

Apraxia da fala adquirida e desenvolvimental: semelhanças e diferenças

Acquired and developmental apraxia of speech: similarities and differences

Thaís Nobre Uchôa Souza¹, Luzia Miscow da Cruz Payão²

RESUMO

A apraxia da fala é um distúrbio de comunicação em que ocorre uma incapacidade na programação dos movimentos musculares, necessários para a produção e seqüência de fonemas. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento bibliográfico sobre a apraxia da fala adquirida e desenvolvimental, buscando semelhanças e diferenças em suas características gerais, métodos de avaliação e intervenção fonoaudiológica. Os resultados demonstraram: um número grande de trabalhos sobre as características gerais da apraxia; as atuais pesquisas genéticas com o intuito de descobrir o foco do problema, dentre as quais se destacam os estudos sobre o FOXP2, os estudos de translocação e os estudos neurodesenvolvimentais; a variabilidade dos sintomas na fala, tanto no adulto como na criança; a utilização de protocolos de análise clínica e da análise acústica no diagnóstico. As informações coletadas demonstram que, apesar de as crianças com apraxia da fala desenvolvimental apresentarem comprometimentos práxicos semelhantes aos apresentados em adultos com apraxia da fala adquirida, ambas possuem características próprias, que vão desde sua etiologia até o prognóstico, o que as torna entidades clínicas distintas. Assim, sugere-se a necessidade de maiores investimentos em pesquisas nacionais com objetivos diagnósticos e reabilitadores, considerando parâmetros que possam fornecer subsídios para o diagnóstico diferencial e procedimentos terapêuticos direcionados aos distúrbios motores apráxicos da fala.

Descritore: Apraxias/classificação; Fonoaterapia; Distúrbios da fala/diagnóstico; Transtornos da linguagem/diagnóstico; Diagnóstico diferencial

INTRODUÇÃO

A apraxia da fala foi descrita pela primeira vez por Darley, em 1969, no encontro da *American Speech and Hearing Association* (ASHA), no qual o pesquisador mostrou uma lista das principais características apresentadas pelos pacientes apráxicos adultos, em que a avaliação era realizada mediante exame clínico, por meio da percepção auditiva do observador. Com o progresso dos estudos no campo da fala e da linguagem, hoje se sabe mais sobre apraxia da fala do que em 1969. A avaliação tornou-se mais completa, com o uso de meios tecnológicos como a análise acústica em associação ao exame clínico⁽¹⁾.

A apraxia da fala é definida como um transtorno da articulação no qual há comprometimento da capacidade de programar voluntariamente a posição da musculatura dos órgãos fonoarticulatórios e a seqüência dos movimentos musculares para a produção de fonemas e palavras. Essas dificuldades de

programação de posição e seqüência dos movimentos ocorrem, apesar de sistemas motores, sensoriais, das habilidades de compreensão, atenção e cooperação encontrarem-se preservados⁽¹⁻⁴⁾. Assim, em um paciente apráxico, um movimento pode ser realizado automaticamente, mas não voluntariamente. Essa dificuldade não é acompanhada por fraqueza ou lentidão significativa, ou incoordenação desses músculos nos movimentos reflexos ou automáticos⁽⁵⁾.

O apráxico demonstra, em suas tentativas de falar, que tem clara em sua mente a palavra que deseja emitir, mas que não é capaz de realizar a programação das posturas específicas dos órgãos fonoarticulatórios (OFA) para produzir os sons desejados, na ordem e seqüência adequadas para a articulação da fala⁽¹⁾.

As limitações quanto à direção e extensão dos movimentos articulatórios, lentidão, debilidade significativa ou incoordenação dos movimentos articulatórios não são fatores importantes que acompanhem essa alteração. A apraxia da fala pode ser ainda explicada como dificuldades mais específicas, envolvendo os movimentos musculares para a fala, em que a programação e o planejamento da seqüência dos movimentos articulatórios encontram-se prejudicados e o paciente demonstra dificuldade mais antecipatória do que perseverativa, no autocontrole produtivo dos movimentos relacionados à fala⁽⁶⁾.

O distúrbio pode estar presente em crianças e em adultos. Quatro termos são amplamente utilizados, na literatura, para descrevê-la: (a) Apraxia do Discurso refere-se à construção do

(1) Especialista em Linguagem, Fonoaudióloga da Faculdade de Fonoaudiologia de Alagoas – Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL – Maceió (AL), Brasil.

(2) Mestre, Professora Assistente da Faculdade de Fonoaudiologia de Alagoas – Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas – UNCISAL – Maceió (AL), Brasil.

Endereço para correspondência: Thaís Nobre Uchôa Souza, R. Manoel Ribeiro da Rocha, 26/101, Ponta Verde, Maceió – AL, CEP 57035-395. E-mail: thaisnobre@hotmail.com

Recebido em: 3/12/2007; **Aceito em:** 26/3/2008

discurso, prejudicada devido à alteração praxis; (b) as letras maiúsculas e abreviadas para o termo Apraxia da Fala (AOS) referem-se à forma adquirida em adultos ou crianças; (c) as letras maiúsculas e abreviadas para o termo Apraxia da Fala na Infância (CAS) são reservadas para crianças consideradas positivas para uma verdadeira apraxia da fala desenvolvimental; e (d) o termo Apraxia da Fala Suspeitada (SAOS) é usado para crianças com erro padrão do discurso e prosódia-voz, bom desempenho em tarefas não-verbais e/ou história do caso são coerentes com apraxia de fala⁽⁷⁾.

Nas crianças, a apraxia da fala é comumente chamada de apraxia de desenvolvimento ou desenvolvimental⁽⁸⁻⁹⁾, enquanto que em adultos recebe a denominação de apraxia adquirida ou apraxia verbal⁽⁶⁾.

Em decorrência das dificuldades de conceituação, denominação e do diagnóstico de casos de apraxia da fala, seja no adulto ou na criança, o presente artigo tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre apraxia da fala adquirida e desenvolvimental, buscando semelhanças e diferenças em suas características gerais, métodos de avaliação e intervenção fonoaudiológica.

REVISÃO DE LITERATURA

Apraxia da Fala Desenvolvimental

Sabe-se que as crianças não nascem com os movimentos de fala já desenvolvidos e que, portanto, não apresentam a praxia desenvolvida. A praxia é considerada um aprendizado funcional – e não apenas produto da maturação neuromotora – exigindo, por isso, interação com a própria produção da fala⁽¹⁰⁾.

No início do desenvolvimento, o controle motor da fala – o qual se refere ao conjunto de sistemas e estratégias que controlam a produção⁽¹¹⁾ – não está totalmente estabelecido, e tanto a falta de precisão articulatória quanto uma maior variabilidade dos movimentos articulatórios podem ser observadas em crianças pequenas⁽¹²⁾. Esta variabilidade é entendida como resultado de um importante mecanismo adaptativo, associado ao desenvolvimento do organismo⁽¹³⁾.

Os movimentos de lábios, língua e mandíbula sofrem modificações, e os movimentos indiferenciados no início da infância passam a ser refinados e diferenciados conforme o desenvolvimento. Essas transformações também são fundamentais para alcançar níveis mais elevados de precisão e coordenação articulatória, importantes para a efetividade da comunicação oral⁽¹⁴⁾.

Quando este refinamento não ocorre, a produção da fala torna-se comprometida, podendo surgir a suspeita de um distúrbio práxico na infância. Este distúrbio na infância tem sido frequentemente denominado de apraxia da fala desenvolvimental – DAS (*Developmental Apraxia of Speech*) e é definida como uma suposta categoria diagnóstica atribuída às crianças, cujos erros de fala diferem dos erros de crianças com atraso no desenvolvimento de fala e se assemelham aos erros de adultos com apraxia adquirida⁽¹⁵⁾.

A DAS é um distúrbio raro e há o pressuposto de um déficit práxico na fala. Observa-se uma redução no ritmo de

fala com segregação de sílaba, associada à percepção de isocronia ou tempo similar, sílabas e palavras segregadas ou não co-articuladas, consideradas como correlatos prevalentes nos quadros de apraxia da fala. O déficit rítmico pode ser altamente específico, comparado com o prejuízo no acento, que pode prevalecer em outros tipos de distúrbios comunicativos⁽¹⁶⁾.

A literatura descreve um estudo realizado com o objetivo de examinar as diferenças de fala/linguagem e aprendizagem da linguagem escrita entre crianças com suspeita de DAS e crianças com outras alterações nos sons da fala na idade escolar. Dez crianças clinicamente diagnosticadas com DAS foram avaliadas, desde os anos pré-escolares até a idade escolar, sendo comparadas com crianças com distúrbios isolados nos sons da fala (n=15) e com crianças com distúrbios nos sons da fala e na linguagem (n=14)⁽¹⁷⁾.

A avaliação incluiu medidas de articulação, diadococinesias, linguagem, leitura e fala. Os resultados do estudo mostraram que oito das crianças com DAS demonstraram comprometimento nos escores da articulação, mas todas continuaram a ter dificuldades no seqüenciamento de sílabas, repetição de palavra sem sentido e habilidades de linguagem. A comparação dos grupos revelou que, na idade pré-escolar, o grupo das crianças com DAS foi similar ao grupo de crianças com distúrbios nos sons da fala e na linguagem. No entanto, na idade escolar, o grupo de crianças com alterações nos sons da fala e na linguagem fez mais mudanças positivas na aprendizagem da linguagem do que o grupo com DAS⁽¹⁷⁾.

O estudo comparativo de perfis prosódicos e segmentais foi realizado entre um grupo de 14 crianças com suspeita de apraxia desenvolvimental e outro grupo de 73 crianças com atraso de fala de origem desconhecida. Ele mostrou que o único domínio lingüístico que as diferenciou, pelo menos em algumas crianças do grupo com suspeita de apraxia desenvolvimental daquelas com atraso de fala, foi a presença de acentuação inapropriada em palavras e frases, caracterizando-se em um padrão de perda de contraste prosódico. Os achados também sustentam a heterogeneidade dos perfis prosódicos associados com a apraxia desenvolvimental. Além disso, concluem que o déficit de acento nessa forma de apraxia desenvolvimental encontra-se mais em níveis de representação fonológica do que dentro do seqüenciamento pré-articulatório, característico de déficit motor de fala⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Historicamente, a DAS não tem sido identificada ou tratada em crianças com síndrome de Down, mas, recentemente, foram documentados sintomas que podem ser encontrados em crianças com esta síndrome. Pesquisa realizada utilizando a percepção que os pais faziam de suas crianças analisou em que extensão a DAS na atualidade, está sendo identificada e tratada nas crianças com Síndrome de Down. Um dos fatores que afetam a inteligibilidade de fala destas crianças é a dificuldade com a programação voluntária, combinação, organização e seqüenciamento dos movimentos necessários para a fala. Os resultados das avaliações indicaram que aproximadamente 15% dos pais relataram que sua criança portadora de Síndrome de Down tem DAS. O exame diário das características de fala identificadas pelos pais indicou que muito mais crianças estão mostrando sintomas clínicos da apraxia, embora não tenham esse diagnóstico. As características mais comuns indicadas

pelos parentes incluíram diminuição da inteligibilidade, inconsistência nos erros da fala, dificuldade no seqüenciamento dos sons e movimentos orais e um padrão de linguagem receptiva superior à expressiva⁽²⁰⁾.

A relação familiar nos casos de distúrbios de fala e linguagem em crianças também tem sido alvo de grande interesse por parte de especialistas. Com o propósito de verificar esta relação, 42 crianças (29 meninos e 13 meninas), com idades entre 3 e 10 anos, foram encaminhados pelos patologistas com suspeita DAS. Segundo os resultados dos testes de expressão oral e habilidades motoras, 22 crianças reuniram critérios para DAS, incluindo um repertório severamente limitado de consoantes e vogais, dificuldade no seqüenciamento de sílabas e erros incomuns inconsistentes. Estudos genealógicos destas crianças foram construídos por meio de entrevistas e testes com membros da família. A relação familiar para os sons da fala e distúrbios de linguagem, foi demonstrada em 86%, em que pelo menos um membro da família encontrava-se afetado. Com base no relatório sobre a mãe, 13 das 22 crianças (59%) tinham pelo menos um progenitor afetado. No entanto, DAS foi evidente em apenas dois irmãos das crianças com DAS. A partir de ensaios, o total das taxas de distúrbios de fala e linguagem foi superior nas famílias de crianças com DAS do que em famílias de crianças com outros transtornos. As mães de crianças com DAS demonstraram uma taxa de comprometimento superior àquelas mães de crianças com outros transtornos⁽²¹⁾.

Assim, estudos têm sido realizados com o intuito de buscar um marcador diagnóstico para a DAS, o qual trará implicações para a pesquisa e prática clínicas. Esses estudos levantam a hipótese de que a DAS pode ser um distúrbio de fala geneticamente transmitido⁽¹⁵⁾.

Partindo desse pressuposto, pesquisas genéticas têm sido realizadas no intuito de descobrir o foco do problema da DAS e, dentre esses, destacam-se os estudos sobre o FOXP2, os estudos de translocação e os estudos neurodesenvolvimentais⁽²²⁾.

Estudos sobre FOXP2 mais difundidos foram os realizados com uma família intitulada como Família KE. A metade dos membros da família tem um fenótipo largamente marcado por uma apraxia orofacial; todos os membros afetados relataram ter apraxia da fala; alguns tiveram comprometimentos de linguagem; outros tiveram sua performance verbal diminuída ou tiveram outros envolvimento, e todos os membros afetados têm um ponto de mutação no gene FOXP2 (7q31)⁽²³⁻²⁴⁾.

O FOXP2 é o primeiro gene conhecido por ser envolvido no desenvolvimento de fala e linguagem. O FOXP2 está localizado no cromossomo humano 7q31, e sua forma codifica uma proteína de 715 aminoácidos⁽²⁵⁾. É expresso extensamente no desenvolvimento neural bilateralmente (córtex, gânglio basal, tálamo, cerebelo), nas áreas associadas aos processos sensoriais e motores⁽²⁴⁾.

Na família KE, a mutação genética do FOXP2 prejudica claramente o funcionamento da musculatura orofacial, em especial, nos movimentos seqüências. Consistentemente com essas conclusões, os estudos de neuroimagem dos membros da família afetados mostram anormalidades na região caudal do lobo frontal, em uma porção ventral do giro pré-central (córtex motor orofacial), e mais rostralmente, na região inferior do lobo frontal⁽²⁶⁾.

Os estudos de imagens estruturais e funcionais fornecem informações cruciais para a compreensão da cadeia de eventos através dos quais um ponto de mutação no gene FOXP2 resulta nos distúrbios de fala e linguagem, demonstrados pela família KE. Tais estudos indicam que o FOXP2 pode ser importante para o desenvolvimento de redes cerebrais que estão envolvidas na aprendizagem, planejamento e execução orofacial e, em particular, nas seqüências motoras para o discurso, bem como na realização manual e outras seqüências motoras⁽²⁶⁾.

Assim, a mutação do FOXP2 na família KE, causou uma ruptura no desenvolvimento e nas funções das regiões do cérebro envolvidas na seleção, no planejamento e na execução de movimentos da fala⁽²²⁾.

Alterações neurodesenvolvimentais complexas, como a Síndrome do X Frágil, Galactosemia, Síndrome Velocardiofacial, Síndrome de Rett, Autismo e Epilepsia, também estão sendo estudadas no âmbito da DAS⁽²²⁾.

Apraxia da Fala Adquirida

Manifesta-se em adultos e é resultante de uma lesão focal na área de Broca ou córtex sensoriomotor do hemisfério esquerdo, que impede o planejamento dos movimentos da fala em presença de um sistema muscular essencialmente intacto⁽⁹⁾.

Pode ser causada por qualquer acontecimento que provoque dano ao cérebro. O hemisfério esquerdo é o responsável por todo o maquinismo para a função lingüística, a fala, os cálculos e o controle motor fino, especificamente relacionado às suas alterações. Todo processo seqüencial ou ordenação em série é função desse hemisfério, realizando os programas fonêmicos da fala, percepção e generalização das conexões sintáticas. Lesões no hemisfério esquerdo podem acarretar colapso da consciência mais elaborada, na organização da escrita, agrafia afásica e alexia, acalculia primária, desorganização lógica para pensamento ou percepção, afasia semântica, apraxia ideatória, labilidade emocional e amnésia para conteúdos verbais⁽²⁷⁾.

O hemisfério cerebral esquerdo também é o responsável pela modulação dos componentes paralingüísticos da fala, os quais dizem respeito à prosódia, justificando a possível presença de aprosódia na fala dos pacientes apráxicos⁽²⁸⁾.

Lesões cerebrais de 25 pacientes que haviam sofrido AVC e que tinham como seqüela um distúrbio no planejamento motor dos movimentos articulatórios, foram comparados com lesões de 19 pacientes sem tais alterações. Os resultados desse estudo mostraram que todos os pacientes com distúrbio no planejamento motor dos movimentos articulatórios tinham em comum uma lesão na ínsula, especificamente no giro pré-central esquerdo. Esta área foi totalmente poupada em todos os pacientes sem distúrbios de articulação. Assim, esta área parece ser especializada para o planejamento motor de expressão oral⁽²⁹⁾.

Dependendo das áreas cerebrais que forem atingidas, a apraxia da fala pode aparecer isolada ou associada a outros comprometimentos como: afasias (principalmente a de Broca), disartrias, outros tipos de apraxias (bucolíngua-facial, de vestir, construtiva, ideacional, ideomotora), além de dificuldades na percepção auditiva⁽⁶⁾.

Estes comprometimentos podem se apresentar tão similares e entrelaçados que, em um primeiro momento, podem chegar a ser confundidos. Um estudo comparativo entre pacientes com apraxia da fala e pacientes com parafasias fonêmicas revelou várias diferenças, sendo sugerido que as parafasias fonêmicas representam uma ruptura, principalmente na recuperação de padrões fonológicos das palavras, enquanto que a apraxia da fala é predominantemente caracterizada por uma perturbação na codificação de padrões fonológicos adequados para os movimentos da fala⁽³⁰⁾.

Características gerais das apraxias da fala

Os pacientes com apraxia da fala demonstram, geralmente, comprometimento primariamente na articulação, com alterações na seqüência dos movimentos musculares para a produção voluntária dos fonemas e, secundariamente, alterações prosódicas, caracterizadas por uma fala mais lenta que o normal e com escassez de padrões de entonação, ritmo e melodia⁽¹⁾.

As anormalidades prosódicas são usualmente sentidas como sendo secundárias às dificuldades articulatórias. A falta da fluência na fala é primariamente causada por pausas e hesitações, que ocorrem na tentativa de produzir corretamente as palavras, surgindo como uma forma de compensação da contínua dificuldade na articulação⁽²⁾.

A fala caracteriza-se pelos prolongamentos articulatórios e pela segregação de sílabas. O prolongamento articulatório se estende, em geral, a todos os elementos de uma ou mais palavras, dando a impressão de ausência de limites entre as sílabas e as palavras. Já a segregação das sílabas refere-se às pausas prolongadas entre as sílabas para preparar a expressão oral seguinte⁽²⁾.

A apraxia da fala possui características únicas que a diferenciam de qualquer outro distúrbio de comunicação. A primeira delas é o contraste existente entre a execução voluntária e involuntária da fala. Nesse sentido, quando um paciente fala improvisando, repete uma expressão já aprendida ou responde a um estímulo, podendo produzir muitas palavras com precisão articulatória. Alguns exemplos disso são: contar seqüência de numerais, recitar um Pai-Nosso, cantar uma canção conhecida, emitir expressões de saudação ou despedida, sem apresentar esforço nem erros. No entanto, quando esse paciente é solicitado a emitir algumas palavras, sob teste, não consegue produzi-las, podendo vir a emití-las em outro contexto⁽¹⁾.

A segunda característica única da apraxia da fala é a variabilidade de erros. Os erros efetuados são muito variados de um paciente para outro e de uma tentativa de emissão para outra, e as tentativas sucessivas com a mesma palavra resultam em erros diferentes, os quais, freqüentemente, mostram aproximação com a palavra real⁽¹⁾. Essa variabilidade de erros torna a variação articulatória a chave do diagnóstico da apraxia da fala⁽²⁾.

Até um biomarcador torna-se disponível para identificar crianças e adultos, que são verdadeiros positivos para apraxia da fala; propostas provisórias incluindo critérios para o diagnóstico continuam a aparecer, compondo a comumente denominada *checklist*⁽⁷⁾.

Para os estudiosos^(1-2,5-6,31-32), a apraxia da fala pode ser

identificada pelas seguintes características:

- inabilidade para realizar movimentos voluntários envolvidos no ato da fala, na ausência de alterações na musculatura dos órgãos fonoarticulatórios;
- comprometimento primariamente na articulação e, secundariamente, na prosódia;
- esforço para achar posturas articuladoras corretas e as suas seqüências; são comuns as mímicas faciais, acompanhadas por movimentos silenciosos dos lábios de forma contorcida e forçada;
- as habilidades lingüísticas do apráxico podem estar intactas, assim como a consciência da própria dificuldade; conseqüentemente, as frustrações são muito grandes: o indivíduo busca um som específico e produz algo muito diferente daquilo que pretendia;
- as falhas articulatórias mais comuns dizem respeito às substituições, seguidas das omissões, inversões, adições, repetições, distorções e prolongamentos dos fonemas;
- os erros de articulação aumentam à medida que aumenta a complexidade do ajuste motor exigido: as vogais provocam menos erros que as consoantes isoladas; os fonemas fricativos são os que provocam mais erros; as produções mais difíceis são as sílabas constituídas por grupos consonantais; a consoante inicial apresenta alto grau de inconsistência de erros e esses aumentam à medida que aumenta o comprimento da palavra;
- a repetição de um único fonema isolado é realizada com maior facilidade que a repetição de seqüência de fonemas, e essa repetição é mais fácil em pontos articulatórios anteriores do que em posteriores;
- os fonemas que são produzidos com mais freqüência nas palavras tendem a ser articulados com maior precisão do que os fonemas que são produzidos com menos freqüência;
- há grande discrepância entre a boa execução na produção da fala automática e reativa e a execução deficiente na produção voluntária e intencional; as respostas imitativas se caracterizam por apresentarem mais erros de articulação do que na produção da fala espontânea;
- não há alterações ligadas às funções estomatognáticas de sucção, mastigação e deglutição;
- na leitura oral de um texto, os erros articulatórios não acontecem ao acaso, são mais freqüentes nas palavras que têm maior valor lingüístico ou psicológico e que são essenciais para a comunicação;
- a correção da articulação está influenciada pelo modo de apresentação do estímulo: tendem a articular com maior precisão quando os estímulos da fala são apresentados por um examinador visível (modo auditivo-visual), comparando-se o desempenho de quando é pedido que imitem o estímulo oferecido por meio de gravador (modo auditivo) ou que produzam, de maneira espontânea, uma palavra escrita no papel (modo visual);
- a obtenção do ponto articulatório é facilitada por ensaios repetidos de uma palavra, mais do que pelo aumento do número de estímulos apresentados.

Em estudo realizado para verificar quais os critérios utilizados para o diagnóstico da apraxia desenvolvimental, foi

detectada uma diversidade nas características descritas por 75 patologistas da fala e da linguagem. Das 50 manifestações mencionadas, apenas seis ocorreram em 51,5% das respostas dadas pelos participantes da pesquisa: as produções inconsistentes, as dificuldades motoras orais, a hesitação ao falar, a inabilidade para imitar sons, o aumento da dificuldade proporcional ao aumento da sentença e a dificuldade em produzir os sons em seqüência⁽³³⁾.

Semelhanças e diferenças entre as apraxias da fala

Distúrbios semelhantes aos que ocorrem em adultos com apraxia adquirida ocorrem em crianças com apraxia desenvolvimental. Estas apresentam considerável dificuldade na produção de fala e acurácia fonética, caracterizadas por lentidão, intermitência e variabilidade representadas acusticamente por duração geral longa ou em seguimentos. Observam-se a taxa de velocidade lenta, pausas variáveis e longas (quebras na fala) e inconsistência entre as produções⁽³⁴⁾.

Mesmo considerando o déficit na programação motora dos órgãos fonoarticulatórios como o principal comprometimento da apraxia da fala, raramente as crianças experienciam problemas somente na produção de fala; muitas delas apresentam, como conseqüência ou não da apraxia da fala, atraso no desenvolvimento de linguagem, que pode manifestar-se em todos os domínios lingüísticos (semântico, pragmático e especialmente a sintaxe), incluindo a linguagem escrita⁽⁹⁾.

Também é válido ressaltar que há coexistência de problemas educacionais, os quais são geralmente referenciados como reflexo das dificuldades de estabelecer as relações necessárias entre a representação escrita das palavras e a representação interna que as crianças têm da palavra falada. Essas dificuldades trazem repercussões às demais habilidades lingüísticas. A falta de experiência no nível de produção de fala pode repercutir nas experiências de leitura e reduzir a proficiência na leitura e escrita⁽⁹⁾. Portanto, nas crianças com apraxia desenvolvimental, essas demais habilidades lingüísticas seriam as características que as diferenciariam do quadro manifestado na apraxia adquirida do adulto.

Seja no adulto ou na criança, a fala dos pacientes apráxicos apresenta uma restrita variação de acentuação no nível da palavra e na sentença, além da predominância de ressonância nasofaríngea⁽²²⁾.

Avaliação fonoaudiológica nas apraxias da fala

A identificação do grau do comprometimento apresentada pelo paciente é outro dado importante a ser considerado, quando se trata de diagnóstico de apraxia da fala, uma vez que esse distúrbio da comunicação pode aparecer em diferentes graus, desde o mais leve, que se caracteriza como um distúrbio articulatorio, até o mais severo, quando há ausência total ou quase total da fala.

A apraxia pode se apresentar num contínuo de severidade. Na DAS, a criança pode apresentar uma forma leve do distúrbio, tanto como pode vir a ficar praticamente não-verbal e incapaz de adquirir fala funcional⁽⁹⁾.

Dessa maneira, é importante conhecer detalhadamente esse

quadro complexo, bem como suas características, para poder planejar o tratamento de forma adequada. Isso porque a terapia de apraxia da fala apresenta-se como uma das terapias mais difíceis dentro dos distúrbios de fala e de linguagem, pois é uma alteração da articulação, normalmente difícil de ser reabilitada e, geralmente, os processos terapêuticos são longos⁽⁵⁾.

A avaliação por meio de um instrumento objetivo permite a obtenção de dados quantitativos, que favorecem a comparação entre desempenhos de diferentes pacientes, além de possibilitar a comparação do quadro de um mesmo paciente antes e depois de um processo terapêutico⁽³⁵⁾. Pensando nisso, foi elaborado, com base em avaliações utilizadas em outros países, um protocolo destinado a avaliar distúrbios na programação motora da fala. O protocolo proposto é dividido em duas partes: a avaliação da apraxia não-verbal e a avaliação da apraxia verbal. O instrumento de avaliação produzido afirma ser capaz de diagnosticar com precisão um quadro de apraxia da fala⁽³⁵⁾.

Pesquisa mostra que, associada ao uso de protocolos, a análise acústica pode ser útil ao estudo da apraxia da fala, uma vez que esta, no indivíduo com apraxia, tende a ser lenta, intermitente e variável. As análises espectrográficas constataam as diferenças evidentes na duração de palavras, sendo duas vezes mais longas que em um falante com controle de fala normal. Os estudos da apraxia da fala com base acústica mostram variações de VOT (*Voice Onset Time*) e erros com padrões fonéticos⁽³⁴⁾.

Os estudos mais atuais preconizam a determinação de um marcador diagnóstico para DAS que possa ser utilizado em várias amostras de crianças com suspeita desse transtorno de comunicação, utilizando-se de métodos de análise mais detalhada da fala e da prosódia, e que considere o processamento da fala ocorrendo em distintos estágios. Existem seis estágios envolvidos no processamento lingüístico, os quais ocorrem em três domínios básicos: *input*, *organização* e *output*, que ilustram as possíveis localizações alternativas dos déficits de produção de fala em crianças com suspeita de apraxia desenvolvimental⁽¹⁵⁾:

- Nos processos de *input* estão incluídos estágios de processamento auditivo-temporal e de memória-perceptual, necessários para a aquisição da fonologia da língua ambiente.
- Nos processos de *organização* está incluído um estágio representacional que reflete os primitivos segmentais e suprasegmentais de formas subjacentes; e um estágio transformacional que ajusta as formas subjacentes para detalhes morfo-fonêmicos, alofônicos e sociolingüísticos apropriados. Alguns esquemas teóricos consideram que esses dois níveis de processamento representam o conhecimento fonológico do falante.
- Nos processos de *output* estão incluídos dois níveis: um para seleção-recuperação dos elementos fonológicos e outro nível para seqüenciamento pré-articulatorio. O estágio final de execução articulatoria acrescenta qualquer déficit na integridade do mecanismo motor de fala proveniente dos produtos dos estágios prévios.

No Planejamento Fonológico e Cognitivo-Lingüístico podem estar envolvidos um ou mais de um dos cinco estágios de processamentos pertencentes ao *input* e à *organização*;

enquanto que na Programação Fonética e Motora da Fala há o envolvimento do estágio mais baixo do *output* – de seqüenciamento pré-articulatório –, assim como do estágio final de Execução Articulatória. Esses aspectos ilustram a diversidade de possibilidades quanto à natureza e origem das apraxias desenvolvimentais⁽¹⁵⁾.

Em estudo desenvolvido com sete participantes, entre os quais se incluíam três crianças com suspeita de DAS, foram levantadas duas hipóteses. Na hipótese 1, estaria a associação de déficit lingüístico; na hipótese 2, foi levantado déficit no ritmo central para as imprecisões durante a fala. Esse estudo constou de medições na duração dos componentes subsilábicos – *onset*, núcleo e coda –, usando o Praat 4.0.45, *software* para análise acústica, comparando os efeitos de duração vocálica intrínseca e extrínseca em palavras monossilábicas⁽³⁶⁾.

Os resultados da análise acústica desses componentes indicaram que as influências intrínsecas e extrínsecas na duração vocálica não foram categoricamente reduzidas nos participantes com suspeita de DAS, quando comparados com o desempenho de duas crianças com desenvolvimento típico e com um adulto. Portanto, foi descartada uma dificuldade específica de ordem lingüística em manipular os componentes subsilábicos, que constituem as sílabas das palavras, como levantado na hipótese 1. Nas análises e discussões do estudo, foi relacionado o déficit de ritmo central, ou seja, a associação das imprecisões temporais na DAS⁽³⁶⁾.

Procedimentos de análise acústica foram utilizados para quantificar a regularidade temporal, nos eventos de fala e nos de pausa, em 75 crianças. Estas foram distribuídas em três grupos, tendo sido adotados os seguintes critérios: 1º) composto por 30 crianças com aquisição de fala normal, variando de 03 a 06 anos de idade; 2º) com 30 crianças apresentando atraso na fala, compreendendo a faixa etária de 03 a 06 anos e no 3º) constituído de 15 crianças com suspeita de DAS, com idade variando de 03 a 14 anos de idade. Os estudos interpretaram a restrição no tempo de fala como sendo a característica mais importante da alteração práxica e que define uma forma de desenvolvimento de apraxia da fala. As técnicas acústicas adotadas nessa pesquisa tornaram a quantificação e medição dos dados de duração do tempo mais fáceis, nos eventos de fala e nos eventos de pausa durante a conversação, delimitando uma característica importante da apraxia da fala⁽¹⁶⁾.

Outra pesquisa descrita na literatura avaliou 17 crianças com DAS e 16 crianças do grupo controle. Os dois grupos foram avaliados por meio de testes de identificação e discriminação. Os resultados dos testes de identificação mostraram resultados iguais para os dois grupos, indicando que não há déficit no processamento fonológico na DAS. No entanto, as crianças com DAS demonstraram discriminação pobre em relação ao grupo controle, o que sugere afecção no processamento auditivo. Os achados desta pesquisa mostram que os testes perceptuais têm valor clínico significativo e que, por esse motivo, devem ser utilizados⁽³⁷⁾.

Intervenção fonoaudiológica nas apraxias da fala

Na apraxia desenvolvimental, há consenso da existência de déficit no controle motor voluntário dos órgãos fonoarticula-

tórios para a produção de fala. A presença de alguns padrões de erros na fala, tais como: simplificação de estrutura silábica, supressão de consoante final, supressão de consoante inicial, redução de encontro consonantal e plosivização são também analisadas numa perspectiva lingüístico-fonológica. Entre os tipos de erros, a omissão de sons constitui uma variável que distingue mais seguramente a apraxia desenvolvimental⁽⁹⁾.

No entanto, essa perspectiva lingüístico-fonológica não se apresenta eficaz na intervenção clínica fonoaudiológica, pois a abordagem fonológica se baseia no *input* receptivo, que facilita os movimentos necessários para o controle de fala. Isso ocorre porque, apesar dessa facilitação observada nos movimentos da fala, as práticas dos gestos essencialmente articulatórios não são reforçadas o suficiente nessa perspectiva terapêutica. Além desse aspecto, na abordagem fonológica, há concomitância de vários fonemas sendo estimulados simultaneamente, não proporcionando o resgate necessário dos gestos articulatórios na produção da fala de uma forma mais sistemática. Assim, a ênfase maior na abordagem terapêutica na apraxia desenvolvimental está em resgatar os gestos articulatórios na produção da fala, preconizando um enfoque fonético⁽⁹⁾.

A literatura especializada enfatiza os procedimentos fonoaudiológicos de abordagem motora em relação aos procedimentos essencialmente com enfoque lingüístico, seja na reabilitação de crianças ou adultos. Portanto, o diagnóstico de apraxia direciona o fonoaudiólogo para o planejamento de um tratamento de abordagem propriamente motora. Logo, os procedimentos terapêuticos com enfoque lingüístico não devem ser os mais apropriados para o indivíduo apráxico, seja ele adulto ou criança^(5,9,32).

O objetivo da terapia fonoaudiológica com os pacientes apráxicos é ajudá-los a reconquistar o controle voluntário para programar a posição correta dos órgãos fonoarticulatórios, a fim de produzir de maneira correta os fonemas e as palavras⁽³⁴⁾.

A evolução no tratamento da apraxia da fala é lenta e por isso requer um terapeuta experiente e empenhado, bem como pacientes dispostos a realizar exercícios de repetição intensivos durante horas, diariamente⁽³⁸⁾.

Assim, existem alguns fatores que influenciam diretamente na reabilitação de pacientes apráxicos: a natureza da apraxia da fala, se é originada de um traumatismo que se encontra estável ou de uma doença evolutiva; o relacionamento dos processos fisiológicos e lingüísticos, se a apraxia está associada a afasias, a disartrias ou a outras alterações; os momentos de ausência de fala em resposta ao tratamento, identificando a severidade do comprometimento; o conhecimento e a experiência do terapeuta, que necessita ter noção dos métodos terapêuticos que serão benéficos ao tratamento e as habilidades, atitudes e experiências do paciente, pois seu nível cultural e social influenciarão na sua capacidade de aprendizagem⁽³⁸⁾.

Como se pode observar pelas reflexões erigidas ao longo deste artigo, foram publicadas, na literatura especializada, ao longo dos anos, propostas terapêuticas para a reabilitação da apraxia da fala. Em todas as propostas, observam-se pontos em comum que são: as estratégias devem ser repetitivas e intensivas; o planejamento das tarefas deve seguir um grau de complexidade; os pacientes devem aprender a monitorar sua

própria fala; a terapia, sempre que possível, deve se concentrar nas palavras que o paciente usa no dia-a-dia^(1,5).

Independente das estratégias terapêuticas utilizadas, de maneira geral, a terapia fonoaudiológica visa a melhoria na percepção da posição dos órgãos fonoarticulatórios e a uma maior conscientização do mecanismo da fala, de forma que o paciente tenha uma melhor compreensão do que está ocorrendo. Modalidades de *feedback*, como observar as posições dos órgãos fonoarticulatórios em um espelho, para que o paciente tenha um controle visual de sua produção articulatória, ou realizar um treinamento articulatório com exercícios de repetição de sons vocálicos e consonantais para restabelecer os padrões articulatórios corretos, são estratégias que contribuem, de maneira considerável, para o resgate da produção adequada⁽³⁾.

DISCUSSÃO

A literatura nacional encontrada foi pequena em termos numéricos, enquanto que a literatura internacional apresentou um número considerável de pesquisas importantes para o conhecimento da etiologia e dos marcadores diagnósticos da apraxia da fala.

De maneira geral, as características presentes em pacientes apráxicos têm sido amplamente exploradas, tanto na apraxia adquirida quanto na desenvolvimental. A partir da disseminação das informações sobre a apraxia da fala, crianças cujos erros de fala não se normalizavam com os procedimentos de intervenção de base fonológica começaram a ser consideradas possíveis candidatas à apraxia desenvolvimental⁽¹⁵⁾.

Apesar de as crianças com DAS apresentarem comprometimentos apráxicos semelhantes aos apresentados em adultos com apraxia da fala adquirida, e que por esse motivo recebeu o nome de apraxia da fala desenvolvimental, ambas possuem características próprias, o que as tornam entidades clínicas distintas, como podemos constatar nos Quadros 1 e 2.

Os estudos mais atuais preconizam a determinação de um marcador diagnóstico para a DAS que possa ser utilizado em amostras de crianças com suspeita desse transtorno de comunicação, utilizando-se de métodos de análise mais detalhada da fala e da prosódia e, considerando que o processamento da fala ocorre em distintos estágios. Quando se concluir a definição da natureza e da origem das apraxias desenvolvimentais em crianças, a sua inclusão na esfera restrita às alterações práxicas será questionada^(16,34).

Há necessidade de definir as características da DAS. No que se refere aos avanços na área de função cerebral, documentando o envolvimento neurológico, seja ele mínimo ou extenso, estes poderão trazer mais entendimento a esse distúrbio⁽⁹⁾. As DAS tornaram-se entidades clínicas pesquisadas dentro dos processos neurobiológicos desenvolvimentais, que formam a base da aquisição dos sistemas de linguagem-fala normal e não-normal⁽³⁴⁾.

Para delimitar o quadro de DAS, é necessário definir quais as unidades de fala que estão envolvidas e onde ocorre o processo de codificação dessas unidades lingüísticas. Entre os pesquisadores da DAS, existem também aqueles que se interessam pelos processos representacionais, como sendo mais adequados para explicar os déficits segmentais, supra-

segmentais, semânticos e sintáticos observados, muitas vezes, em crianças com esse transtorno de comunicação^(9,15).

No trilha desses estudos, pesquisas genéticas têm sido realizadas no intuito de descobrir o foco do problema da DAS, destacando-se os estudos sobre o FOXP2, os estudos de translocação e os estudos neurodesenvolvimentais⁽²²⁾.

Estudo realizado com adultos com apraxia da fala, que foram submetidos ao exame de ressonância magnética e a avaliações fonoaudiológicas, mostrou que eles tinham em comum uma lesão na ínsula, especificamente no giro pré-central esquerdo⁽²⁹⁾. Entretanto, apesar de existirem relatos sobre as áreas cerebrais comprometidas na apraxia da fala adquirida, ainda não foram relatadas pesquisas dessa ordem na DAS.

Diferentes métodos de avaliação têm sido propostos ao longo dos anos, incluindo os protocolos de avaliação clínica e a análise acústica. Estudos com a utilização da análise acústica constata as diferenças na duração de palavras, sendo duas vezes mais longas em um falante apráxico do que em um sujeito com controle de fala normal⁽³⁴⁾, e outros relacionaram déficit de ritmo central na apraxia desenvolvimental⁽³⁶⁾. Os estudos da apraxia de fala com base acústica mostram variações de VOT (*Voice Onset Time*) e erros com padrões fonéticos⁽³⁴⁾.

As pesquisas atuais envolvendo métodos acústicos e fisiológicos para o estudo dos distúrbios neurológicos fornecem subsídios quanto ao grau de impedimento nos sistemas respiratório, laríngeo e de via aérea superior, responsáveis pela produção de fala⁽³⁴⁾. A partir dessa investigação acústica e fisiológica, foram revelados problemas de seqüenciamento variado, incluindo erros no controle de movimentos individuais. Portanto, com esses estudos atualizados parece que apraxia de fala envolve vários aspectos da produção de fala, e não apenas uma alteração restrita ao nível de organização fonêmica.

A literatura enfatiza os procedimentos fonoaudiológicos de abordagem motora em relação aos procedimentos essencialmente com enfoque lingüístico. Dessa maneira, o diagnóstico direciona o fonoaudiólogo para o planejamento de um tratamento de abordagem propriamente motora⁽⁹⁾. Todavia, não se pode descartar o fato de que a presença de alguns padrões de erros na fala de crianças com DAS, tais como simplificação de estrutura silábica, supressão de consoante final, supressão de consoante inicial, redução de encontro consonantal e plosivização, são também analisados em uma perspectiva lingüístico-fonológica e que a apraxia da fala adquirida pode vir associada a afasias ou outras alterações que envolvam processos lingüísticos.

Em decorrência da variabilidade dos sintomas na fala e das imprecisões diagnósticas, atualmente a apraxia da fala ainda se apresenta como um dos quadros mais difíceis de serem diagnosticados e reabilitados dentro das patologias de fala-linguagem, e, por isso, o diagnóstico assume papel preponderante para o sucesso da reabilitação^(9,16,34).

Assim sendo, as reflexões aqui apresentadas apontam que há necessidade de mais informação quanto aos aspectos da apraxia desenvolvimental, visando ao esclarecimento e compreensão da população em geral e à redução do impacto dessa alteração de fala nas habilidades comunicativas, acadêmicas e sociais da criança⁽⁹⁾.

Quadro 1. Principais aspectos levantados pelos estudos recentes de apraxia desenvolvimental

Estudos	Habilidades articulatórias da fala	Habilidades lingüísticas	Histórico familiar de alterações de fala-linguagem
Shriberg ^(7,15,22)	<p>Alterações de fala semelhantes aos adultos com apraxia</p> <p>Déficit práxico na fala, isocronia, sílabas e palavras segregadas ou não articuladas, déficit rítmico</p> <p>Rupturas no desenvolvimento de funções do cérebro envolvidas na seleção, planejamento e execução de movimentos da fala</p> <p>Restrita variação de acentuação: nível da palavra, sentença</p> <p>Predomínio de ressonância nasofaríngea</p>	<p>Alguns membros da família tiveram comprometimento de linguagem</p> <p>Processamento lingüístico da fala: domínios input, organização e output</p>	<p>Estudos genéticos em membros da mesma família com caso de apraxia, presença de mutação genética – FOXP2</p> <p>Desordens neurodesenvolvimentais complexas: Síndrome do X frágil, galactosemia, Síndrome velocardiofacial, Síndrome de Rett, autismo e epilepsia</p> <p>Delimitar um marcador diagnóstico para apraxia desenvolvimental de fala</p>
Kumin ⁽²⁰⁾	Inteligibilidade de fala afetada, dificuldade de programação voluntária, organização e seqüenciamento dos movimentos de fala, inconsistência nos erros	<p>Padrão de linguagem receptiva superior à expressiva</p> <p>Crianças com Síndrome de Down com sintomas de apraxia desenvolvimental</p>	
Lewis et al. ⁽²¹⁾	Dificuldades de seqüenciamento de sílabas, repetição de palavra sem sentido	<p>Comparação entre crianças com suspeita de apraxia acompanhadas desde a idade pré-escola até escolar com crianças com desordens de fala e outras com desordens de fala e linguagem: avaliação da articulação, diadococinesias, linguagem e leitura</p> <p>Grupo com apraxia desenvolvimental: menos mudanças favoráveis na aprendizagem da linguagem</p>	
Peter e Stoel-Gammon ⁽³⁶⁾	Procedimentos de análise acústica da fala: déficit de ritmo central, imprecisões temporais na duração vocálica em monossílabos, comparação com duas crianças com desenvolvimento típico e com um adulto		
Kent e Read ⁽³⁴⁾	<p>Análises espectrográficas: exame objetivo</p> <p>Fala lenta, intermitente, variável, diferenças na duração de palavras, mais longas que num falante com controle de fala normal, variações de VOT, erros com padrões fonéticos</p> <p>Características similares à apraxia adquirida em adultos</p>		
Cardoso ⁽⁹⁾	Contínuo de severidade desde a forma leve do distúrbio até não-verbal, incapaz de adquirir fala funcional	<p>Déficit principal na programação motora da fala, raramente os problemas limitam-se à produção de fala, abrangendo o desenvolvimento de linguagem, escrita, coexistência de problemas acadêmicos como reflexo das dificuldades de fala</p> <p>Abordagem terapêutica fonoaudiológica; resgatar gestos articulatórios; enfoque fonético</p>	Diagnóstico diferencial, é difícil pela variabilidade de sintomas, assume importância para a reabilitação
Groenen et al. ⁽³⁷⁾	-	Estudo comparativo entre dois grupos: testes de identificação e discriminação auditiva, crianças com apraxia desenvolvimental pobre discriminação em relação ao grupo controle, sugestivo de afecção do processamento auditivo	

Quadro 2. Principais aspectos levantados pelos estudos recentes de apraxia adquirida

Estudos	Etiologia	Características da produção de fala; avaliação e terapia fonoaudiológica
Martins e Ortiz ⁽³⁵⁾	-	Avaliação objetiva; obtenção de dados quantitativos, comparar desempenhos de diferentes pacientes e de um mesmo paciente durante o processo terapêutico fonoaudiológico. Protocolo de avaliação das desordens de programação motora da fala; avalia a apraxia não-verbal e verbal
Ortiz ⁽⁵⁾	-	Processos terapêuticos longos
Kent e Read ⁽³⁴⁾	-	Análise acústica da fala: lenta, intermitente e variável, variações de VOT, avaliação objetiva
Cardoso ⁽⁹⁾	Lesão focal na área de Broca ou córtex sensoriomotor do hemisfério esquerdo	Dificuldade no planejamento dos movimentos da fala, sistema muscular intacto
Wymer et al. ⁽²⁸⁾	Lesão no hemisfério esquerdo compromete a modulação dos componentes paralingüísticos da fala	Presença de aprosódia na fala de pacientes com apraxia

COMENTÁRIOS FINAIS

O objetivo deste estudo foi realizar levantamento bibliográfico sobre apraxia da fala adquirida e desenvolvimental, buscando semelhanças e diferenças em suas características gerais, métodos de avaliação e intervenção fonoaudiológica. Para isso, foi realizada uma pesquisa em base de dados como Pubmed, Periódicos Capes, Medline e Lilacs, além de consultas em livros, periódicos científicos, anais de congressos, teses e dissertações sobre o tema.

Nesse sentido, conclui-se que:

- A literatura nacional encontrada foi pequena em termos numéricos, enquanto que a literatura internacional apresentou um número considerável de pesquisas importantes para o conhecimento da etiologia, relacionando os marcadores diagnósticos da apraxia da fala.
- Apesar de as crianças com DAS apresentarem comprometimentos apráxicos semelhantes aos apresentados em adultos, com apraxia da fala adquirida, ambas possuem

características próprias, o que as torna entidades clínicas distintas.

- As DAS tornaram-se entidades clínicas pesquisadas, contribuindo para o diagnóstico de crianças, evitando serem confundidas com os atrasos de fala-linguagem e distúrbios essencialmente fonológicos.
- A literatura mostra maior consenso dos estudos no quadro delineado das apraxias adquiridas em adultos do que na apraxia desenvolvimental. Em crianças, esse transtorno manifesta-se pela variabilidade do ponto de vista da produção da fala, não se descartando o papel contrastivo dos fonemas, que é perdido quando o seu sistema motor para a fala é desafiado.
- Os resultados sugerem a necessidade de maiores investimentos em pesquisas nacionais com objetivos diagnósticos e reabilitadores, considerando parâmetros que possam fornecer subsídios para o diagnóstico diferencial e procedimentos terapêuticos direcionados às desordens motoras apráxicas da fala.

ABSTRACT

Apraxia of speech is a communication disorder in which the person is unable to make the muscle movements needed to produce phonemes and phoneme sequences. The purpose of this paper was to carry out a bibliographical survey on acquired and developmental apraxia of speech, searching for their similarities and differences regarding overall characteristics, assessment methods and speech-language pathology intervention. The results showed a large number of papers on the general features of apraxia and on the current genetic research aimed at pinpointing the root cause of the problem, notably studies about FOXP2, translocation, and neurodevelopment. The studies found also examined the variability of speech symptoms, both in children and adults, and the use of protocols developed for clinical and acoustical analyses in reaching a differential diagnosis. The information collected has shown that children with developmental apraxia of speech and adults with acquired apraxia of speech have similar praxis deficits, although the two disorders display unique features across the board, from etiology to prognosis. Therefore, greater investment in furthering national research into diagnosis and rehabilitation is needed, taking into account parameters that can aid in differential diagnosis and therapeutic procedures for dealing with apraxic motor speech disorders.

Keywords: Apraxias/classification; Speech-language therapy; Speech disorders/diagnosis; Language disorders/diagnosis; Diagnosis, differential

REFERÊNCIAS

1. Darley FL, Aronson AE, Brown JR. Apraxia para el habla: deficiencia en la programación motora del habla. In: Darley FL, Aronson AE, Brown JR. Alteraciones motrices del habla. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1978. p.248-65.
2. Metter EJ. Relação cortical dos distúrbios da fala. In: Metter EJ. Distúrbios da fala: avaliação clínica e diagnóstico. Rio de Janeiro: Enelivros; 1991.p.179-83.
3. Syder D. Disfasia, Disartria e Dispraxia. In: Syder D. Introdução aos distúrbios de comunicação. Rio de Janeiro: Revinter; 1997. p.73-97.
4. Odeli KH, Shriberg LD. Prosody-voice characteristics of children and adults with apraxia of speech. *Clin Linguist Phon.* 2001;15(4):275-307.
5. Ortiz KZ. Alterações da fala: disartrias e dispraxias. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Editora Roca; 2004.p.304-14.
6. Mac-Kay APMG. Dispraxia e disartria. In: Mac-Kay APMG, Assêncio-Ferreira VJ, Ferri-Ferreira TMS. Afasias e demências: avaliação e tratamento fonoaudiológico. São Paulo: Livraria Editora Santos; 2003. p.81-7.
7. Shriberg LD, Campbell TF, Karlsson HB, Brown RL, McSweeney JL, Nadler CJ. A diagnostic marker for childhood apraxia of speech: the lexical stress ratio. *Clin Linguist Phon.* 2003;17(7):549-74.
8. Hage SRV. Dispraxia articulatória: correlações com o desenvolvimento da linguagem. In: Marchesan I, Zorzi J, organizadores. Anuário CEFAC de fonoaudiologia. Rio de Janeiro: Revinter; 1999/2000. p.119-30.
9. Cardoso BVAS. Apraxia de desenvolvimento: aspectos diagnósticos. *Pró-Fono.* 2002;14(1):39-50.
10. Dewey D. What is developmental dyspraxia? *Brain Cogn.* 1995;29(3):254-74. Review.
11. Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord.* 2000;33(5):391-427; quiz 428.
12. Clark HM, Robin DA, MacCullagh G, Schmidt RA. Motor control in children and adults during a non-speech oral task. *J Speech Lang Hear Res.* 2001;44(5):1015-25.
13. Wohlert AB, Smith A. Developmental change in variability of lip muscle activity during speech. *J Speech Lang Hear Res.* 2002;45(6):1077-87.
14. Meyer PG. Tongue lip and jaw differentiation and its relationship to orofacial myofunctional treatment. *Int J Orofacial Myology.* 2000;26:44-52.
15. Shriberg LD, Aram DM, Kwiatkowski J. Developmental apraxia of speech: I. Descriptive and theoretical perspectives. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(2):273-85. Comment in: *J Speech Lang Hear Res.* 1998;41(4):958-63.
16. Shriberg LD, Green JR, Campbell TF, McSweeney JL, Scheer AR. A diagnostic marker for childhood apraxia of speech: the coefficient of variation ratio. *Clin Linguist Phon.* 2003;17(7):575-95.
17. Lewis BA, Freebairn LA, Hansen AJ, Iyengar SK, Taylor HG. School-age follow-up of children with childhood apraxia of speech. *Lang Speech Hear Serv Sch.* 2004;35(2):122-40.
18. Shriberg LD, Aram DM, Kwiatkowski J. Developmental apraxia of speech: II. Toward a diagnostic marker. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(2):286-312. Comment in: *J Speech Lang Hear Res.* 1998;41(4):958-63.
19. Shriberg LD, Aram DM, Kwiatkowski J. Developmental apraxia of speech: III. A subtype marked by inappropriate stress. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(2):313-37. Comment in: *J Speech Lang Hear Res.* 1998;41(4):958-63.
20. Kumin L. Speech intelligibility and childhood verbal apraxia in children with Down syndrome. *Downs Syndr Res Pract.* 2006;10(1):10-22.
21. Lewis BA, Freebairn LA, Hansen A, Gerry Taylor H, Iyengar S, Shriberg LD. Family pedigrees of children with suspected childhood apraxia of speech. *J Commun Disord.* 2004;37(2):157-75.
22. Shriberg LD. Research in idiopathic and symptomatic childhood apraxia of speech [Internet]. In: 5th International Conference on Speech Motor Control Nijmegen; 2006 June 7-10; Netherlands. [cited 2008 Mar 11]. Available from: URL: <http://www.waisman.wisc.edu/phonology/>
23. Lai CS, Fisher SE, Hurst JA, Levy ER, Hodgson S, Fox M, et al. The SPCH1 region on human 7q31: genomic characterization of the critical interval and localization of translocations associated with speech and language disorder. *Am J Hum Genet.* 2000;67(2):357-68. Comment in: *Am J Hum Genet.* 2000;67(2):278-81.
24. Lai CS, Fisher SE, Hurst JA, Vargha-Khadem F, Monaco AP. A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. *Nature.* 2001;413(6855):519-23. Comment in: *Nature.* 2001;413(6855):465-6.
25. Enard W, Przeworski M, Fisher SE, Lai CS, Wiebe V, Kitano T, et al. Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature.* 2002;418(6900):869-72.
26. Vargha-Khadem F, Gadian DG, Copp A, Mishkin M. FOXP2 and the neuroanatomy of speech and language. *Nat Rev Neurosci.* 2005;6(2):131-8.
27. Lima SS, Kaihama HN. Avaliação das funções corticais superiores em pessoas acometidas por lesão cerebral. *Acta Fisiátrica.* 2001;8(1):14-7.
28. Wymer JH, Lindman LS, Booksh RL. A neuropsychological perspective of aprosody: features, function, assessment, and treatment. *Appl Neuropsychol.* 2002;9(1):37-47.
29. Dronkers NF. A new brain region for coordinating speech articulation. *Nature.* 1996;384(6605):159-61.
30. Canter GJ, Trost JE, Burns MS. Contrasting speech patterns in apraxia of speech and phonemic paraphasia. *Brain Lang.* 1985;24(2):204-22.
31. Wertz RT, Lapointe LL, Rosenbek JC. Characteristics of apraxia of speech. In: Wertz RT, Lapointe LL, Rosenbek JC. Apraxia of speech in adults: the disorder and its management. San Diego: Singular; 1981. p.48-81.
32. Ortiz KZ. Avaliação e terapia dos distúrbios neurológicos da linguagem e da fala. In: Lopes Filho O. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 1997. p. 939-57.
33. Forrest K. Diagnostic criteria of developmental apraxia of speech used by clinical speech-language pathologists. *Am J Speech Lang Pathol.* 2003;12(3):376-80.
34. Kent RD, Read CT. The acoustic correlates of speaker characteristics. In: Kent RD, Read CT. The acoustic analysis of speech. 2nd ed. Madison, Wisconsin: Singular; 2002. p.189-222.
35. Martins FC, Ortiz KZ. Proposta de protocolo para avaliação da apraxia da fala. *Fono Atual.* 2004;7(30):53-61.
36. Peter B, Stoel-Gammon C. Subsyllabic component durations in three children with suspected childhood apraxia of speech, two children with typical development, one child with phonologic delay, and one adult [Internet]. In: Child Phonology Conference; 2003 July 1-4; Vancouver, and American Speech, Language, and Hearing Association Convention; 2003 Nov.13-15; Chicago. [cited 2008 Mar 10]. Available from: http://speechpathology.com/articles/pf_arc_disp.asp?id=238
37. Groenen P, Maassen B, Crul T, Thoonen G. The specific relation between perception and production errors for place of articulation in developmental apraxia of speech. *J Speech Hear Res.* 1996;39(3):468-82.
38. Wertz RT, Lapointe LL, Rosenbek JC. Treating the severely apraxic patient. In: Wertz RT, Lapointe LL, Rosenbek JC. Apraxia of speech in adults: the disorder and its management. San Diego: Singular; 1991. p.203-48.