

AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO NUMA POPULAÇÃO DE CRIANÇAS DEFICIENTES AUDITIVAS

VANDA M. GIMENES GONÇALVES *, ANA MARIA S. G. PIOVESANA **,
MARIA VALERIANA L. DE MOURA-RIBEIRO ***

RESUMO — Foi constituída amostra aleatória de 42 crianças deficientes auditivas neurossensoriais congênitas, profundas e bilaterais, com idade cronológica variando entre 4 e 7 anos, que frequentavam classes de habilitação da cidade de Campinas. As crianças propostas foram comparadas às de dois grupos controles de 42 crianças, da mesma faixa etária, que apresentavam bom rendimento escolar em classe comum. Todas foram submetidas a 9 provas do setor de equilíbrio estático do Exame Neurológico Evolutivo. Verificou-se que, na posição de equilíbrio com olhos abertos, não houve diferença entre os grupos. Na posição de Romberg, foi significativamente menor o número de deficientes auditivos que a realizaram aos 4, 5 e 6 anos; aos 7 anos foi executada por igual número de controles e deficientes auditivos. As demais provas foram realizadas por número significativamente menor de deficientes auditivos nas seguintes posturas: artelho-calcâneo com olhos abertos ou fechados (provas 24 e 25), permanecer num pé só (provas 12 e 16) ou nas pontas dos pés (provas 10 e 16). O uso de semiologia neurológica detalhada permitiu documentar as alterações do equilíbrio estático nesse grupo de crianças deficientes auditivas.

PALAVRAS-CHAVE: perda auditiva, sensorioneural; exame neurológico.

Evaluation of the static equilibrium in a sample of hearing impaired children.

SUMMARY — A random sample was organized with 42 children with congenital sensorineural auditory deficit (severe and bilateral) from special education schools in Campinas. Chronological ages ranged from 4 to 7 years of age. This sample was compared with two control groups of 42 children of the same chronological age but attending normal classes. All were submitted to 9 tests of the set of static equilibrium of the Evolutive Neurologic Examination. It was observed that in the position of equilibrium with opened eyes (test 8) there were no differences between the groups. In the Romberg position, the hearing impaired children of 4, 5 and 6 years of age showed a significant decrease in the ability to do the test (test 9); those of 7 years of age had equal ability whether of the control or the deficient groups. Hearing impaired children were less able to do other static equilibrium tests (heel-toe or one foot or tip-toe standing tests, with opened or closed eyes: tests 10, 12, 16, 20, 24, 25 and 26). The use of detailed neurological semiology allowed us to support the alteration of the static equilibrium in this group of hearing impaired children.

KEY WORDS: hearing loss, sensorioneural; neurologic examination.

Na pessoa normal, para o controle da postura ereta, ocorre uma estratégia hierárquica fixa⁶. Através do sistema vestibular, impulsos inerciais-gravitacionais fornecem um referencial fixo de orientação interna. Quando os impulsos visuais e somatossensoriais são conflitantes com esse referencial interno fixo, ocorre

Departamento de Neurologia, Faculdade de Ciências Médicas (FCM) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); * Professor Assistente Doutor; ** Professor Assistente; *** Professor Livre-Docente. Aceite: 03-janeiro-1993.

Dra. Vanda Maria Gimenes Gonçalves — Departamento de Neurologia, Hospital das Clínicas, FCM/UNICAMP - Caixa Postal 6111 - 13061-970 Campinas SP - Brasil - Fax 55-192.394717.

supressão dos impulsos sensoriais ou dos reflexos posturais inadequados. Em condições sensoriais alteradas, a exploração dessas informações redundantes requer uma reorganização da estratégia do sistema nervoso central (SNC) no controle da postura, a qual pode reavaliar cada estímulo sensorial, realçando aquelas informações acuradas e suprimindo impulsos conflitantes^{1,5}. O paciente com hipofunção vestibular perde essa função comparativa, reavaliando inapropriadamente os impulsos visuais e proprioceptivos conflitantes. Em seus pacientes, Black & Nashner² referiram que a instabilidade postural era grosseiramente proporcional ao grau de déficit vestibular, respondendo com contrações inapropriadas da musculatura articular do tornozelo no reajustamento da postura. A consequência desse déficit de reorganização sensorial, no indivíduo com hipofunção vestibular, é que as influências fortemente estabilizantes da visão e da propriocepção contribuem, em vez disso, para a instabilidade postural.

Em crianças deficientes auditivas (DA), dependendo da etiologia, pode ocorrer anormalidade vestibular, variando de 49% a 95%^{3,9,10}. Algumas causas de deficiência auditiva neurossensorial podem envolver o labirinto, provavelmente destruindo o ouvido interno, como por exemplo meningite, traumatismos, hemorragias e síndromes genéticas. Algumas drogas, como a estreptomicina e aminoglicosídeos, afetam o sistema coclear e vestibular, com reação mais severa do sistema vestibular⁸. Tem sido documentado nas crianças DA diminuição da função vestibular nas provas calóricas e rotatórias, onde estão envolvidos os canais semicirculares horizontais, núcleos vestibulares, núcleos e músculos oculomotores. Assim, Horak e col.³ encontraram alta correlação entre a organização sensorial e os testes vestibulo-oculares em crianças DA e em crianças normais: quando o reflexo vestibulo-ocular horizontal estava alterado, essas crianças eram incapazes de permanecer em pé sem apoio, se fossem privadas de informação acurada, vinda através da visão e do apoio dos pés. Autores como Ornitz e col.⁷ e Horak e col.³ referem que, em crianças normais, aos 7 anos, as medidas do reflexo vestibulo-ocular são semelhantes àquelas dos adultos, quando ocorre a relativa maturidade do sistema reflexo vestibulo-ocular. Por outro lado, é difícil interpretar a hipofunção vestibular nesses testes otoneurológicos e relacioná-la com a incoordenação motora, pois não são avaliados os canais semicirculares verticais ou os otolitos, nem a interação do sistema vestibular com outros sistemas (sensoriomotor e visual). A prova de Romberg, originalmente usada para testar função proprioceptiva em pacientes luéticos, tem sido usada para testar a função vestibulo-espinal no controle da postura, estando envolvidos os otolitos, canais semicirculares verticais, núcleos vestibulares, vias espinais e músculos dos membros inferiores. Horak e col.³, trabalhando com crianças DA, na faixa etária de 7 a 12 anos, verificou que todas executaram a prova de Romberg e sugeriu que fossem utilizadas provas mais sensíveis para verificar alterações na postura.

Considerando que a literatura revisada refere-se a crianças com idades maiores que 7 anos, a presente pesquisa teve como objetivo o estudo do equilíbrio estático em crianças deficientes auditivas, entre 4 e 7 anos de idade, através de semiologia neurológica detalhada.

CASUISTICA E MÉTODOS

O grupo propósito foi constituído de 42 crianças DA neurossensoriais congênicas ou adquiridas até os 2 anos, que frequentavam as classes de habilitação de 5 instituições especializadas, na cidade de Campinas. Esse grupo foi selecionado aleatoriamente entre 60 crianças da faixa etária de 4 a 7 anos e 11 meses. A distribuição foi: 8 crianças com 4 anos, 13 com 5 anos, 11 com 6 anos e 10 crianças com 7 anos.

Para diagnosticar e quantificar a deficiência auditiva, todas dispunham de eletrocolegrafia, realizada em diferentes aparelhos. A severidade da perda auditiva variou entre moderada (45 a 69 db), severa (65 a 80 db) e profunda (>85 db).

Foram comparados com dois grupos controles de 42 crianças, num total de 84 sujeitos, que apresentavam produção escolar normal em classe comum de escola particular e da rede municipal de ensino, selecionados entre pré-escolares e escolares da mesma faixa etária.

Todas foram submetidas às provas do setor de equilíbrio estático do Exame Neurológico Evolutivo (ENE)⁴, num total de 9 provas:

Prova 8. Equilíbrio na posição de pé, com os pés juntos, apoio plantar, braços caídos ao longo do corpo. Olhos abertos. Duração da prova: 30 segundos. Ocorre falha se os pés se afastam e o sujeito se desloca ou os membros superiores entram em abdução.

Prova 9. Semelhante à 8, porém manda-se o sujeito fechar os olhos, depois que o equilíbrio com os olhos abertos estiver bem estabelecido.

Prova 24. A ponta de um pé encostada no calcanhar do outro. Olhos abertos. Duração da prova: 10 segundos. Ocorre falha se é rompida a posição de equilíbrio, se os pés se afastam da posição ou se os membros superiores se abduzem.

Prova 25. Semelhante à 24, com o olhos fechados.

Prova 10. Semelhante à prova 8, mantendo-se equilibrado nas pontas dos pés. Fracassa quando apoia a planta do pé inteira no chão ou sai da posição.

Prova 12. O sujeito deve ficar apoiado num pé só. As coxas e pernas ficam à vontade. Olhos abertos. Duração da prova: 30 segundos. Fracassa se o sujeito põe o outro pé no chão ou abduz os braços.

Prova 16. Equilíbrio num pé só, a outra perna fletida em ângulo reto, coxas paralelas. Olhos abertos. Duração da prova: 10 segundos. O sujeito falha quando é rompido o equilíbrio sobre o pé que está apoiado ou quando não é mantido o ângulo reto da outra perna. São tolerados pequenos movimentos dos braços.

Prova 20. Posição agachada, apoio digitigrado, calcanhares unidos. Membros superiores horizontais. Olhos abertos. Duração da prova: 10 segundos. Falha se o sujeito cair no chão ou separar os calcanhares ou apoiar no chão com as mãos.

Prova 26. Equilibrar uma régua no dedo indicador estendido. Mão fechada, dedo mínimo para baixo, antebraço fazendo ângulo obtuso. Duração da prova: 10 segundos. Fracassa se a régua cai ou se é necessário ajudar com a outra mão.

Tabela 1. Distribuição das crianças controles e deficientes auditivas, segundo faixa etária, nas provas de equilíbrio estático.

nº prova	equilíbrio (oa) 8		Rumberg 9		calcanhar- dedos (oa) 24		calcanhar- dedos (of) 25		ponta pés 10		um pé 30" 12		um pé 10" 16		agachado 20		regua- indicador 26	
	C	DA	C	DA	C	DA	C	DA	C	DA	C	DA	C	DA	C	DA	C	DA
4a	+ 15	5	12	1	9	1	3	0	2	0	1	0	1	0	2	0	8	0
	- 1	3	4	7	7	7	13	8	14	8	15	8	15	8	14	8	8	8
5a	+ 25	11	25	4	20	4	10	0	5	0	7	0	8	0	11	0	16	0
	- 1	2	1	9	6	9	16	13	21	13	19	13	18	13	15	13	10	13
6a	+ 22	11	22	5	19	8	9	1	9	0	11	0	10	0	15	0	17	0
	- 0	0	0	6	3	3	13	10	13	11	11	11	12	11	7	11	5	11
7a	+ 20	9	20	9	20	9	17	4	12	3	16	2	18	1	19	2	20	3
	- 0	1	0	1	0	1	3	6	8	7	4	8	2	9	1	8	0	7
T	+ 82	36	79	19	68	22	39	5	28	3	35	2	37	1	47	2	61	3
	- 2	6	5	23	16	20	45	37	56	39	49	40	47	41	37	40	23	39

Em negrito quando houve diferença significativa entre os dois grupos ($p < 0,05$).
C, controle; DA, deficiente auditivo; oa, olhos abertos; of, olhos fechados; IC, idade cronológica.

Os dados foram processados em computador da linha Scopus Nexus 2600, 16 bits. Entre as crianças controles e deficientes auditivas, a positividade das provas foi avaliada pelo teste do χ^2 ou, quando indicado, pelo χ^2 corrigido ou da probabilidade exata de Fisher. O nível de significância adotado foi 5%.

RESULTADOS

Comparando-se de maneira geral os dois grupos controles, verificou-se que das 9 provas executadas, distribuídas de acordo com a idade cronológica, houve diferença significativa na faixa etária de 6 anos, nas provas 16 (perna fletida, 10 segundos) e 25 (artelho-calcanhar, olhos fechados), respectivamente com $\chi^2=6,60$, $p=0,010$ e $\chi^2=4,70$, $p=0,030$, com maior número de crianças da rede municipal de ensino realizando as mesmas.

Comparando-se os grupos controles com os deficientes auditivos, segundo a idade cronológica, verificou-se que na prova 8 (posição de equilíbrio com olhos abertos, 30 segundos) não houve diferença significativa entre os grupos (Tabela 1). A prova 9 (prova de Romberg) foi executada por número significativamente menor de deficientes auditivos, aos 4, 5 e 6 anos (respectivamente: $\chi^2=7,47$, $p=0,02$; $\chi^2=16,36$, $p=0,001$; $\chi^2=14,66$, $p=0,001$). No entanto, aos 7 anos, a prova de Romberg foi realizada por igual número de crianças controles e deficientes auditivas.

A prova 24 (artelho-calcanhar, olhos abertos, 10 segundos), foi executada por menor número de deficientes auditivos aos 5 anos ($\chi^2=10,56$, $p=0,005$). Porém aos 6 e 7 anos, não houve diferença entre os grupos.

As demais provas (25, 12, 16, 20 e 26) foram realizadas por número significativamente menor de deficientes auditivos, com exceção das faixas etárias de 4 e 5 anos, em que pequeno número de crianças controles e deficientes auditivas executaram as provas.

COMENTARIOS

Na padronização do ENE em pré-escolares normais⁴ foi observado que, aos 3 anos, 100% dos sujeitos se mantinham na posição de equilíbrio com os olhos abertos (prova 8), enquanto 52% podiam ficar com os olhos fechados (prova 9). Aos 4 anos, entretanto, 92% mostraram-se capazes de se equilibrar com os olhos fechados (prova de Romberg). Se aos 3 anos a criança não se mantém com os olhos fechados, mas o faz com olhos abertos, significa que os estímulos da sensibilidade proprioceptiva consciente ainda não são suficientes para manter o equilíbrio, quando é suprimido o controle visual. Aos 4 anos pode ser retirado o controle visual, porque os estímulos proprioceptivos conscientes fornecem informações suficientes, ou melhor, o sistema de recepção-transmissão-percepção-utilização da sensibilidade proprioceptiva consciente já está funcionalmente maduro. Isto sugere fortemente que o complexo sistema da sensibilidade proprioceptiva consciente deve amadurecer mais tardiamente que o da sensibilidade proprioceptiva inconsciente, ligado ao sistema cerebello-vestibular⁴.

A pesquisa do equilíbrio colocando um pé na frente do outro com os olhos abertos (prova 24) foi realizada aos 5 anos por 87% das crianças normais, enquanto a prova 25, com os olhos fechados, foi positiva em 75% das crianças aos 6 anos. Essa prova 25 (calcanhar-artelho com olhos fechados) foi realizada por 37,5% e 35% das crianças, respectivamente aos 4 e 5 anos. Apenas aos 7 anos, 80% dos sujeitos foram capazes de permanecer na ponta dos pés durante 30 segundos (prova 10), assim como permanecer num pé só (prova 12), com flexão da perna em ângulo reto (prova 16) e agachado, braços horizontais (prova 20).

A prova 26, diferente das anteriores, destina-se fundamentalmente a examinar a sinergia do membro superior dominante numa posição estática, mas nela participam outras atividades dentre as quais é destacada a persistência motora. Essa prova foi realizada por 90% das crianças aos 7 anos, contra 67% aos 6 anos.

As crianças que se prestaram para estabelecer o padrão normal do ENE foram avaliadas no mês de aniversário mais ou menos dois meses, selecionadas após rigoroso critério anamnético, pelo qual foram excluídos os que apresentassem causas pré, peri e/ou pós-natais capazes de determinar neuropatias, ou então que não controlavam esfíncter vesical noturno aos 3 anos, ou ainda que apresentassem terror noturno ou sonambulismo⁴. Foi necessário esse rigor porque o intuito era estabelecer um padrão de exame neurológico que definisse um perfil evolutivo de crianças brasileiras normais, sendo afastadas numerosas crianças com evolução psicomotora e produção escolar normal. Por outro lado, há poucos dados de literatura sobre a população de escola comum, selecionadas apenas segundo o critério de produção acadêmica normal, como foi nesse grupo controle.

Na avaliação do equilíbrio estático dessas crianças controle, distribuídas segundo a idade cronológica, verificou-se que o desempenho foi semelhante entre as da rede municipal e particular de ensino, com exceção da prova 25 (calcanhar-artelho, olhos fechados) padronizada para a idade de 6 anos, em que foi observado melhor desempenho das crianças da rede municipal. A prova 16 (equilíbrio num pé só, 30 segundos), padronizada para a faixa etária de 7 anos, foi realizada por igual número de controles nessa idade; porém, aos 6 anos, houve melhor desempenho das crianças da rede municipal. Comparando-se as crianças controles com as DA, verificou-se que, na posição de equilíbrio com olhos abertos (prova 8), não houve diferença entre os grupos.

Na posição de Romberg (prova 9), apenas aos 7 anos foi executada por igual número de crianças controles e deficientes auditivas, demonstrando que os deficientes auditivos dependeram da informação visual para coordenar sua postura até os 7 anos. Verificou-se no deficiente auditivo atraso de 3 anos para realizar a prova de Romberg, comparados com o grupo avaliado por Lefèvre e col.⁴. Diminuindo-se a área de apoio dos pés, com olhos abertos ou fechados, foi significativamente menor o número de deficientes auditivos que executaram as provas.

A prova calcanhar-artelhos, olhos abertos (prova 24), padronizada para pré-escolares de 5 anos, foi realizada por número significativamente menor de DA nessa idade e a prova calcanhar-artelhos, olhos fechados (prova 25), padronizada para a idade de 6 anos, foi realizada por menor número de DA, aos 6 e 7 anos.

As demais provas, padronizadas para a faixa etária de 7 anos, foram executadas por menor número de DA.

Observou-se que nas idades de 4 e 5 anos, não houve diferença entre os grupos nas várias provas, sendo executadas por pequeno número de controles e DA.

Na criança deficiente auditiva, a dificuldade em realizar essas provas de equilíbrio estático poderia ser atribuída a vários motivos: (a) com os olhos fechados, associou-se nova privação sensorial visual à deficiência auditiva; (b) em se tratando de provas estáticas, com duração de 10 a 30 segundos, poderiam estar prejudicadas pela dificuldade em controlar a postura e a persistência motora durante esse período; (c) na criança deficiente auditiva é necessário o controle visual na manutenção da postura até os 7 anos, por provável atraso na mielinização das vias proprioceptivas vestibuloespiniais; (d) provável atraso no desenvolvimento da organização sensorial central para controle da postura, envolvendo o sistema vestibular periférico e vias sensoriais e motoras do SNC. Ou ainda, a execução da prova de Romberg em igual número de crianças controles e deficientes auditivas apenas aos 7 anos poderia estar relacionada à maturidade das vias vestibulo-oculares, permitindo a privação visual a partir dessa idade. Esses dados confirmam os de Ornitz e col.⁷ e de Horak e col.³, que encontraram em crianças normais, aos 7 anos, medidas do reflexo vestibulo-ocular semelhantes àquelas do adulto.

É conveniente ressaltar que não foram encontradas, na literatura, referências a crianças deficientes auditivas menores que 7 anos de idade. Constitui a próxima etapa, a avaliação do desenvolvimento do sistema vestibular, assim como a manipulação sistemática das condições visuais e somatossensoriais, com a finalidade de verificar a interação dos componentes sensoriais alternativos na criança normal e na deficiente auditiva.

Agradecimentos — Os autores agradecem à Dra. Denise Yvonne Janovitz Norato, do Departamento de Genética Médica da FCM/UNICAMP, pela orientação estatística.

REFERÊNCIAS

1. Black FO, Wall C, Nashner LM. Effects of visual and support surface orientation references upon postural control in vestibular deficient subjects. *Acta Otolaryngol* (Stockh) 1983, 95:199-210.
2. Black FO, Nashner LM. Vestibulo espinal control differs in patients with reduced versus distorted vestibular function. *Acta Otolaryngol* (Stockh) 1984, Suppl 406:110-114.

3. Horak FB, Shumway-Cook A, Crowe TK, Black FO. Vestibular function and motor proficiency of children with impaired hearing or with learning disability and motor impairments. *Dev Med Child Neurol* 1988, 30:64-79.
4. Lefèvre AB. Exame neurológico evolutivo. Ed 2. São Paulo: Sarvier, 1977.
5. Nashner LM. A model describing the vestibular detection of body sway motion. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1971, 12:429-432.
6. Nashner LM, Black FO, Wall C. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *J Neurosci* 1982, 2:536-544.
7. Ornitz EM, Atwell CW, Walter DO, Hartmann EE. The maturation of vestibular nystagmus in infancy and childhood. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1979, 88:244-256.
8. Rapin I. Children with hearing impairment. In Swaiman KF (ed). *Pediatric neurologic principles and practice*. Saint Louis: Mosby, 1989, Vol 2, p 895-908.
9. Rosenblut B, Goldstein R, Landau WM. Vestibular responses of some deaf and aphasic children. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1960, 69:747-755.
10. Sandberg L, Terkildsen K. Caloric tests in deaf children. *Arch Otolaryngol* 1965, 81: 305-354.