

Hipersensibilidade auditiva no transtorno do espectro autístico ****

Auditory hypersensitivity in the autistic spectrum disorder

Erissandra Gomes*
Fleming Salvador Pedroso**
Mário Bernardes Wagner***

*Fonoaudióloga. Doutora em Ciências Médicas: Pediatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Docente do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Metodista do Instituto de Porto Alegre (IPA). Endereço para correspondência: Rua Barão do Triunfo, 380 Apto. 905 - Porto Alegre - RS - CEP 90130-100 (erifono@hotmail.com).

**Médico. Doutor em Ciências Médicas: Pediatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Docente do Curso de Fonoaudiologia do Centro Universitário Metodista do IPA.

***Médico. Pós-Doutor em Epidemiologia pela University of London. Docente do Departamento de Medicina Social e Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

****Artigo de Revisão Extraído da Tese de Doutorado da Primeira Autora, intitulada "Hipersensibilidade Auditiva e o Perfil Pragmático da Linguagem de Crianças e Adolescentes com Transtorno do Espectro Autista".

Artigo de Revisão de Literatura e Revisão Sistemática

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 17.02.2008.
Revisado em 04.08.2008.
Aceito para Publicação em 21.10.2008.

Abstract

Background: auditory hypersensitivity in the autistic spectrum disorder has been described in the literature since the very first reports. However, this symptom has not been sufficiently explored, especially regarding possible causes, diagnosis and consequences. **Aim:** to study sensory-perceptual abnormalities in the autistic spectrum disorder, emphasizing auditory hypersensitivity and to discuss their effects in speech therapy based on the literature found until September 2007 in the following database: Scielo, Lilacs, Web of Science, and Medline. **Conclusion:** sensory-perceptual abnormalities are present in approximately 90% of individuals with autism; no theory has been found to explain this fact. Although the cause of auditory hypersensitivity remains unknown, it is the most common sensory-perceptual abnormality - its prevalence ranges between 15% to 100%. A few rare studies exist on behavioral, electroacoustic and electrophysiological hearing evaluation of autistic children; these studies discuss auditory hypersensitivity. The early diagnosis of this alteration is considered relevant for the possible identification of atypical sensorial markers, especially in hearing and for the better understanding of their impact on the development of communication in autistic individuals.

Key Words: Autistic Disorder; Hearing; Hypersensitivity; Sound.

Resumo

Tema: a hipersensibilidade auditiva no transtorno do espectro autístico é citada na literatura desde os primeiros relatos, contudo ainda é pouco explorada, principalmente em relação às causas, diagnóstico e consequências da mesma. **Objetivo:** abordar as anormalidades sensório-perceptuais no transtorno do espectro autístico, enfatizando a hipersensibilidade auditiva, e discutir as repercussões no âmbito fonoaudiológico, baseando-se em artigos indexados nas bases de dados Scielo, Lilacs, Web of Science e Medline até setembro de 2007. **Conclusão:** as anormalidades sensório-perceptuais acometem em torno de 90% dos autistas, entretanto não há uma única teoria que as expliquem. Do mesmo modo, não se conhece a causa da hipersensibilidade auditiva que é a mais comum delas, com uma prevalência que varia de 15% até 100%. Raros são os estudos sobre a avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição dos autistas que abordam a hipersensibilidade auditiva. Considera-se relevante o diagnóstico precoce dessa alteração, pois assim poder-se-á identificar os marcadores sensoriais atípicos, em especial no âmbito auditivo, e compreender melhor as relações do mesmo com o desenvolvimento da comunicação dos autistas.

Palavras-Chave: Transtorno Autístico; Audição; Hipersensibilidade; Som.

Referenciar este material como:

Gomes E, Pedroso FS, Wagner MB. Hipersensibilidade auditiva no transtorno do espectro autístico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2008 out-dez;20(4):279-84.

Introdução

Desde o primeiro relato oficial do autismo realizado por Kanner, em 1943, até os dias de hoje, há muitas controvérsias em relação à conceituação, ao diagnóstico e à terapêutica. Atualmente o autismo é definido como transtorno do espectro autístico e caracterizado pela tríade comportamental (déficit na comunicação; interesses restritos e estereotipados; prejuízo na interação social), que se relaciona de forma dependente, fazendo referência a um *continuum* ou *spectrum*, com a presença de quadros intermediários, que vão do autismo clássico até as alterações menos significativas que têm a linguagem como aspecto fundamental¹. A prevalência do transtorno do espectro autístico varia de 5 até 60 para 10.000; entretanto, no Brasil não há dados estatísticos. O transtorno do espectro autístico é maior em meninos, na ordem de aproximadamente 4:1².

Nas primeiras descrições de crianças autistas da literatura, até mesmo antes de Kanner, já havia referência às anormalidades sensorio-perceptuais, em especial ao som. A hipersensibilidade ao som é a modalidade sensorial mais evidentemente alterada no autismo, sendo os mecanismos neurofisiológicos auditivos alterados discutidos na literatura, entretanto com pouca abordagem à consequência dos mesmos³.

O presente artigo de revisão tem o objetivo de aprofundar o conhecimento dos fonoaudiólogos no tema sobre a hipersensibilidade auditiva nos sujeitos com transtorno do espectro autístico. Buscou-se abordar a temática das anormalidades sensorio-perceptuais no autismo, enfatizando a hipersensibilidade auditiva e discutindo as repercussões no âmbito fonoaudiológico. Para tanto foi realizada busca pela literatura científica publicada até setembro de 2007, nas bases de dados MedLine, Web of Science, Scielo, Lilacs. Foram incluídos estudos de revisão de literatura e de pesquisa, desde que fizessem abordagem ao tema proposto. A pesquisa utilizou os seguintes descritores: transtorno autístico, audição, hipersensibilidade e som.

Anormalidades sensorio-perceptuais

As teorias acerca das anormalidades sensorio-perceptuais nos autistas diferem em relação à natureza da alteração (estrutural ou funcional), à modalidade afetada (sensorial ou cognitiva), aos processos envolvidos (integração, modulação entre as áreas corticais, conectividade neural),

apesar de serem unânimes para o fato de que o processamento sensorial atípico é inerente ao autismo⁴.

Na primeira revisão do desenvolvimento histórico das teorias sensoriais no autismo as mesmas foram divididas em: teorias da superestimulação e da sub-estimulação (déficit no componente cerebral; o sistema reticular influencia o sistema límbico): os sujeitos autistas reagem mais facilmente ao estímulo sensorio, assim como falham ou são mais lentos para se habituarem aos mesmos; teorias inconsistentes (alteração nos sistemas que regulam a entrada sensorial): há dificuldade em reconhecer os estímulos, pois ora os autistas ficam excitados ora inibidos com os mesmos; teorias do processamento interligado danificado (anormalidades do hipocampo e nas vias neuronais): há uma falha do processamento da informação com o contexto⁵.

Cabe ressaltar que a alteração nos autistas é paradoxal: em certos momentos há a falta de resposta ou a insuficiência da mesma (hiposensibilidade ou hiporesponsividade); em outros, há uma resposta comportamental exagerada (hipersensibilidade ou hiperresponsividade)⁶⁻⁷. Neste artigo serão utilizadas as expressões hiposensibilidade e hipersensibilidade.

As alterações sensorio-perceptuais podem acometer até 90% dos autistas, com prevalência para as hipersensibilidades auditivas, visuais e táteis, assim como hiposensibilidade à dor^{6,8-10}. No único estudo nacional constatou-se que 23,9% dos sujeitos autistas apresentavam hipersensibilidade auditiva e tátil, ao passo que a hiposensibilidade à dor esteve presente em 41,3% da amostra¹¹.

Hipersensibilidade auditiva

A hipersensibilidade auditiva pode aparecer de três formas nos sujeitos acometidos:

- . hiperacusia (hiper = excesso, *akousis* = audição) - ocorre em indivíduos com audição normal; são pessoas que apresentam uma sensibilidade anormal a sons de baixa ou moderada intensidade, independentemente da frequência dos mesmos e é causada por uma alteração no processamento central dos sons, que se manifesta pela sensação de desconforto;
- . fonofobia - desconforto causado por alguns sons, fator que está relacionado com o seu significado ou associação; sons agradáveis ao sujeito são tolerados mesmo em altas intensidades; sem anormalidade auditiva, mas oriunda do aumento das

conexões entre os sistemas auditivos e límbicos; . recrutamento - associado à perda auditiva sensorioneural periférica; ocorre por uma redução nos elementos sensoriais da orelha interna¹²⁻¹³.

A patogênese da hipersensibilidade ao som ainda não é conhecida, existindo uma variabilidade de supostas causas. Considera-se o distúrbio mecânico, proporcionando alterações de sensibilidade auditiva na orelha média ou interna, fazendo com que os autistas escutem num nível inferior, permeando pelas anormalidades de vias auditivas até alterações no sistema nervoso central. Também há quem mencione que a hipersensibilidade ao som ocorra na ausência de anormalidades auditivas, abordando as relações com os fatores sociais^{11,14-15}.

Os indivíduos autistas são difíceis de serem testados por questões comportamentais e sociais, assim como pela inconsistência nas respostas. Devido a esses fatores, poucos são os estudos sobre a avaliação comportamental e eletroacústica da função auditiva nessa população. Nos últimos anos, concomitante com os avanços tecnológicos, a avaliação eletrofisiológica da audição dos autistas tem recebido destaque. A seguir, serão mencionados alguns estudos que citam a prevalência da hipersensibilidade auditiva através de outros métodos e, após, estudos da avaliação auditiva, relacionando com a hipersensibilidade auditiva.

A prevalência de hipersensibilidade auditiva na população autista varia dependendo dos critérios utilizados e do modo como foi pesquisado. Na observação natural, ou seja, através das condições clínicas para o evento, é de 15% até 40%. Nos estudos através de questionário com os pais, é de 16% até 100%; com os professores, fica em torno de 30%; e, através do método combinado com os pais/responsáveis e com os professores/terapeutas, 23,9%^{6,8,11}.

As escalas avaliativas também são utilizadas para determinar a hipersensibilidade auditiva; em contrapartida, as mesmas não se propõem a tal definição. A prevalência foi de 53%, através do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-III), de 90% com alteração de sensibilidade para a modalidade auditiva, utilizando o *Structured Interview for Assessing Perceptual Anomalies - Child Version* (SIAPA-CV) e de 45% reações na modalidade auditiva ao utilizar o *Diagnostic Interview for Social and Communication Disorders* (DISCO)¹⁶⁻¹⁸.

O estudo mais citado na literatura sobre autismo e comportamento auditivo avaliou 199 crianças e

adolescentes autistas. Desses, 18% com limiares auditivos normais e hipersensibilidade auditiva com intolerância ao click acima de 70dBnHL, quando submetidos à audiometria de tronco encefálico. Cabe ressaltar que os sujeitos com alteração sensorioneural foram excluídos com a finalidade de eliminar o risco de recrutamento¹⁵.

Há estudos que investigam os aspectos eletrofisiológicos da audição no autismo através da audiometria de tronco encefálico, entretanto raros fazem referência às questões de hipersensibilidade auditiva. Num estudo dos anos 80, os autores encontraram aumento no tempo de latência e variabilidade na resposta evocada de tronco encefálico; a partir dos achados os autores relacionaram a alteração eletrofisiológica às inconsistências sensorio-perceptuais¹⁹. Mais recentemente, foi demonstrada a evidência eletrofisiológica da disfunção no córtex frontal esquerdo e a relação com a hipersensibilidade aos sons, inferindo que nos autistas a latência é menor e acompanhada de um componente frontal esquerdo anormal²⁰.

Através de dois testes psicoacústicos (limiar de desconforto e *categorical loudness scaling*), foi demonstrado e quantificado pela primeira vez o aumento da percepção em crianças e adolescentes autistas. Os autores sugerem que as medidas subjetivas poderiam ser utilizadas como rotina para mensurar tal anormalidade nos sujeitos autistas. Segundo os mesmos, as normalidades auditivas são oriundas do processamento central, supondo alterações a níveis corticais. Em relação à hipersensibilidade auditiva, utilizando o limiar de desconforto, 63% dos autistas não suportam estímulos acima de 80dB²¹. O mesmo grupo de autores alguns anos antes, utilizaram as emissões otoacústicas para avaliar o mecanismo da atividade coclear, demonstrando que houve uma diminuição da amplitude com a idade, o que pode corresponder a diminuição da hipersensibilidade auditiva com o aumento da idade²².

Em outro estudo que teve por objetivo descrever as características auditivas de crianças autistas, os autores realizaram diversas relações com a sensibilidade aos sons. Após apresentar os resultados em que as crianças autistas não diferiram do grupo controle na audiometria comportamental, na pesquisa dos reflexos acústicos, nas emissões otoacústicas e na audiometria de tronco encefálico, os autores discutem a necessidade de mais investigações sobre as características auditivas dos autistas, especialmente no que envolve a sensibilidade e percepção aos sons, ao mesmo

tempo sugerem que o déficit na orientação e resposta aos sons é mais de atenção do que processamento sensorial²³.

Um grupo de pesquisadores, utilizando a magnetoencefalografia, sugere que os sujeitos autistas com respostas anormais ao som falham nos estágios pré-conscientes da discriminação auditiva cortical. Comprometimentos de áreas cerebrais como amígdala e hipocampo podem influenciar na inabilidade de processar as informações sensoriais corretamente, assim como na memória²⁴.

Recentemente, no Brasil, foi realizado um estudo que indicou que os indivíduos autistas não apresentam alterações nas avaliações comportamentais (audiometria) e eletroacústicas (medidas de imitância acústica) da audição, mas apresentam alterações nos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico e cognitivo. A pesquisa não faz relato a hipersensibilidade auditiva, entretanto sugere que há comprometimento da via auditiva em tronco encefálico e regiões corticais²⁵.

Em outro estudo, também nacional, o objetivo foi verificar se o comportamento clínico de hipersensibilidade auditiva de sujeitos autistas correspondia com os achados audiológicos. Os resultados desta pesquisa mostraram que as manifestações comportamentais aos sons não estão associadas à hipersensibilidade de vias auditivas, e sim, às dificuldades no processamento superior, envolvendo sistemas que comumente estão comprometidos nos sujeitos do espectro autista, como o sistema límbico¹¹.

Repercussões para a Fonoaudiologia

Pesquisas recentes têm abordado as bases das anormalidades sensoriais em autistas e os mecanismos neurofisiológicos, pressupondo que o funcionamento sensorial tem sido crucial no desenvolvimento dos autistas e considerando que muitas das disfunções sensoriais podem contribuir para a pobreza de interação social^{4,9}.

Concordando com o exposto acima, ao inferir que o cerebelo está intimamente envolvido com a função sensorial e com a cognição, atribui-se à disfunção dessa estrutura os sintomas do espectro autista, como: padrão restrito, repetitivo e estereotipado de atividades e comportamentos, alterações de atenção e de orientação, resposta anormal aos sons, entre outras¹⁰.

As conseqüências das anormalidades

sensoriais seriam: mecanismos de atenção e aprendizagem menos focalizados no social e mais focalizados no físico; alterações ligadas às habilidades cognitivas complexas; alterações no desenvolvimento da linguagem⁵. Num estudo recente, os autores também correlacionaram as anormalidades sensoriais com a atenção, demonstrando que o fato de ser muito reativo está relacionado como o aumento da atenção, e vice versa²⁶. As alterações sensoriais são atribuídas às falhas de recepção, discriminação e interpretação, e tais alterações podem ter reflexo na linguagem.

No que se refere especificamente à relação entre as anormalidades auditivas e os déficits de comunicação no autismo, especialmente o desenvolvimento da linguagem, há citações na literatura^{3,7,15,22,27-28}, embora não tenha sido encontrado nenhum estudo específico comparando a linguagem das crianças autistas com as anormalidades sensorio-perceptuais, em especial com o som.

Há autores que sugerem que a anormalidade sensorial auditiva em crianças autistas mais velhas pode levar a falhas no desenvolvimento das habilidades cognitivas complexas, como a linguagem. Esta é uma teoria da cascata do desenvolvimento explorando que as alterações nos processos mais simples danificam diretamente o desenvolvimento das habilidades mais complexas. Estes autores sugerem que os achados fisiológicos em autistas mais velhos representam não o déficit preliminar, mas um marcador dos processos anormais adiantados que desencadearam no desenvolvimento. Sugeriram também que os estudos que tentam identificar processos anormais preliminares no autismo precisam ser destinados às crianças mais novas²⁸.

Ao analisarem a severidade do comprometimento auditivo e a sintomatologia autista, considerando o aspecto cognitivo e de linguagem nesta mesma população, não foi encontrada correlação²⁷; entretanto, não foi realizada nenhuma comparação com a hipersensibilidade auditiva. Outro grupo de autores, ao correlacionarem o potencial auditivo de longa latência (região temporal) com as habilidades lingüísticas, chamam atenção para a ausência da relação entre as respostas auditivas temporais e a hipersensibilidade auditiva, criando a hipótese de que as redes corticais envolvidas nos processos cognitivos e comunicativos diferem das dos processos sensoriais²⁹.

Conclusão

As anormalidades sensório-perceptuais no autismo são amplamente descritas nos referenciais sobre o tema, entretanto há ainda muitas controvérsias que permeiam o assunto. No material pesquisado, alguns autores referem que as anormalidades sensório-perceptuais deveriam fazer parte do transtorno, já que a prevalência chega a quase totalidade dos sujeitos. Dentre as principais anormalidades, acredita-se que a anormalidade ao som possa ser a que mais gere polêmica. Muitas crianças autistas, em algum momento da vida, são diagnosticadas como surdas, por não responder ao interlocutor; ao mesmo tempo, podem responder a determinados sons como se fossem dolorosos.

Conforme descrito neste artigo, a causa da hipersensibilidade ao som não é conhecida. Tal fato provavelmente está relacionado à dificuldade em realizar uma avaliação comportamental fidedigna nos autistas. Nos últimos anos, ao contrário do que há nos relatos mais antigos sobre a forma de diagnóstico das anormalidades aos sons, tem-se encontrado muitas pesquisas avaliando a função auditiva do autista, entretanto ainda com pouca referência ao tema da hipersensibilidade.

Outro ponto igualmente importante e polêmico são as conseqüências da hipersensibilidade ao som, principalmente no aspecto comunicativo e social. Sabe-se que a função auditiva exerce um papel fundamental na aquisição e desenvolvimento da linguagem de todos os sujeitos; mas, não há um consenso se a característica de hipersensibilidade ao som presente em algumas crianças autistas tem influência na linguagem das mesmas.

Ao final, concorda-se com as autoras que enfatizam que os transtornos sensório-motores no autismo merecem atenção especial, porque embora as alterações sensoriais estejam documentadas no âmbito clínico, há um déficit nas pesquisas e isso poderia contribuir para o diagnóstico e, conseqüentemente, o tratamento ainda mais precoce³⁰. As mesmas autoras também citam que há necessidade em entender como ocorre o processo auditivo central e periférico nos autistas, assim como identificar os marcadores sensoriais atípicos no desenvolvimento, principalmente para melhor compreender o comportamento comunicativo (verbal e não-verbal) desses sujeitos.

Referências Bibliográficas

1. Gadia CA, Tuchman R, Rotta NT. Autism and pervasive developmental disorders. *J Pediatr (Rio J)*. 2004 Apr;80(2 Suppl):S83-94.
2. Fombonne E. Epidemiology of autistic disorder and other pervasive developmental disorders. *J Clin Psychiatry*. 2005;66 Suppl 10:3-8.
3. O'Riordan M, Passetti F. Discrimination in autism within different sensory modalities. *J Autism Dev Disord*. 2006 Jul;36(5):665-75.
4. Iarocci G, McDonald J. Sensory integration and the perceptual experience of persons with autism. *J Autism Dev Disord*. 2006 Jan;36(1):77-90.
5. Rogers SJ, Ozonoff S. Annotation: what do we know about sensory dysfunction in autism? A critical review of the empirical evidence. *J Child Psychol Psychiatry*. 2005 Dec;46(12):1255-68.
6. Baranek GT, Foster LG, Berkson G. Sensory defensiveness in persons with developmental disorders. *Occup Ther J Res*. 1997 Sum;17(3):173-85.
7. O'Neill M, Jones RS. Sensory-perceptual abnormalities in autism: a case for more research? *J Autism Dev Disord*. 1997 Jun;27(3):283-93.
8. Gravel JS, Dunn M, Lee WW, Ellis MA. Peripheral audition of children on the autistic spectrum. *Ear Hear*. 2006 Jun;27(3):299-312.
9. Harrison J, Hare DJ. Brief report: assessment of sensory abnormalities in people with autistic spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*. 2004 Dec;34(6):727-30.
10. Kern JK. Purkinje cell vulnerability and autism: a possible etiological connection. *Brain Dev*. 2003 Sep;25(6):377-82.
11. Gomes E, Rotta NT, Pedroso FS, Sleifer P, Danesi MC. Auditory hypersensitivity in children and teenagers with autistic spectrum disorder. *Arq Neuropsiquiatr*. 2004 Sep;62(3B):797-801.
12. Sanchez T, Pedalani M, Bento R. Hiperacusia: artigo de revisão. *Arq Fund Otorrinol*. 1999;3(4):184-8.
13. Schaaf H, Klofat B, Hesse G. Hyperacusis, phonophobia, and recruitment. Abnormal deviations of hearing associated with hypersensitivity to sound. *HNO*. 2003 Dec;51(12):1005-11.
14. Katzenell U, Segal S. Hiperacusis: review and clinical guidelines. *Otol Neurotol*. 2001;22(3):321-6.
15. Rosenhall U, Nordin V, Sandström M, Ahlsén G, Gillberg C. Autism and hearing loss. *J Autism Dev Disord*. 1999 Oct;29(5):349-57.
16. Volkmar F, Klin A, Cohen D. Diagnostic and classification of autism and related conditions: consensus and issues. In: Cohen D, Volkmar F, editors. *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders*. New York: John Wiley & Sons; 1997. p. 5-40.

17. Davis RAO, Bockbrader MA, Murphy RR, Hetrick WP, O'Donnell BF. Subjective perceptual distortions and visual dysfunction in children with autism. *J Autism Dev Disord.* 2006 Feb;36(2):199-210.
18. Leekman SR, Nieto C, Libby SJ, Wing L, Gould J. Describing the sensory abnormalities of children and adults with autism. *J Autism Dev Disord.* 2007 May;37(5):894-910.
19. Rosenblum SM, Arick JR, Krug DA, Stubbs EG, Young NB, Pelson RO. Auditory brainstem evoked response in autistic children. *J Autism Dev Disord.* 1980;10(2):215-25.
20. Gomot M, Giard MH, Adrien JL, Barthelemy C, Bruneau N. Hypersensitivity to acoustic change in children with autism: Electrophysiological evidence of left frontal cortex dysfunctioning. *Psychophysiology.* 2002 Sep;39(5):577-84.
21. Khalfa S, Bruneau N, Roge B, Georgieff N, Vuillet E, Adrien JL, Barthelemy C, Collet L. Increased perception of loudness in autism. *Hear Res.* 2004 Dec;198(1-2):87-92.
22. Khalfa S, Bruneau N, Roge B, Georgieff N, Vuillet E, Adrien JL, Barthelemy C, Collet L. Peripheral auditory asymmetry in infantile autism. *Eur J Neurosci.* 2001 Feb;13(3):628-32.
23. Tharpe AM, Bess FH, Sladen DP, Schissel H, Couch S, Scherv T. Auditory characteristics of children with autism. *Ear Hear.* 2006 Aug;27(4):430-41.
24. Tecchio F, Bessani F, Zappasodi F, Gialloreti LE, Palermo M, Seri S, et al. Auditory sensory processing in autism: a magnetoencephalographic study. *Biol Psychiatry.* 2003 Sep;15;54(6):647-54.
25. Magliaro FCL. Avaliação comportamental, eletroacústica e eletrofisiológica da audição em autismo [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2006.
26. Liss M, Saulnier C, Fein D, Kinsbourne M. Sensory and attention abnormalities in autistic spectrum disorders. *Autism* 2006 Mar;10(2):155-72.
27. Jure R, Rapin I, Tuchman RF. Hearing-impaired autistic children. *Dev Med Child Neurol.* 1991 Dec;33(12):1062-72.
28. Tanguay PE, Edwards RM. Electrophysiological studies of autism: the whisper of the bang. *J Autism Dev Disord.* 1982 Jun;12(2):177-84.
29. Bruneau N, Bonnet-Brilhault F, Gomot M, Adrien JL, Barthelemy C. Cortical auditory processing and communication in children with autism: electrophysiological/behavioral relations. *Int J Psychophysiol.* 2003 Dec;51(1):17-25.
30. Bristol-Power MM, Spinella G. Research on screening and diagnosis in autism: a work in progress. *J Autism Dev Disord.* 1999 Dec;29(6):435-8.