УДК 616.283-007.258:616.28-009-0727 doi: 10.18692/1810-4800-2016-1-35-42

ПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ АУДИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ИДИОПАТИЧЕСКИХ ПЕРИЛИМФАТИЧЕСКИХ ФИСТУЛ ЛАБИРИНТА

Козаренко М. А.[1], **Егоров В. И.**[2], **Козаренко А. В.**[2]

[1] *ФГБУ «Санкт-Петербургский НИИ уха, горла, носа и речи» Минздрава России, 190013, Санкт-Петербург, Россия (Директор – засл. врач РФ, член-корр. РАН, проф. Ю. К. Янов)*

[2] *ФГБУ «3-й Центральный военный клинический госпиталь им. А. А. Вишневского» Минобороны России, 143420, г. Красногорск, Московская область, Россия (Начальник – засл. врач РФ, докт. мед. наук А. В. Есипов)*

INCONSISTENCY AND POSSIBILITIES OF AUDIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF IDIOPATHIC PERILYMPHATIC LABYRINTHINE FISTULAS

Kozarenko M. A.[1], **Egorov V. I.**[2], **Kozarenko A. V.**[2]

[1] *Federal State Budgetary Institution Saint Petersburg Research Institute of Ear, Throat, Nose and Speech of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia*

[2] *Federal State Budgetary Institution The 3rd Central Military Clinical Hospital named after A. A. Vishnevsky of Ministry of Defense of the Russian Federation, Krasnogorsk, Moscow Oblast, Russia*

В статье обсуждаются этиология и патогенез, результаты экспериментальных исследований сенсоневральной тугоухости и перилимфатических фистул лабиринта, актуальность своевременной диагностики которых остается высокой среди разных возрастных групп населения. Предлагается минимально необходимый алгоритм аудиологического обследования больных, в том числе авторский новый тест, в целях повышения эффективности диагностики указанной патологии.

Ключевые слова: перилимфатическая фистула лабиринта, сенсоневральная тугоухость, аудиологические тесты.

Библиография: 30 источников.

The article discusses etiopathogenesis, results of some experimental studies on sensorineural hearing loss and perilymphatic labyrinthine fistulas, with unchangeably high relevance of timely diagnostics among different age groups of population. The minimum necessary algorithm of audiological examination of patients, including the author's new test, is offered for the purpose of increase of the specified pathology diagnosis efficiency.

Key words: perilymphatic labyrinthine fistula, sensorineural hearing loss, audiological tests.

Bibliography: 30 sources.

Сенсоневральная тугоухость (СНТ) относится к числу социально значимых заболеваний, которые поражают все возрастные группы населения. Проблемы со слухом присутствуют у 4–6% населения земного шара. Выделяется около 80 различных этиофакторов – от инфекционных и сосудистых до профессиональных и наследственных [1].

От внезапной перцептивной тугоухости, как правило, страдает «кадровый резерв» любого государства – лица в возрасте от 43 до 53 лет – с равным половым распределением. Вестибулярные отклонения при этом имеют место у 28–57% пациентов [2].

Неудовлетворительные результаты лечения острой СНТ не должны объясняться только поздними сроками ее проведения, так как острая ишемия улитки уха приводит к безвозвратным повреждениям ее рецепторного аппарата уже в течение 1 ч [3].

K. Tabuchi сжимал лабиринтную артерию у белых морских свинок в течение 60 мин и наблюдал необратимые снижения вызванных слуховых потенциалов [4]. Следовательно, активное лечение необходимо начать в течение первого часа, что является просто нереальной задачей. Дальнейшее ознакомление с проблемой показывает ее многогранность.

Во-первых, действие первоначально предполагаемого этиологического фактора не всегда может удовлетворительно объяснить медленное и постепенное прогрессирующее падение слуха в последующем.

Во-вторых, вопрос актуальности начала лечения в случае острой СНТ в настоящее время давно

не обсуждается по принципу: чем раньше начато, тем лучше. Так, иностранными авторами отмечено:

1) при начале лечения в течение первых 6 дней 45,4% пациентов имели хороший прогноз, однако он ухудшался до 20,0%, если пациент получал лечение более, чем через 6 дней от начала болезни [5];

2) у 60% больных было существенное улучшение слуха при лечении в первую неделю; этот процент падал до 40%, если лечение начиналось позже, чем через 7 дней [6];

3) вероятность улучшения слуха уменьшается с увеличением количества дней от времени его ухудшения до момента начала лечения независимо от частотной характеристики тугоухости [7].

В-третьих, остаются и дополнительные вопросы. Так, у детей (обследован 301 ребенок, средний возраст – 3,5 года) в 31,9% не было выявлено никакой очевидной причины потери слуха. При этом в исследовавшейся группе в 6,6% выявлены пациенты с флюктуирующей потерей слуха или расширенными вестибулярными акведуками, у которых в дальнейшем в 55% случаев при операции отмечено истечение перилимфы из окна улитки и (или) окна преддверия [8]. Этот факт позволяет думать об определенном (количественно до сих пор неизвестном) проценте случаев своевременно не диагностированных перилимфатических фистул ушного лабиринта (ПФЛ).

Результаты оперативного закрытия ПФЛ, которые являются нередкой причиной острой перцептивной тугоухости, весьма оптимистичны [9, 10] (рис. 1–4). К показаниям для эксплоративной тимпанотомии при острой СНТ можно отнести прогрессивную потерю слуха или отсутствие эффекта от своевременно начатого консервативного лечения. Период консервативной терапии желательно не должен превышать 2 недель. До 50% тяжелой глухоты и 73% глубокой глухоты удается нередко заметно улучшить, но даже отсроченное оперативное пособие может остановить кохлеарное ухудшение [11].

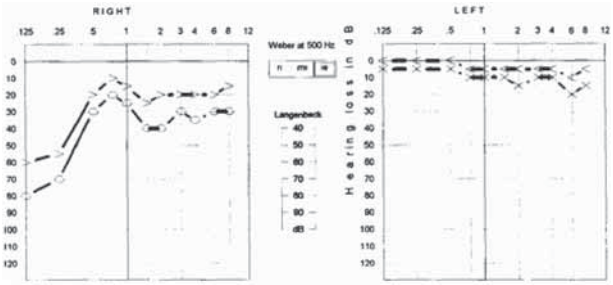

Рис. 1. Аудиограмма больного с ПФЛ до операции (до операции – 2 недели консервативного лечения):

<------< – пороги звуковосприятия по костной проводимости левого уха; >------> – пороги звуковосприятия по костной проводимости правого уха; x-------x – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости левого уха; 0-------0 – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости правого уха.

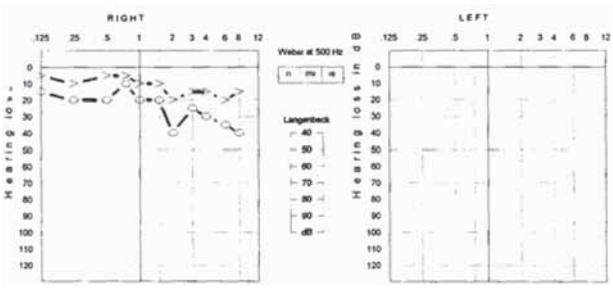

Рис. 2. Аудиограмма после операции:
обозначения см. рис. 1.

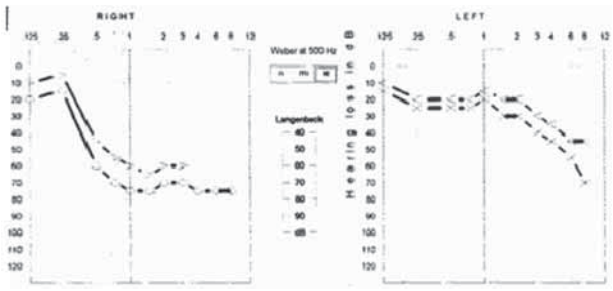

Рис. 3. Аудиограмма больного с ПФЛ до операции – до поступления 2 года:
обозначения см. рис. 1.

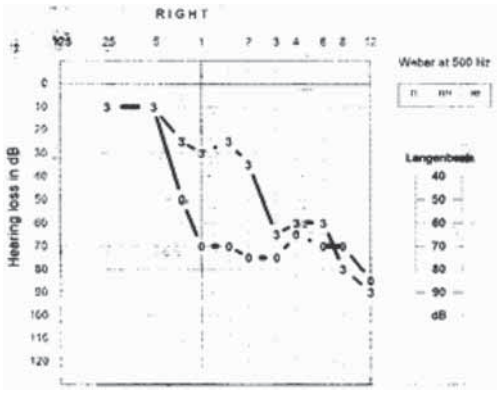

Рис. 4. Аудиограмма после операции:

0-------0 – пороги звуковосприятия по костной проводимости правого уха; – 3-------3 пороги звуковосприятия по воздушной проводимости правого уха.

Перилимфатическая фистула лабиринта обусловлена анормальными соотношениями между жидкостями внутреннего уха (перилимфой) и анатомическими структурными элементами барабанной полости. Диагноз является общеизвестно трудным (очень важно сопоставление жалоб, анамнеза, результатов аудиологического обследования и других специальных исследований) из-за небольшого количества зарегистрированных идиопатических ПФЛ, в дальнейшем подтвержденных во время хирургических вмешательств. Отсутствие достоверных неинвазивных диагностических тестов для ПФЛ позволяет вести речь о необходимости повышения качества ее диагностики [12].

В настоящее время присутствует скепсис в отношении повышения неинвазивной диагностики ПФЛ. И окончательный диагноз, действительно,

возможен только при проведении ревизии барабанной полости (и то иногда с затруднениями). Но исходя из хирургического закона: лучшая операция невыполненная – надо стремиться максимально обоснованно определять показания к оперативному вмешательству.

Хорошие перспективы для того, чтобы «пролить луч света в темном царстве», имеются у метода определения возможного наличия в барабанной полости белка, характерного только для перилимфы ушного лабиринта – кохлин-томопротеина (CTP-тест) [13, 14]. Однако в этом варианте обязательна тимпанопункция с промыванием барабанной полости и последующим исследованием промывной жидкости. Кроме того, поиски указанного белка в интересах практической медицины, по доступным нам публикациям, осуществляются пока только в стране «восходящего солнца», несмотря на его очень высокую диагностическую специфичность – 98,2% [14]. В итоге данный метод для диагностики ПФЛ в будущем может стать основополагающим, но он инвазивный и, кроме того, связан с применением дорогостоящих реактивов.

Чтобы рассматривать возможности улучшения качества неинвазивной диагностики ПФЛ, следует вернуться к ее этиопатогенезу. В 1971 г. V. Goodhill [15] описал два основных механизма возникновения фистул окна улитки и окна преддверия.

Первый, эксплозивный, механизм, когда разрыв вторичной мембраны или кольцевидной связки происходит со стороны внутреннего уха в результате повышения давления внутрилабиринтной жидкости, так как при интенсивном физическом напряжении, натуживании, кашле, громком пении и хохоте (особенно при затрудненном венозном оттоке из полости черепа) или после приема больших доз алкоголя повышается внутричерепное давление. Давление спинномозговой жидкости через водопровод улитки передается в перилимфатическую систему и через барабанную лестницу – на вторичную мембрану, повреждая ее. Кроме того, давление перилимфы через базилярную мембрану распространяется в срединную лестницу и через рейсснерову мембрану – в лестницу преддверия и на основание стремени, приводя к разрыву кольцевидной связки.

Второй, имплозивный, механизм образования фистул лабиринтных окон связан с повышением давления в барабанной полости, например, при интенсивном сморкании, чихании, форсированной пробе Вальсальвы, резком импульсном повышении окружающего внешнего давления, которое также импульсно (через слуховую трубу) передается на окно улитки и основание стремени и может привести к повреждению вторичной мембраны, аннулярной связки, а иногда и к микротрещинам основания стремени.

Предпосылками для повреждения мембран лабиринтных окон являются: аномально широкий водопровод улитки, а также анатомические особенности в области обоих окон лабиринта – аномалии развития, неблагоприятный угол наклона вторичной мембраны, «плоская» ниша окна улитки, отсутствие стапедиальной мышцы, рубцовые изменения или атрофические явления [16, 17].

На первый взгляд, есть обсуждаемая патология, известны механизмы и способствующие ее образованию условия, чисто с «механистических» позиций остается только тщательно изучить клинические проявления.

Понятны и известны основные жалобы больных с ПФЛ: понижение слуха, как правило, на одно ухо, субъективный ушной шум и, нередко, различной степени выраженности вестибулярные расстройства. Однако, изучая с 1991 г. симптомокомплекс, характерный для ПФЛ, мы обратили внимание не только на большую схожесть его с таковым при одной из представительниц «terra incognita – болезни Меньера, о чем упоминают отдельные авторы [18], но и на довольно нередкую «маскировку» ПФЛ под «чистую» СНТ. А некоторые, известные нам, экспериментальные данные, на первый взгляд, парадоксальны:

1) само по себе повреждение мембраны окна улитки не приводит к нарушению кохлеарной функции [19];

2) к морфологическим изменениям в улитке и снижению амплитуды кохлеарных потенциалов приводит потеря перилимфы при наличии стойкой перилимфатической фистулы; при этом разрыв вторичной мембраны у человека может не сопровождаться ушными симптомами при ее рубцевании [20];

3) при отсутствии разрыва мембраны окна улитки эндолимфатическое давление повышается параллельно повышению перилимфатического давления, после разрыва мембраны круглого окна происходит истечение перилимфы, а эндолимфатическое давление или не меняется, или снижается [21];

4) движения глаз (т. е. нистагм) у кроликов зафиксированы в 9 (69 %) из 13 ушей с экспериментальной фистулой в костном лабиринте при изменении внешнего давления через наружный слуховой проход на уровне ±250 мм, при этом восприятие звуков после образования ПФЛ оказалось более чувствительным к стимулам давления [22].

Штатное обследование больного с СНТ должно включать:

1) тональную пороговую и речевую аудиометрии;

2) импедансометрию;

3) определение восприятия и латерализации ультразвука;

4) рентгенографию височных костей по Стенверсу, шейного отдела позвоночника с функциональными пробами, при необходимости – компьютерную томографию головного мозга;

5) ультразвуковую допплерографию магистральных артерий головы (желательно – с поворотными пробами), реоэнцефалографию (в первую очередь важна оценка венозного оттока из головного мозга).

Представляется, что этот комплекс вполне достаточен в случае СНТ. Но при ПФЛ часто присутствует contradictio simptomatum (противоречивость в симптомах). Даже результат камертонального исследования может послужить причиной для коррекции указанного диагностического алгоритма. А известный принцип «бритвы Оккама» («не следует привлекать новые сущности без самой крайней на то необходимости») на фоне возможного увеличения количества аудиологических тестов позволит некоторые вышеупомянутые исследования не проводить.

Пациенты и методы исследования. Представляем результаты отдельных (выделенных) аудиологических исследований 29 больных с интраоперационно верифицированными ПФЛ (из них мужчин 16, женщин 13; возраст составлял от 25 до 64 лет) и предлагаем, по нашему мнению, обязательные аудиологические тесты при предрасполагающем для ПФЛ анамнезе, что позволит улучшить их диагностику.

Латерализация звука в опыте Вебера (камертоны С-128, С-256) в больное ухо имела место у 15 пациентов, в здоровое – у 8 больных, отсутствовала – в 6 случаях (рис. 5). При этом по данным тональной пороговой аудиометрии перцептивная тугоухость диагностирована у 15 человек, смешанная – у 13, кондуктивная – у 1 обследованного. Этапный комментарий один – прежде чем

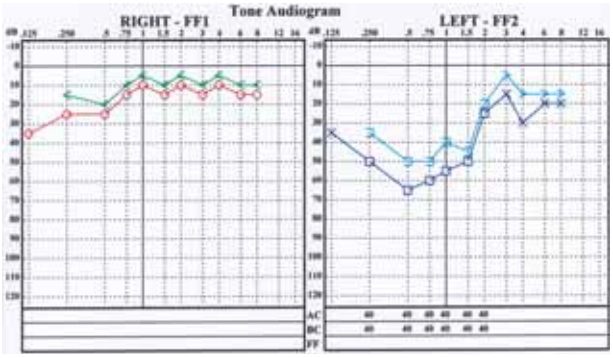

Рис. 5. «Неправильный» результат: латерализации звука в классическом опыте Вебера нет.

<----< зеленая линия – пороги звуковосприятия по костной проводимости правого уха; >----> голубая линия – пороги звуковосприятия по костной проводимости левого уха; 0---0 красная линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости правого уха; 0---0 синяя линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости левого уха

«отмахнуться» от неправильной латерализации следует вспомнить: R. Lund еще в 1930 г. писал, что при перилимфатических фистулах лабиринта (правда, подразумевались фистулы горизонтального полукружного канала), т. е. при ограниченных лабиринтитах, в большинстве случаев звук камертона латерализуется в больное ухо, объясняя этот факт тем, что развитие фистулы лабиринта влечет за собой удлинение костной проводимости височной кости [23].

Частая мозаичность при проведении других камертональных опытов (Федериче, Бинга, Ринне) обратила наше внимание на тест введения жидкости в наружный слуховой проход (ТВЖНСП). Это, по сути, модификация камертонального опыта Рунге [3]. Сравниваются пороги слышимости по костной проводимости до и после заполнения наружного слухового прохода (в горизонтальном положении обследуемого с повернутой головой на здоровое ухо) инертной жидкостью (физраствором) с температурой тела (37 °С). K. Tabuchi в 2005 г. [24] выявил, что при проведении ТВЖНСП слуховые пороги на низкие частоты при костном звукопроведении уменьшались в случаях тугоподвижности цепи слуховых косточек, тогда как при ее разрыве этого не было ни в одном случае. Авторы предложили данный тест для дооперационной оценки патологического изменения цепи слуховых косточек у пациентов с кондуктивной тугоухостью без перфорации барабанной перепонки. Но почему ТВЖНСП будет полезен при подобных ситуациях сразу непонятно для практикующего оториноларинголога (возьмем смелость предположить – и для каждого отохирурга). Мы результаты теста объясняем состоянием гидродинамики внутреннего уха и внутрилабиринтного давления, что согласуется с давно известным фактом возможного повышения перилимфатического давления при тимпанальных и смешанных формах отосклероза [25]. Кроме того, также давно известна одна из паллиативных операций при болезни Меньера (одна из первых), заключающаяся в пересечении мышц барабанной полости в целях уменьшения давления на перилимфатическое пространство, что может вести к уменьшению и эндолимфатического давления [26]. В нашем исследовании ТВЖНСП положительным отмечен у 25 больных (рис. 6, 7).

Зная предполагаемую, но признанную, патанатомическую основу теста для диагностики ПФЛ по J. G. Frasser и L. M. Flood [27] (в нашей транскрипции по Фразеру) и памятуя об эксплозивном механизме образования ПФЛ, мы вспомнили пробу Пуссепа из неврологии и применили ее в своих интересах. После определения исходных порогов звуковосприятия по воздушной проводимости по всей тон-шкале пациент максимально плотно прижимал голову к грудине и удерживал ее в этом по-

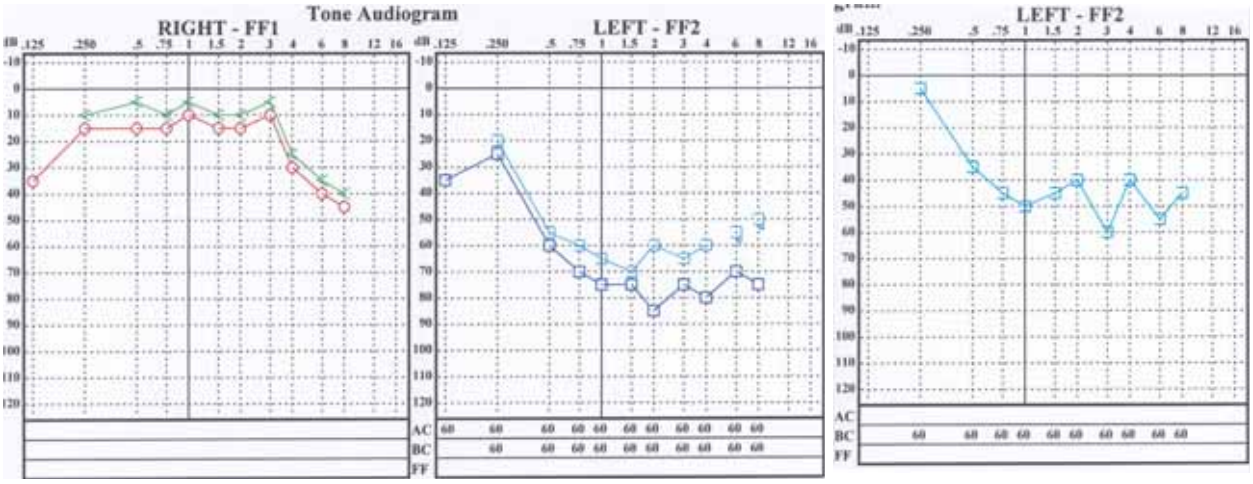

Рис. 6. Тест введения жидкости в наружный слуховой проход (латерализации звука в опыте Вебера нет):

<---< – зеленая линия – пороги звуковосприятия по костной проводимости правого уха; >---> – голубая линия – пороги звуковосприятия по костной проводимости левого уха; 0---0 – красная линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости правого уха; 0---0 – синяя линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости левого уха.

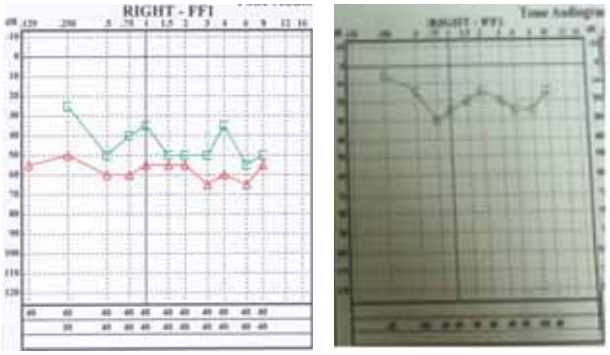

Рис. 7. Тест введения жидкости в наружный слуховой проход (латерализация звука в опыте Вебера в больное ухо):

<---< – зеленая линия – пороги звуковосприятия по костной проводимости правого уха; 0---0 – красная линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости правого уха.

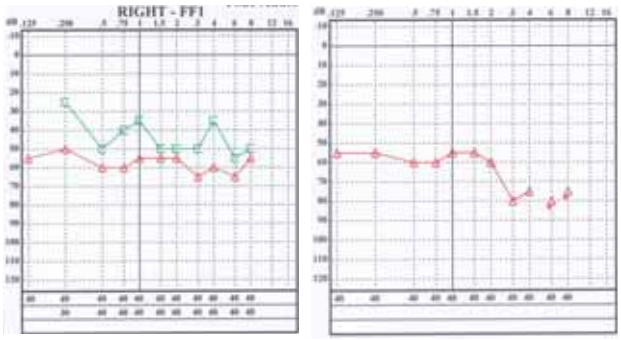

Рис. 9. Тест с наклоном головы № 2.

0-----0 зеленая линия – пороги звуковосприятия по костной проводимости правого уха; 0-----0 красная линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости правого уха.

ложении в течение 60 с, это ведет к частичному сдавливанию шейных вен и увеличению напряжения мозговых оболочек, вызывающим повышение ликворного давления на 30–50 мм водного столба. На этом фоне фиксировали факт наличия или отсутствия изменения у него порогов слышимости по воздушной проводимости. В случае повышения порогов звуковосприятия у пациента на 10 дБ и

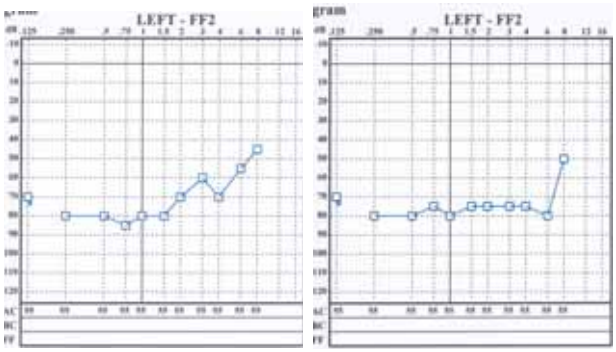

Рис. 8. Тест с наклоном головы № 1:

0-----0 – синяя линия – пороги звуковосприятия по воздушной проводимости левого уха.

более на не менее чем двух частотах диагностировали у пациента перилимфатическую фистулу лабиринта. Из последних 12 больных с ПФЛ у 9 проба с наклоном головы была положительной [28] (рис. 8, 9).

Классический тест Фразера из-за его относительно невысокой информативности – около 50% [29, 30] – мы выполняем в своей модификации и тональную пороговую аудиограмму проводим трижды (изначальное авторское предложение – дважды):

1) фоновую;

2) после 30-минутного лежания на больном ухе (предполагаемая утечка перилимфы усиливается – пороги слышимости по воздушной проводимости могут повышаться);

3) после 30-минутного лежания на здоровом ухе (отток перилимфы затрудняется – пороги слышимости по воздушной проводимости понижаются).

Диагностическая эффективность теста, по нашим данным, стала составлять 70%. Но сразу видно, относится он к времяемким и в таком варианте вряд ли может применяться широко.

Анализируя вышеизложенные данные, можно сделать следующее заключение.

1. Рассмотренные тесты по отдельности не могут служить основанием для предварительного диагноза ПФЛ.

2. В случае латерализации звука в больное или хуже слышащее ухо (или ее отсутствия) при классическом опыте Вебера на фоне перцептивной тугоухости положительные ТВЖНСП и тест с наклоном головы позволяют предположить ПФЛ без проведения теста Фразера.

3. ТВЖНСП и тест с наклоном головы для проведения не требуют длительного времени, что является дополнительной причиной рекомендовать их в повседневную практику.

4. В случае разночтений результатов указанных тестов (один – положительный, другой – отрицательный) больному показано проведение теста Фразера и, если последний будет даже сомнительным, можно достаточно обоснованно рекомендовать эксплоративную тимпанотомию.

5. Актуальность рассмотренной патологии подтверждаем некоторыми демонстративными результатами выполненных пластик идиопатических перилимфатических фистул лабиринта, подчеркивая, что функциональный результат в отношении слуха при большой длительности заболевания, по нашему опыту, зачастую непредсказуем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евдощенко Е. А., Косаковский А. Л. Нейросенсорная тугоухость. Киев: Здоровія; 1989. 112 с.
2. Steven D. Rauch. Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss // New England Journal of medicine. 2008. Vol. 359. P. 833–840.
3. Tran Ba Huy P. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss // Otol. Rhinol. Laryngol. NOVA. 1999. Vol. 9. P. 171–177.
4. Tabuchi K. Outer hair cells functionally and structurally deteriorate during reperfusion // Hear Res. 2002. Vol. 173 (1–2). P. 153–163.
5. Chang N. C., Ho K. Y., Kuo W. R. Audiometric patterns and prognosis in sudden sensorineural hearing loss in southern Taiwan // Otolaryngol Head Neck Surg. 2005. Vol. 133. P. 916–922.
6. Cvorovic L. Prognostic model for predicting hearing recovery in idiopathic sudden sensorineural hearing loss // Otol. Neurotol. 2008. Vol. 29. P. 464–469.
7. Nosrati-Zarenoe Ramesh, Arlinger Stig, Hultcrantz Elisabet. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: results drawn from the Swedish national database // Acta Oto-Laryngol. 2007. Vol. 127. P. 1168–1175.
8. Kathleen R. Billings, Margaret A. Kenna. Causes of Pediatric Sensorineural Hearing loss. Yesterday and Today // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 1999. Vol. 125. P. 517–521.
9. Дискаленко В. В., Сухушин В. Н. Редкий случай баротравмы среднего уха // Вестн. оториноларингологии. 1991. № 3. С. 75–77.
10. Янов Ю. К., Патякина О. К., Урюпин В. К., Егоров В. И., Козаренко А. В. Реабилитация больных с перилимфатическими фистулами лабиринта // Воен.-мед. журн. 1999. № 10. С. 36–42.
11. Nagai Tomoyuki, Nagai Midori. Labyrinthine window rupture as a cause of acute sensorineural hearing loss // Eur Arch. Otorhinolaryngol. 2012. Vol. 269. P. 67–71.
12. House J. W. Perilymphatic Fistula: surgical experience in the United States // Otolaryngol. Head Neck Surg. 1991. Vol. 105. P. 51–61.
13. Ikezono Tetsuo Cochlin-Tomoprotein: A Novel Perilymph-Specific Protein and a Potential Marker for the Diagnosis of Perilymphatic Fistula // Audiol. Neurotol. 2009. Vol. 14. P. 338–344.
14. Ikezono Tetsuo. The Performance of Cochlin-Tomoprotein Detection Test in the Diagnosis of Perilymphatic Fistula // Audiol. Neurotol. 2010. Vol. 15. P. 168–174.
15. Goodhill V. Sudden deafness and round window rupture // Laryngoscope. 1971. Vol. 81, N 9. P. 1462–1474.
16. Pashley N. R. T. Simultaneous round and oval window fistulae in a child // Ann. Otol. 1982. Vol. 91, N 3. P. 332–333.
17. Timmermann J., Munzel M. Klinische und atiologische aspekte zur ruptur der membran des runden fensters // Larungol. Rhinol. Otol. 1987. Vol. 66, N 3. P. 136–138.
18. Fitzgerald D. C. Perilymphatic fistula and Ménière's disease. Clinical series and literature review //Ann. Otol. Rhinol. Laryngol. 2001. Vol. 110, N 5, pt. l. P. 430–436.
19. Karmos G, Martin J., Miriszlai E. A kerek ablak membran sertesenek hatasa a cochlearis et vestibularis funkciora macskan // Kiserletes orvostudomany. 1985. Vol. 37, N 6. P. 623–633.
20. Nomura Y., Hara M. Experimental perilympatic fistula // Amer. Jurn. Otolaryngol. 1986. Vol. 7, N 4. P. 267–275.
21. Nakashima T., Watanabe Y., Yanagita N. The effect of round window membrane rupture on endolymphatic and perilymphatic pressures // Arch. Otorhinolaryngol. 1987. Vol. 244, N 4. P. 236–240.
22. Timo P. Hirvonen. Superior Canal Dehiscence. Mechanisms of Pressure Sensitivity in a Chinchilla Model // Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg. 2001. Vol. 127. P. 1331–1336.
23. Lund R. Theorie des Labyrinthfistelsymptoms // Mschr. Ohrenheilk. 1930. Bd. 65, h. 1. P. 511.
24. Tabuchi K. Preoperative evaluation of ossicular chain abnormality in patients with conductive deafness without perforation of the tympanic membrane // Arch Otolaryngol. Head Neck Surg. 2005. Vol. 131, N 8. P. 686–689.
25. Самойлова И. Г. Влияние лазикса на нистагм в калорическом и оптокинетическом тестах: автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 1995. 20 с.

26. Крюков А. И. Болезнь Меньера: клин. рекомендации. М.-СПб., 2014. С. 20.
27. Frasser J. G., Flood L. M. Perilymph fistula. Four year experience with a new audiometric test // Jurn. Laryng. Otol. 1985. Vol. 99, N 7. P. 671–676.
28. Егоров В. И., Козаренко А. В., Козаренко М. А. Приоритетная справка на изобретение № 2015123571 от 18.06.2015: «Способ аудиометрической диагностики идиопатических перилимфатических фистул лабиринта».
29. Legent F. Fistules perilympatiques. Difficultes diagnostiques et therapeutiques // Ann. Otolarungol. Chir. cervicofac. 1988. Vol. 105, N 6. P. 465–475.
30. Masala W., Meloni F., Capobiano F. La sindrome da rottura delle finestre // Otorinolaringol. 1987. Vol. 37, N 5. P. 391–404.

Козаренко Марина Алексеевна – клинический ординатор Санкт-Петербургского НИИ уха, горла, носа и речи. Россия, 190013, Санкт-Петербург, ул. Бронницкая, д. 9; тел. 8-960-253-50-48, e-mail: m.a.kozarenko@mail.ru

Козаренко Алексей Васильевич – канд. мед. наук, зав. отоневрологическим кабинетом 3-го Центрального военного клинического госпиталя им. А. А. Вишневского МО РФ. Россия, 143420, Московская область, Красногорский район, п/о Архангельское; тел. 8- 916-561-04-56, e- mail: koz-larisa@yandex.ru

Егоров Виктор Иванович – засл. врач РФ, докт. мед. наук, профессор, ведущий оториноларинголог 3-го ЦВКГ им. А. А. Вишневского МО РФ; руководитель ЛОР-клиники МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского; тел. 8-495-562-12-78

REFERENCES

1. Evdoshhenko E. A., Kosakovskij A. L. Neirosensornaya tugoukhost' [Sensorineural Hearing Loss]. Kiev: Zdorov'ja; 1989: 112. (in Russian)
2. Steven D. Rauch. Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss. *New England Journal of medicine*; 2008; 359: 833–840.
3. Tran Ba Huy P. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otol. Rhinol. Laryngol. NOVA*; 1999; 9: 171–177.
4. Tabuchi K. Outer hair cells functionally and structurally deteriorate during reperfusion. *Hear Res*.; 2002; 173 (1–2): 153–163.
5. Chang N. C., Ho K. Y., Kuo W. R. Audiometric patterns and prognosis in sudden sensorineural hearing loss in southern Taiwan. *Otolaryngol Head Neck Surg*.; 2005; 133: 916–922.
6. Cvorovic L. Prognostic model for predicting hearing recovery in idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otol. Neurotol*.; 2008; 29: 464–469.
7. Nosrati-Zarenoe R., Arlinger Stig, Hultcrantz E. Idiopathic sudden sensorineural hearing loss: results drawn from the Swedish national database. *Acta Oto-Laryngol*.; 2007; 127: 1168–1175.
8. Kathleen R. Billings, Margaret A. Kenna. Causes of Pediatric Sensorineural Hearing loss. Yesterday and Today. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg*.; 1999; 125: 517–521.
9. Diskalenko V.V., Suhushin V. N. Redkii sluchai barotravmy srednego ukha [The rare cases of middle ear barotrauma]. *Vestnik otorinolaringologii*; 1991; 3: 75–77. (in Russian)
10. Yanov Y. K., Patjakina O. K., Urjupin V. K., Egorov V. I., Kozarenko A. V. Reabilitatsiya bol'nykh s perilimfaticheskimi fistulami labirinta [The rehabilitation of patients with perilymphatic labyrinthine fistulas]. *Voenno-medicinskij journal*; 1999; 10: 36–42. (in Russian)
11. Nagai Tomoyuki, Nagai Midori. Labyrinthine window rupture as a cause of acute sensorineural hearing loss. *Eur Arch. Otorhinolaryngol*.; 2012; 269: 67–71.
12. House J. W. Perilymphatic Fistula: surgical experience in the United States. *Otolaryngol. Head Neck Surg*.; 1991; 105: 51–61.
13. Ikezono Tetsuo. Cochlin-Tomoprotein: A Novel Perilymph-Specific Protein and a Potential Marker for the Diagnosis of Perilymphatic Fistula. *Audiol Neurotol*.; 2009; 14: 338–344.
14. Ikezono Tetsuo. The Performance of Cochlin-Tomoprotein Detection Test in the Diagnosis of Perilymphatic Fistula. *Audiol. Neurotol*.; 2010; 15: 168–174.
15. Goodhill V. Sudden deafness and round window rupture. *Laryngoscope*; 1971; 81; 9: 1462–1474.
16. Pashley N. R. T. Simultaneous round and oval window fistulae in a child. *Ann. Otol*.; 1982; 91; 3: 332–333.
17. Timmermann J., Munzel M. Klinische und atiologische aspekte zur ruptur der membran des runden fensters. *Larungol. Rhinol. Otol*.; 1987; 66; 3: 136–138.
18. Fitzgerald D. C. Perilymphatic fistula and Ménière's disease. Clinical series and literature review. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*.; 2001; 110; 5; 1: 430–436.
19. Karmos G., Martin J., Miriszlai E. A kerek ablak membran sertesenek hatasa a cochlearis et vestibularis funkciora macskan. *Kiserletes orvostudomany*; 1985; 37; 6: 623–633.
20. Nomura Y., Hara M. Experimental perilympatic fistula. *Amer. J. Otolaryngol.*; 1986; 7; 4: 267–275.
21. Nakashima T., Watanabe Y., Yanagita N. The effect of round window membrane rupture on endolymphatic and perilymphatic pressures. *Arch. Otorhinolaryngol.*; 1987; 244; 4; 236–240.
22. Timo P. Hirvonen. Superior Canal Dehiscence. Mechanisms of Pressure Sensitivity in a Chinchilla Model. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg*.; 2001; 127: 1331–1336.
23. Lund R. Theorie des Labyrinthfistelsymptoms. *Mschr. Ohrenheilk*; 1930; 65; 1: 511.
24. Tabuchi K. Preoperative evaluation of ossicular chain abnormality in patients with conductive deafness without perforation of the tympanic membrane. *Arch Otolaryngol. Head Neck Surg*.; 2005; 131; 8: 686–689.
25. Samoilova I. G. Vliyanie laziksa na nistagm v kalorichеskom i optokineticheskom testakh [The effect of lasix on nystagmus in caloric and optokinetic tests]: abstract of dissertation. SPb.; 1995: 20. (in Russian)
26. Krjukov A. I. Bolezn' Men'era: klinicheskie rekomendatsii [Meniere's disease: clinical guidelines]. M.–SPb; 2014: 20. (in Russian)
27. Flood L. M. Perilymph fistula. Four year experience with a new audiometric test. *J. Laryng. Otol.*; 1985; 99; 7: 671–676.
28. Egorov V. I., Kozarenko A. V., Kozarenko M. A. Priority certificate for invention N 2015123571 dated 18.06.2015: «Method of audiometric diagnostics of idiopathic perilymphatic labyrinthine fistulas» (in Russian)
29. Legent F. Fistules perilympatiques. Difficultes diagnostiques et therapeutiques. *Ann. Otolarungol. Chir. cervicofac.*; 1988; 105; 6: 465–475.
30. Masala W., Meloni F., Capobiano F. La sindrome da rottura delle finestre. *Otorinolaringol.*; 1987; 37; 5: 391–404.