



УДК 616.268-008.1 (048.8)

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ СЛУХОВЫЕ РАССТРОЙСТВА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

М. Ю. Бобошко¹, Е. С. Гарбарук², Е. В. Жилинская³, М. А. Салахбеков⁴

¹ ГБОУ ВПО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова», Санкт-Петербург, Россия
(Ректор – акад. РАМН, проф. С. Ф. Багненко)

² ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет», Санкт-Петербург, Россия
(Ректор – проф. В. В. Леванович)

³ ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия
(Ректор – проф. Н. М. Кропачев)

⁴ ГБОУ ВПО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова», Санкт-Петербург, Россия
(Ректор – проф. О. Г. Хурцилава)

CENTRAL AUDITORY PROCESSING DISORDERS (LITERATURE REVIEW)

M. Yu. Boboshko¹, E. S. Garbaruk², E. V. Zhilinskaia³, M. A. Salakhbekov⁴

¹ Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia

³ St. Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

⁴ Mechnikov North-Western State Medical University, St. Petersburg, Russia

Многочисленные исследования свидетельствуют о высокой распространенности центральных слуховых расстройств (ЦСР), как изолированных, так и сочетающихся с кохлеарной патологией. Нарушения слуха центрального происхождения отличаются многообразием и в отношении механизма возникновения, и по клиническим проявлениям. Даже при нормальном восприятии простых звуков пациентам с ЦСР трудно распознавать более сложную звуковую информацию (речь в шуме, в ускоренном темпе, в условиях реверберации и т. д.), что влияет на качество жизни и социальные функции. Диагностика ЦСР осуществляется посредством специальной батареи тестов.

Ключевые слова: центральные слуховые расстройства, речевые тесты, оценка временной разрешающей способности слуховой системы человека, слуховые вызванные потенциалы.

Библиография: 60 источников.

Numerous studies confirm a rather high prevalence of central auditory pathway disorders (CAPD), both isolated and accompanied by cochlear pathology, in patients of different ages. CAPD are multiform in origin as well as in symptomatology. Patients with CAPD have difficulties with perception complicated auditory information (speech in noise, paced speech, speech in conditions of reverberation etc) while having normal perception of simple sounds, what influences their quality of life and social functions. To diagnose CAPD the battery of tests was created.

Key words: central auditory processing disorders, speech tests, temporal resolution of human auditory system, auditory evoked potentials.

Bibliography: 60 sources.

Центральными слуховыми расстройствами (ЦСР) называют такие нарушения, которые обусловлены патологией различных структур слухового анализатора, локализованных в головном мозге, начиная от улитковых ядер. При этом могут страдать:



– *ствол мозга* (продолговатый мозг с расположенными в нем улитковыми ядрами; мост с ядрами верхней оливы; средний мозг с ядрами боковой петли и ядрами нижних холмиков четверохолмия);

– *промежуточный мозг* (таламус, включающий медиальное колленчатое тело; слуховая лучистость);

– *конечный мозг* (мозолистое тело и кора височной доли больших полушарий).

Разнообразие клинических проявлений при ЦСР обусловлено анатомо-функциональными особенностями центральных отделов слухового анализатора.

Основными особенностями организации деятельности центральных отделов слуховой системы являются топонотическая организация; наличие афферентного и эфферентного путей; присутствие сложных перекрестных связей, что имеет существенное значение в диагностике ЦСР. Центральные отделы слухового анализатора ответственны за такие функции, как локализация звукового стимула, распознавание и интеграция звуковой информации, восприятие звука на фоне помехи, восприятие искаженного акустического сигнала [1, 2, 16, 18, 20, 24, 25, 45, 46, 49]. Нарушения всех этих процессов могут встречаться у пациентов с ЦСР.

Сведения о распространенности ЦСР очень разноречивы, что связано как со схожестью симптомов при ряде других патологических состояний, так и с отсутствием единого подхода к выявлению данного расстройства. F. E. Musiek, G. D. Chermak, основываясь на результатах своих исследований, проведенных в 1997 году, оценивают частоту встречаемости ЦСР у детей как 2–3%, при этом у мальчиков данное нарушение выявляется в два раза чаще, чем у девочек [49]. Несколько иные сведения приводит И. В. Королева (2000), отмечающая, что 10–12% детей страдают ЦСР [9]. По мнению же D. E. Vamioiu и соавт. (2001), в той или иной мере выраженные ЦСР имеют место у 7% детей [23]. Среди взрослого населения, по данным J. C. Cooper, G. A. Gates (1991), распространенность ЦСР возрастает до 10–20% [30]. Особенно высока частота встречаемости ЦСР у лиц пожилого и старческого возраста. В. А. Stach и соавт. (1990) обнаружили те или иные проявления ЦСР у 70% взрослых, лиц старше 60 лет, входивших в клиническую группу, причем с возрастом их частота нарастала: если лица 50–54 лет имели ЦСР в 17% случаев, то старше 80 лет – в 95% [57]. Австралийские исследователи M. Golding и соавт. (2004) также подтверждают увеличение частоты встречаемости ЦСР с возрастом и отмечают преобладание мужчин с данной патологией [53].

Причинами поражения центрального звена слухового анализатора у детей могут быть раз-

личные инфекции, интоксикации, врожденная патология и пр., у взрослых – церебральный атеросклероз, сахарный диабет, дисциркуляторная энцефалопатия и многие другие заболевания [49].

Клиническая картина при ЦСР отличается многообразием. В связи с перекрестом слуховых путей от правого и левого уха выше кохлеарных ядер центральные поражения в отличие от патологии улитки и слухового нерва не должны характеризоваться полной глухотой, хотя потеря слуха с той и другой стороны может существенно различаться. Более глубокие нарушения слуха могут возникнуть, если патологический очаг локализуется на участке слухового пути, представленном одним компактным пучком, как это, в частности, имеет место в латеральной петле, боковом коллене внутренней капсулы в области между задними буграми четверохолмия и медиальным колленчатым телом. Часто при хорошей способности воспринимать простые звуки у пациентов с ЦСР имеются проблемы с распознаванием более сложных сигналов, трудности в обучении, коммуникации. При этом дефицит нейрональной обработки акустической информации развивается вне зависимости от наличия других нарушений, например синдрома дефицита внимания, когнитивных расстройств, гиперактивности и связанных с этим факторов, хотя в некоторых случаях может с ними сочетаться. Особенные затруднения возникают в понимании речи в шумной обстановке, по телефону, в обработке невербальной информации (например, музыки), что, несомненно, влияет на качество жизни и социальные функции [4].

В настоящее время в мире не существует единых стандартов при диагностике ЦСР, хотя предложено немало методов, позволяющих с той или иной степенью достоверности определить уровень поражения слухового анализатора. Благодаря быстрому техническому прогрессу батарея тестов по оценке функционирования центральных отделов слуховой системы постоянно совершенствуется и включает не только аудиологические, неврологические, но и лучевые методики и ряд других.

Клиническая картина при ЦСР может быть сходна с поведенческими отклонениями, аутизмом, речевыми нарушениями, дислексией, периферическими нарушениями слуха I–II степени, синдромом дефицита внимания. Поэтому постановка диагноза ЦСР возможна лишь при комплексном подходе с привлечением различных специалистов: аудиологов, неврологов, а у детей, кроме того, еще и психологов, логопедов, специальных педагогов. Начинается процесс диагностики с тщательного сбора жалоб, анамнеза.

Жалобы при ЦСР могут быть следующими:

– трудности восприятия речи в шумной обстановке;



- проблемы с локализацией источника звука;
- трудности при разговоре по телефону;
- сложности восприятия быстрой речи;
- неадекватная реакция на вопрос, частое переспрашивание;
- трудности при следовании словесной инструкции и удержании внимания;
- неспособность улавливать изменения в интонации;
- сложности при изучении иностранных языков или нового речевого материала;
- низкие способности к музыке;
- трудности в обучении (в том числе проблемы с чтением) [27, 32].

Часто пациенты так описывают свое состояние: «Я не понимаю, что говорят люди, когда шумно»; «Я слышу, но я не понимаю»; «Я не могу вспомнить, что мне говорили, особенно если это была инструкция» и т.д. Родители детей с центральными нарушениями слуха обычно отмечают, что «ребенку тяжело сконцентрироваться», что «учителя подозревают у ребенка снижение слуха, но он всегда успешно проходит аудиометрическое обследование».

При аудиологической диагностике ЦСР, прежде всего, необходимо оценить состояние периферического звена слухового анализатора. К базовым методам исследования относятся:

- тональная пороговая аудиометрия;
- регистрация вызванной отоакустической эмиссии;
- импедансная аудиометрия;
- речевая аудиометрия в тишине;
- регистрация коротколатентных слуховых вызванных потенциалов.

Описание этих методик приводится в многочисленных руководствах [6, 10, 14, 16, 19, 21, 43 и др.].

Особое внимание при диагностике ЦСР отводится речевой аудиометрии. Целью классической речевой аудиометрии в тишине является построение графика зависимости разборчивости речи от интенсивности подаваемого речевого сигнала. В клинической практике чаще применяют упрощенный вариант – определение разборчивости при комфортном уровне громкости. Как правило, в данном исследовании используют артикуляционные таблицы односложных слов, обладающих меньшей информационной избыточностью, чем дву- и многосложные слова [3]. В норме разборчивость односложных слов при комфортном уровне интенсивности для каждого уха составляет 95–100%. При сенсоневральной тугоухости периферического генеза, особенно при круто нисходящих тональных аудиограммах и наличии рекрутмента, разборчивость обычно не превышает 70–80%. Если значение моноауральной разборчивости при небольших и средних потерях

слуха не достигает 50%, можно предположить наличие ЦСР. Это объясняется тем, что при вовлечении в патологический процесс ретрокохлеарных и центральных отделов слуховой системы, ответственных за преобразование, кодирование, обработку и распознавание речевых сигналов, возникают дополнительные искажения, обусловленные нарушениями механизмов бинаурального взаимодействия, пороговой и громкостной адаптации, тонкого временного анализа звуков и пр. [15]. Нарушения разборчивости при относительно сохранном тональном слухе, характерные для ЦСР, называют тонально-речевой диссоциацией (синдромом фонемической регрессии); часто они являются проявлением возрастной тугоухости [7, 12].

При сомнительных результатах оценки слуха с использованием вышеперечисленных базовых методов проводят регистрацию коротколатентных слуховых вызванных потенциалов (КСВП) [1, 19, 28, 35].

Специальные методы аудиологической оценки состояния центральных отделов слухового анализатора подразделяются на психоакустические (субъективные) и объективные. Среди субъективных методов выделяют речевые и неречевые. Преимущества речевого тестирования определяются социальной значимостью, возможностью их применения не только для топической диагностики слуховых расстройств, но и в процессе слухопротезирования. Американской рабочей группой по изучению ЦСР для диагностики центральных нарушений рекомендуются следующие речевые тесты:

- 1 – моноауральные низкоизбыточные;
- 2 – дихотические;
- 3 – бинаурального взаимодействия [32].

Есть сведения, указывающие на то, что первые чувствительны к нарушениям в корковых отделах слухового анализатора, вторые выявляют нарушения межполушарных связей, изменения функционирования мозолистого тела, третьи чувствительны к нарушениям функции высших слуховых центров, а по данным некоторых авторов, – к поражениям ствола мозга [24].

Моноауральные низкоизбыточные речевые тесты оценивают способность слуховой системы восстанавливать или заполнять пропущенные компоненты (фонемы, слоги, слова). К ним относятся исследования речевыми сигналами, прошедшими через фильтры с различной частотой среза, и сигналами с измененными временными характеристиками, а также речью на фоне помехи. В указанной батарее тестов оценивается слуховое восстановление (способность понимать целое слово или высказывание, когда его часть пропущена) или способность выделять определенные сигналы из шумового фона [3, 13, 41].



При исследованиях речью на фоне помехи (ипсилатеральной или контралатеральной) речевой сигнал звучит на фоне маскира, которым могут служить как различные виды шума, так и речевые сигналы. Для русского языка проф. А. И. Лопотко [13] разработал русский речевой аудиометрический экспресс-тест, в котором многосложные слова подаются на фоне разных шумов (белый шум, транспортный шум и пр.). В последние годы широкое распространение получил Ольденбургский фразовый тест – OLSA (Oldenburger Satztest), предназначенный для оценки разборчивости фраз в шуме и апробированный для многих европейских языков [29, 39, 60]; в настоящее время продолжают испытания его русской версии [34, 55]. Интересным вариантом исследования речью в шуме является адаптивный слуховой тест распознавания речи – AAST (Adaptive Auditory Speech recognition Test), также проходящий апробацию для русского языка [59]. При наличии ЦСР разборчивость искаженной речи или речи на фоне помехи очень мала.

При дихотическом тестировании на каждое ухо посредством головных телефонов одновременно подаются разные звуковые стимулы, например односложные слова. При этом можно оценивать бинауральную интеграцию, когда испытуемый должен повторить все, что он слышит каждым ухом, или бинауральное разделение, когда испытуемого просят повторить только то, что он услышал одним ухом. Многочисленные исследования показали, что в условиях конкуренции между правым и левым каналами слуховой системы отмечается преимущество уха, противоположного тому полушарию, которое доминирует в обработке предъявляемых сигналов. Так как большинство людей – правши, центр речи у них, как правило, сосредоточен в левом полушарии, и для них свойственно преобладание правого слухового канала. Это явление получило название «эффекта правого уха». Однако преимущество правого уха встречается только у 80% правшей, а центр речи находится в левом полушарии у 95% праворуких людей. Причиной этого может быть то, что у ряда людей морфологически преобладают прямые слуховые пути [5]. Предложено множество модификаций дихотических тестов: цифровой дихотический тест [47], дихотический тест идентификации предложений [31] и другие [3]. В настоящее время дихотическое тестирование является одним из самых распространенных методов исследования межполушарной асимметрии речи у здоровых людей разного возраста и больных с патологией центральной нервной системы [3, 16, 49].

В тестах бинаурального взаимодействия информация поступает на каждое ухо не одновременно, а последовательно, т. е. часть слова (фразы) поступает в одно ухо, а затем оставша-

яся часть – в другое. При этом оценивается способность слушателя интегрировать сигналы и правильно воспроизводить всю поступившую информацию [24]. Одним из вариантов данного тестирования является аудиометрия чередующейся бинаурально речью (ЧБР) [17, 22]. Среди англоязычных тестов бинаурального взаимодействия описаны: CVC Fusion Test (тест слияния «согласный–гласный–согласный»), в котором слово предъявляется таким образом, что гласные подаются в одно ухо, а согласные – в другое; Spondee Binaural Fusion Test (тест бинаурального слияния двух слогов) и др. [49].

Из неречевых методик в диагностике ЦСР используются адаптационные тесты (например, tone decay test, или тест Овенса), тесты, связанные с временной обработкой акустического сигнала (тест обнаружения паузы, определение временной последовательности сигналов, проведение остаточной и обратной маскировки, измерение временной суммации, исследование закономерностей восприятия длительности звукового сигнала и др.), анализ частотно-разрешающей способности слуховой системы, тесты бинаурального взаимодействия (определение бинаурального баланса громкости, локализации, латерализации и пр.) и др. Достоинством неречевых тестов является то, что их результаты меньше подвержены влиянию лингвистических знаний пациента, однако для выполнения многих из них требуется специальная, серийно не выпускаемая аппаратура [4].

Одной из основных методик в группе тестов по оценке временной разрешающей способности является тест обнаружения паузы – Gap Detection Test (GDT), чувствительный к обнаружению кортикальных нарушений, особенно левого полушария. При проведении этого теста испытуемому через наушники на комфортном уровне громкости подаются стимулы (например, чистые тоны, широкополосный шум в тишине или на фоне шума), в которые вставлены беззвучные паузы различной длительности. Тест обнаружения паузы может использоваться как у взрослых, так и у детей [8, 38, 42, 48].

Минимальный возраст тестирования для большинства психоакустических тестов по диагностике ЦСР составляет 7 лет. Известно, что миелинизация мозолистого тела, содержащего комиссуральные волокна, через которые осуществляется связь между двумя полушариями мозга, начинается в конце первого года жизни; от 3 до 7 лет происходит его быстрый рост. В этой связи до возраста 7 лет нормативные данные большинства психоакустических тестов имеют большой разброс. Поэтому для детей до 7–8 лет диагностика ЦСР, основанная на использовании поведенческих методов, должна проводиться с

особой осторожностью. В младшем возрасте диагностика ЦСР может включать использование скрининговых инструментов и опросников, по результатам которых определяется, относится ли ребенок к группе риска по ЦСР. В последнем случае рекомендуется постоянное наблюдение.

Выполнение батареи описанных выше субъективных тестов рекомендуется проводить за 45–60 мин. Превышение времени тестирования (более 1 ч) приводит к усталости, снижению внимания. Сурдолог, проводящий тестирование, должен учитывать уровень языкового развития пациента, уровень мотивации, утомляемость, умственное развитие, другие факторы. При интеллектуальных, психологических или других нарушениях диагностике ЦСР должна предшествовать консультация профильного специалиста.

В последние годы расширяются показания к использованию субъективных тестов по диагностике ЦСР. Доказано, что ухудшение разборчивости речи на фоне ЦСР может являться предшественником деменции и болезни Альцгеймера. Для выявления групп риска по данным заболеваниям некоторые авторы предлагают использовать ряд психоакустических тестов, отличающихся большей чувствительностью к субклиническому когнитивному дефициту по сравнению с существующими скрининговыми когнитивными тестами [26, 37, 56].

Электрофизиологические (объективные) аудиологические тесты включают регистрацию слуховых вызванных потенциалов (СВП), которые в зависимости от локализации генераторов и времени возникновения подразделяют на различные классы: потенциалы улитки (регистрируются в рамках кохлеографии), коротколатентные (стволомозговые) слуховые вызванные потенциалы (КСВП), среднелатентные СВП, длиннелатентные (корковые) СВП, когнитивные потенциалы, негативность рассогласования, стационарные потенциалы [19].

Значение регистрации КСВП, об использовании которых при оценке порогов слуха говорилось выше, в диагностике ЦСР весьма ограничено. По данным J. W. Hall и H. G. Mueller (1997), при обследовании детей с подозрением на наличие ЦСР примерно у одного из десяти КСВП не соответствовали норме [36]. В случае ЦСР, связанных с проблемами развития (например, с проблемами в обучении), КСВП обычно соответствуют норме. Однако метод регистрации КСВП чувствителен и специфичен при вторичных ЦСР, связанных с патологией проводящих путей, стволотомозговых структур слуховой системы [51]. Недавние исследования показали возможность применения КСВП, генерируемых в ответ на речевые стимулы, в диагностике ЦСР. Возможно, что в ближайшем будущем эта методика будет играть важную роль

в электрофизиологической диагностике ЦСР, а у детей младшего возраста займет центральное место в батарее используемых тестов [40, 52].

Среднелатентные слуховые вызванные потенциалы (ССВП) генерируются на таламокортикальном уровне, включая первичную слуховую кору. В первичной коре происходит обработка поступающих акустических сигналов, как вербальных, так и невербальных. ССВП возникают за последовательностью пиков КСВП и регистрируются во временном промежутке 10–50 мс после предъявления стимула. Интерпретация ССВП в большей степени основана на анализе амплитуд пиков, чем их латентностей. В последнее время проводится большое количество исследований, связанных с изучением вопроса о чувствительности и специфичности ССВП относительно ЦСР. В ряде работ было показано, что у детей с ЦСР отмечаются снижение амплитуды и увеличение латентности волн N_a , P_a [35, 54]. В настоящее время использование ССВП является одним из электрофизиологических методов оценки функционирования центральных отделов слуховой системы у детей и взрослых [33].

Длиннелатентные слуховые вызванные потенциалы (ДСВП) являются результатом активности первичной и вторичной слуховой коры. Генерируются ДСВП в ответ на речевые и неречевые стимулы. Комплекс положительных и отрицательных пиков, маркируемых P_1 , N_1 , P_2 , N_2 , возникает во временном окне 50–200 мс. Латентные периоды ДСВП зависят от возраста, интенсивности стимуляции и имеют большую вариабельность. При нарушениях в височных долях амплитуды потенциалов N_1 и P_2 значительно уменьшены, но практически независимы от нарушений в лобной доле. В исследовании S. C. Purdy и соавт. (2002) было отмечено, что по сравнению с группой контроля у детей с ЦСР значительно различаются характеристики P_1 (меньше латентный период), N_1 (снижена амплитуда), P_2 (не всегда присутствует или уменьшена амплитуда) [54]. N. Kraus (2001) исследовала характеристики компонентов ДСВП при предъявлении речевых стимулов на фоне шума (SNR = 0 дБ). У детей с проблемами в обучении отмечалось уменьшение амплитуд P_2 , N_2 по сравнению с группой контроля, при этом латентности этих пиков не различались [44, 52].

Одним из компонентов когнитивных вызванных потенциалов является положительная волна P_{300} (также обозначаемая P_3), которая возникает в интервале 250–450 мс (в среднем около 300 мс) после предъявления стимула. В настоящий момент число нормативных данных по P_{300} невелико и значительно уступает числу данных по КСВП, особенно среди детей младшего возраста. При использовании традиционной методики записи с активным вниманием зарегистрировано изме-



нение характеристик регистрируемого P_{300} с возрастом, что выражается в увеличении амплитуды, уменьшении латентного периода со скоростью почти на 20 мс за год. Такая тенденция отмечается в возрастном промежутке от 5 до 20 лет [35].

В последнее время широко изучается отрицательный потенциал рассогласования («негативность рассогласования»), который в английской литературе известен как mismatch negativity (MMN). Данный компонент рассогласования является коррелятом сенсорной памяти [58]. В настоящее время требуются дополнительные исследования по клиническому использованию негативности рассогласования в рамках диагностики ЦСР [35].

Что касается применения корковых СВП при диагностике ЦСР, то в настоящее время отсутствуют общепринятый протокол исследования, а также рекомендации по параметрам стимуляции, записи, расположению электродов и т. п. Кроме того, пока не существует единого принятого критерия включения того или иного типа СВП в батарею тестов по выявлению ЦСР. Основными клиническими факторами использования СВП при диагностике ЦСР являются следующие: психоакустические методики не позволили четко обозначить характер нарушения; требуется уточнение локализации нарушения в центральных отделах слуховой системы в том случае, если на основании субъективных методик выявляется ЦСР; отсутствуют возможности проведения психоакустических тестов на родном языке пациента.

Суммируя все сказанное выше, аудиологические методики для диагностики ЦСР можно подразделить следующим образом: речевые тесты (монауральные низкоизбыточные, дихотические, бинаурального взаимодействия); тесты оценки временной разрешающей способности; электрофизиологические исследования. Выбор тестов должен быть индивидуальным и основываться на жалобах пациента и собранном анамнезе. Исследование должно включать как невербаль-

ные, так и вербальные методики для оценки состояния различных уровней слуховой системы. Выше приведенное подразделение тестов совсем не означает, что должны использоваться методики из каждой подгруппы. Рекомендуется ограничиваться минимальным необходимым количеством тестов. Выполнение электрофизиологических методов определяется невозможностью проведения или недостоверностью психоакустических тестов [27, 32].

Наряду с клинико-аудиологическим обследованием при подозрении на ЦСР используются различные методы лучевой диагностики. К наиболее распространенным относятся: рентгенодиагностика, в частности компьютерная томография; радионуклидная диагностика, одним из вариантов которой является позитронная двухфотонная эмиссионная томография; ультразвуковые исследования и магнитно-резонансная томография (МРТ), в том числе, различные методы функциональной МРТ, которые дают возможность не только прижизненно изучать патологические изменения в различных структурах мозга, но и уточнять некоторые механизмы патогенеза [11].

Заключение. При реабилитации пациентов с центральными слуховыми расстройствами (ЦСР), как правило, возникают определенные сложности.

Слуховые аппараты часто плохо помогают таким пациентам или дают эффект лишь в ограниченных ситуациях. В этой связи им требуется психологическая поддержка, по показаниям – сурдопедагогические занятия, немедикаментозные способы коррекции ЦСР, фармакотерапия.

Для улучшения слухового внимания и некоторой компенсации недостатка речевой разборчивости при ЦСР рекомендуются специальные виды тренировки, упражнения по развитию активной памяти [50].

Раннее, своевременное выявление ЦСР позволяет разработать рациональную тактику ведения больных с данной патологией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтман Я. А., Таварткиладзе Г. А. Руководство по аудиологии. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 360 с.
2. Бару А. В., Карасева Т. А. Мозг и слух. – М.: Изд-во Моск. университета, 1971. – 106 с.
3. Бобошко М. Ю. Речевая аудиометрия: учеб. пособие. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2012. – 64 с.
4. Бобошко М. Ю., Гарбарук Е. С., Мальцева Н. В. Диагностика центральных нарушений слуха: учеб.-метод. пособие. – СПб.: Изд-во ПСПбГМУ, 2013. – 48 с.
5. Восприятие речи: вопросы функциональной асимметрии мозга / В. П. Морозов [и др.]. – Л.: Наука, 1988. – 135 с.
6. Гарбарук Е. С., Королева И. В. Аудиологический скрининг новорожденных: пособие для врачей. – СПб НИИ уха, горла, носа и речи, 2009. – 28 с.
7. Ефимова М. В. Особенности слуховой функции в пожилом возрасте: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2011. – 16 с.
8. Использование теста обнаружения паузы для оценки временной разрешающей способности слуховой системы человека / М. Ю. Бобошко [и др.] // Рос. оторинолар. – 2012. – № 6. – С. 16–20.
9. Королева И. В. Современный подход к диагностике периферических и центральных нарушений слуха у детей: учеб. пособие. – СПб НИИ уха, горла, носа и речи, 2000. – 36 с.