використані в областях аудіології, неврології та отоневрології [16]. При цьому всі поверхнево зареєстровані компоненти є результатом сумації електричної активності багатьох тисяч нейронів або їх відростків, розсіяних в анатомічно дискретних ядрах і шляхах, між якими спостерігається інтенсивна взаємодія [23]. Нейроанатомічно також було показано наявність тісних зв'язків не лише між відповідними структурами стовбура мозку, але й з іншими його відділами [21].

За нашими результатами у обстежених I групи спостерігається вірогідне подовження латентних періодів III, IV та V хвиль КСВП і подовження міжпікових інтервалів I-III та I-V порівняно з контрольною групою, що свідчить про зміни в стовбуромозковому відділі слухового аналізатора таких хворих (див. табл. 2, 3). У зв'язку з тим, що латентність компонента I КСВП залежить від стану завитка, дослідників приваблює використання інтервалів між компонентами I-V як міру часу центральної провідності [29]. Крім того, V хвиля КСВП є найбільш стабільним компонентом КСВП, про що свідчать численні дослідження. Тому автори [29] вважають доцільним окремо розглядати час нижньої (міжпіковий інтервал I-III) і верхньої центральної провідності (міжпіковий інтервал III-V). Подовження цих інтервалів

свідчить про наявність патологічних змін у стовбурі мозку. З одержаних результатів випливає, що в І групі хворих з ХФПГ порівняно з контролем збільшені міжпікові інтервали I-III і I-V. Ще більш значні відхилення від норми часових характеристик КСВП мають місце в ІІ групі. При цьому латентні періоди піків хвиль III, IV і V КСВП в даній групі хворих достовірно ($P<0,01$) збільшені порівняно з контрольною групою на 0,32; 0,26 і 0,48 мс, а міжпікові інтервали I-III та I-V на 0,27 та 0,44 мс відповідно. Спостерігалася також достовірна різниця в деяких часових характеристиках КСВП між групами хворих з ХФПГ. Це стосується латентних періодів піків хвиль IV та V ($P<0,01$), а також міжпікового інтервалу I-V ($P<0,05$). Отже, в ІІ групі хворих мають місце більш значні зміни в стовбуромозкових структурах головного мозку, ніж у І групі. До ІІ групи здебільшого ввійшли хворі зі стійкими часто рецидивуючими формами ХФПГ, часто - з ускладненим і тяжким перебігом захворювання, зі значними змінами в голосоутворюючому апараті.

Вивчаючи в експерименті на кішках реакцію стовбура мозку, викликану електричним подразненням верхнього гортанного нерва, Lalakea та Anonsen [19] зазначають, що гортанні рефлекси відіграють важливу роль у контролі дихальної функції та захисті легень і, що ці механізми очевидно здійснюються переважно на стовбуромозковому рівні.

Таким чином, результати наших досліджень свідчать, що у хворих з ХФПГ мають місце значні зміни функціонального стану ЦНС та центральних відділів слухового аналізатора і вони більш виражені у хворих з тяжкими формами голосових розладів.

Висновки

1. Дослідження коротко- та довголатентних слухових викликаних потенціалів з урахуванням даних у хворих з хронічними функціональними порушеннями голосу (ХФПГ) об'єктивно підтверджують припущення багатьох клініцистів про вагомий внесок неврогенного фактора в розвиток функціональних голосових порушень, а також взаємозв'язок слухової та голосоутворюючої системи.

2. Приблизно у 25 % хворих ХФПГ спостерігається низькоамплітудна картина ЕЕГ (амплітуда α-ритму до 25 мкВ) в усіх відведеннях. Як правило, у таких хворих були стійкі, часто рецидивуючі, ускладнені форми захворювання.

3. У хворих з ХФПГ з низькоамплітудним α-ритмом спостерігалися найбільш виражені зміни в центральних відділах слухового аналізатора, особливо - в стовбуромозкових його структурах, порівняно з хворими, що мають нормальну або близьку до нормальної амплітуду α-ритму.

34 Затримка аналізу звукової інформації на рівні стовбура мозку, що проявляється подовженням латентних періодів піків III, IV і V хвиль, а також міжпікових інтервалів I-III. I-V КСВП притаманна хворим з ХФПГ з тяжким перебігом захворювання та частими реци-

дивами, тому ці показники доцільно використати при проведенні лікувально-профілактичних заходів та в якості об'єктивних критеріїв при вирішенні питань трудової експертизи.

T.A.Shidlovska

TIME CHARACTERISTICS OF BRAINSTEM AND CORTEX EVOKED ACOUSTIC POTENTIALS IN PATIENTS WITH CHRONIC FUNCTIONAL VOICE IMPAIRMENTS

The study of time characteristics of Short Latency Acoustic Evoked Potentials (SLAEP) and Long Latency Acoustic Evoked Potentials (LLAEP) in relation to electroencephalography (EEG) data was performed in individuals with normal voice and hearing, as well as in patients with chronic functional voice impairments (CFVI). Significant abnormalities in SLAEP and LLAEP parameters, especially in patients with CFVI with low amplitude α-rhythm, were revealed. The conducted study of SLAEP and LLAEP with respect to EEG data in patients with CFVI with low amplitude α-rhythm provide objective evidence for beliefs of many clinicians about a prominent role of neurogenic factors in the development of functional voice impairments as well as the existence of correlation between hearing and voiceproducing systems. Delay in the sound information processing at the level of the brainstem was found in patients with CFVI, especially in those having low amplitude α-rhythm, which was being observed in prolongation of the latency periods of peaks III, IV and V of the SLAEP waves along with widening of the inter-peak intervals I-III and I-V. Such the patients are characterized by severe course of their disease and frequent relapses. The data received could be expediently used for treatment and rehabilitation of patients with CFVI and solving matters of labor expertise.

Kiev. Scientific-Research Institute of Otolaryngology
Ministry of Public Health of Ukraine

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Василенко Ю.С.* Функциональные афонии и их лечение // Вестн. отоларингологии. - 1978. - № 4. - С. 83-87.
2. *Бикбаева А.И., Габдуллин Н.Т.* Нарушение голоса при дисфункции щитовидной железы // Журн. уш., нос. и горл. болезней. - 1986. - № 4. - С. 51-55.
3. *Дмитриев Л.Б., Телеляева Л.М., Таптапова С.Л., Ермакова И.И.* Фониатрия и фонопедия. - М.: Медицина, 1990. - 272 с.
4. *Ермолаев В.Г.* Современные задачи фонетики и фониатрии // Вестн. отоларингологии. - 1970. - № 5. - С. 22-27.
5. *Зарицкий Л.А., Тринос В.А., Тринос Л.А.* Практическая фониатрия. - К.: Вища школа, 1984. - 168 с.
6. *Киндурис В.Ю., Гоштаутас А.А., Узлова В.Д.* Исследование психологических особенностей больных с функциональными нарушениями голоса // Журн. уш., нос. и горл. болезней. - 1980. - № 4. - С. 48-52.
7. *Митринович-Моджаевска А.* Патофизиология речи, голоса и слуха: Пер. с пол. - Варшава, 1965. - 356 с.
8. *Овсяник К.В.* Електрофізіологічне дослідження функціонального стану центральних відділів слухового аналізатора у ліквідаторів наслідків аварії на Чорнобильській АЕС: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. - К., 1997. - 19 с.

9. *Покотиленко Е.А.* Ранняя диагностика и патогенетическое лечение функциональных нарушений голоса: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - К., 1988. - 21 с.

10. *Розкладка А.И., Карамзина Л.А.* К вопросу об идентификации рекрунтмента по данным СВП // Журн. уш., нос. и горл. болезней. - 1997. - № 3. - С. 5-11.

11. *Романенко Е.В., Лебедев И.А., Савельев Е.Н.* Психохарактерологические особенности педагогов, страдающих дисфоническими расстройствами. - В кн.: Тез. докл. XXVII Конгресса Союза Евр. фониатров. - М.: Б.и., 1991. - С. 102-103.

12. *Сагалович Б.М., Мелкумова Г.Г.* Стволомозговая аудиометрия, общая характеристика и значение для диагностики. - В кн.: Современные методы диагностики и лечения в оториноларингологии: Сб. тр. Моск. НИИ уха, горла и носа. - М., 1981. - Т. 27. - С. 69-72.

13. *Черенько С.М.* Состояние центральных отделов слухового анализатора при гиперпластической неопухолевой патологии щитовидной железы // Журн. уш., нос. и горл. болезней. - 1996. - № 2. - С. 33-37.

14. *Хечинашвили С.Н., Кеванишвили З.Ш.* Слуховые вызванные потенциалы человека. - Тбилиси: Сабчота Сакртвело, 1985. - 368 с.

15. *Фомичев М.И.* Основы фониатрии. - Л.: Медгиз, 1949. - 187 с.

16. *Bauer M., Pytel J., Kellenyi L.* Az agytorzsi akustikus kivallott potencial audiometria (BERA, BSERA) // Ful-orr-gegegyogy. - 1982. - Supl. - P. 4-28.

17. *Kittel G.* Disphonie im Kindersatter // Laryngol. Rhinol. Otol. - 1984. - 63, № 4. - S. 208-211.

18. *Kittel G.* Nervjus Laryngicus Cranialis - Neuralgie infloge Pho - natorscher Fehlfunstionen // H.N.O. - Praxis. - 1986. - 34, № 9. - S. 379-383.

19. *Lalacea M., Anonsen C.* Laryngeal brainstem evoked response: A developmental study // Laryngoscope. - 1990. - 110, № 3. - P. 294-301.

20. *Morrison M., Nichol H., Remmage L.* Diagnostic Criteria in Functional Dysphonia // Laryngoscope (St. Louis). - 1986. - 96, № 1. - P. 207-219.

21. *Musiuk F., Baran J.* Neuroanatomy, neurophysiology and central auditory assessment. Part 1. - 1986. - 7, № 4. - P. 207-219.

22. *Pap U., Lamps J.* Az agytorezsi kivallott potentiao jellenzoies fel nasznalasi lehetosegei a diagnozikaban // Ful-orr-gegegyogy. - 1982. - 28, № 41. - P. 1-5.

23. *Robinson K., Rubge P.* Ch. 10. Centrally generated auditory potentials. Evoced potentials in clinical testing // Clin. Neurol. and Neurosurgery. - 1982. - 3. - P. 345-372.

24. *Osterhammel P., Terkildsen K.* The family of ERA-responses // Meeting in Moskva. - 1978. - P. 22-24.

25. *Scultz-Coulon H.-J.* Die Diagnostik der Gestorten Stimmfunktion // Areh. Oto-Rhino-Laryngyngol. - 1980. - 227, № 2. - S. 1-169.

26. *Scultz-Coulon H.-J.* Klinil und Therapie der Kongentialen Fehl - bildungen des Kehlkopfes // H.N.O. - Praxis. - 1984. - 32, № 4. - S. 135-148.

27. *Galambos R.* Auditory Evoked potentials. - A Manual, 1981. - 36 p.

28. *Hecox K.E.* Role of Auditory Brain Stem Response in the Selection of Hearing Aids // Ear and Hearing. - 1983. - 4, № 1. - P. 51-55.

Київ. наук.-дослід. ін-т отоларингології ім. проф. О.С.Коломійченка
М-ва охорони здоров'я України

Матеріал надійшов до редакції 27.10.97