

Cinco Razones; Porque los Ejercicios Motores Orales no del habla, no trabajan

Gregory L. Lof

Departamento de Comunicación Ciencias y Trastornos, MGH Instituto de las Profesionales de la Salud, Boston, MA

Maggie Watson

Universidad de Wisconsin Stevens Point

Abstracto

Los Ejercicios motores orales no del habla, son usados a menudo por fonoaudiólogas para ayudar a los niños a mejorar su producción de sonidos del habla. Sin embargo, la literatura de la fonología, la articulación, el desarrollo motor del habla y trastornos, no apoyan su uso. Este artículo presenta cinco razones (cuatro teóricas y una empírica) de por qué los ejercicios motores orales no son una técnica terapéutica apropiada para tratar los problemas de la producción de sonidos del habla en los niños.

La evaluación de la eficacia de los ejercicios motores orales para remediar los errores de la producción de sonidos del habla en los niños, ha sido investigada por más de una década. (Forrest, 2002; Lof, 2003). Durante este tiempo, se ha realizado muchos estudios, así como se han escrito artículos de revisión, estos estudios han documentado débiles fundamentos teóricos para el uso de técnicas, que no utilizan el habla. A pesar de este cuerpo de trabajo, aproximadamente el 70-85 % de las fonoaudiólogas siguen utilizando estos ejercicios. (Cima, Mahanna-Boden, Brown, & Cranfill, 2009; Hodge, 2009; Hodge, Salonka, & Kollias, 2005; Lof & Watson, 2008). Su uso es controversial y es un dilema persistente en el campo de la patología del habla y lenguaje: deberían las fonoaudiólogas seguir usando procedimientos que son promovidos por otras fonoaudiólogas, y que han creado productos atractivos para la venta, y tienen algunas cualidades intuitivas, o tendrían que prestar atención a la evidencia teórica y empírica que documenta su ineficacia (Lof, 2008; McCauley, Strand, Lof, Schooling, & Frymark, 2009; Mullen, 2005; Powell, 2008a, b)?

Los ejercicios motores orales no del habla, se definen como cualquiera de las técnicas que no requieren que el niño produzca un sonido del habla, pero se utilizan para influir en el desarrollo de las habilidades de habla (Lof & Watson, 2008). Un término nuevo se ha introducido recientemente, Terapia Oral de Colocación, por Bahr y Rosenfeld-Johnson (2010), pero muchas de las técnicas de movimiento articulatorio para este tipo de terapia todavía pueden ser clasificadas como ejercicios motores orales, no del habla. Por ejemplo, durante la Terapia Oral de Colocación, el cliente puede practicar el movimiento de cierre de los labios alrededor de una cuchara, soplar pitos, o colocar un depresor de lengua horizontalmente a través de los labios con el fin de promover la postura de labios para la /b/ (Hill, 2009).

Los ejercicios motores orales no del habla, han sido utilizados para los niños con problemas asociados con disartria, apraxia del habla infantil, anomalías estructurales, insuficiencia velofaríngea, Síndrome de Down, el diagnóstico de niños que hablan tarde, discapacidades fonológicas, discapacidad auditiva y articulaciones funcionales (Lof & Watson, 2008). Los ejercicios más usados con frecuencia incluyen: soplar (con y sin pitos), movimientos

“pucker” que se refiere al movimiento anterior de los labios y después movimiento de los labios posterior como para sonreír”, flexiones con la lengua/menear la lengua de lado a lado/enrollar la lengua, movimientos de la lengua a la nariz/o a la quijada, e inflar las mejillas. (Lof & Watson). Fonoaudiólogos (os) que usan los ejercicios motores orales no del habla, reportan que ellas (os) creen que los ejercicios mejoraron la elevación y los movimientos laterales de la lengua, una mayor conciencia de los articuladores, aumentaron la fuerza de la lengua y los labios, mejoraron la estabilización de la mandíbula y una mayor proyección de los labios y la lengua (Lof y Watson).

Este artículo resume cinco razones del por qué los ejercicios motores orales no del habla, no deben ser utilizados como técnica terapéutica para mejorar las producciones sonoras del habla en los niños. Cuatro de las razones se basan en justificaciones teóricas y la quinta justificación se refiere a la evidencia de la investigación disponible. Una lista extensiva de referencias proporciona recursos adicionales para las fonoaudiólogas que buscan información de mayor profundidad sobre cada tema.

Transferencia de la parte al todo

Una de las razones del por qué los ejercicios motores orales no del habla no deben utilizarse, es que entrenando una parte del gesto del habla no se transferirá a todo el gesto del habla. Hay dos problemas asociados con los ejercicios motores orales no del habla, la falta de integración de los movimientos del habla y su irrelevancia a la tarea de hablar. Típicamente, los ejercicios motores orales no del habla, rompen el gesto articulatorio en movimientos individuales, con práctica enfocada en una pequeña porción del movimiento del habla. Un ejemplo de esto recientemente fue reportado por un estudiante clínico que estaba asignado a una práctica con una fonoaudióloga empleada por una escuela pública. El estudiante describió cómo un niño había sido entrenado extensivamente a utilizar una exagerada "Mordida del labio inferior" esta maniobra con el objetivo final de evocar el sonido /f/. En el transcurso de muchas sesiones, sólo el gesto lingual-dental aislado se practicaba, pero nunca el sonido.

Investigaciones han demostrado que las actividades que incluyen movimientos altamente organizados o integrados, como el habla, no serán mejoradas mediante la práctica de las partes constituyentes fraccionadas de movimientos por sí solas (Forrest, 2002; Kleim & Jones, 2008). En cambio, el aprendizaje es mejor cuando todo el gesto es entrenado y no separado en partes sin sentido (Ingram & Ingram, 2001; Velleman & Vihman, 2002; Wightman y Lintern, 1985). El entrenamiento de los pequeños componentes de comportamientos organizados, en realidad pueden reducir el aprendizaje (Forrest). Si el objetivo terapéutico es la producción de un movimiento del habla complejo, entonces la práctica de sólo una parte de ese movimiento no será eficaz.

La mayoría de los ejercicios motores orales no del habla, desintegran la actividad del habla en movimientos componentes que son irrelevantes para la producción del habla (Hodge & Wellman, 1999; Lof, 2003, 2009; Weismer, 2006). Movimientos aislados de los articuladores no son los gestos reales usados para la producción de los sonidos del habla, por lo que su capacidad para mejorar el habla no es posible. Por ejemplo, no hay sonidos del habla que requieren la elevación de la punta de la lengua hacia la nariz, inflar las mejillas, soplar, o el meneo de la

lengua (Lof, 2009). Sólo la práctica con los gestos del habla (es decir, hablando) mejorará el habla.

Un ejemplo fuera de la intervención en el habla ilustra la necesidad de integrar los movimientos, con fin de que se produzca el aprendizaje (Weismer, 1996). Lanzar una pelota de baloncesto es un movimiento motor altamente integrado; un entrenador nunca le pediría a un jugador de baloncesto que está tratando de mejorar sus habilidades del aro, practicar sólo el movimiento del brazo, después, sólo la flexión de la rodilla, seguido después de sólo el movimiento del hombro, a continuación, sólo la acción de la muñeca, etc., todo ello en el aislamiento de los demás movimientos. En cambio, el jugador debe practicar la integración de todos estos movimientos en un movimiento fluido. Como lanzar una pelota de baloncesto requiere una asimilación de una multitud de movimientos musculares, hablar también requiere una integración de los movimientos. Trabajar en partes aisladas no mejorará todo el gesto. Aquí se encuentra otra analogía de baloncesto utilizada para ilustrar la necesidad de la participación de tareas pertinentes. Un jugador sólo tiene éxito en el desarrollo de habilidades en la práctica de lanzamiento con una pelota real en la mano. La práctica de lanzar sin una pelota es ridículo y una estrategia de enseñanza ineficaz. Del mismo modo, la práctica de los movimientos aislados son irrelevantes asociados con el habla, sin producir el habla es realmente ineficaz.

Se advierte que los ejercicios motores orales no del habla, no se deben confundir con las señales de colocación fonética. Este tipo de señales usualmente implican algún tipo de instrucción verbal para la colocación del articulador seguida por la producción del habla (Scripture & Jackson, 1925). Por ejemplo, para obtener la producción de /s/, un niño puede ser instruido a "poner su lengua en el punto mágico en la cresta detrás de los dientes" como una señal de la colocación fonética apropiada. Una vez se consigue la colocación, entonces el sonido es evocado. Un ejercicio motor oral no del habla, que no sería útil sería la práctica repetitiva de un movimiento aislado de la punta de la lengua-a-cresta alveolar, con la esperanza de que con el tiempo conducirá a una producción del sonido /s/. Entrenamiento aislado de solo una parte de un movimiento complejo no ayudará con la producción del sonido al hablar.

Entrenamiento de Fuerza

A menudo, incrementar la fuerza se cita como la razón principal para la realización de ejercicios motores orales no del habla (Hodge, 2009; Lof & Watson, 2008). Sin embargo, por lo general la fuerza no es un problema para hablar. Hay cuatro problemas relativos al habla y la fuerza de los articuladores. En primer lugar, los articuladores no necesitan ser muy fuertes para producir el habla, ya que se ha demostrado que los articuladores utilizan sólo 11-30% de la cantidad máxima de fuerza que son capaces de producir (Bunton & Weismer, 1994; Wenke, Goozee, Murdock, & LaPoint, 2006). Además, la debilidad articularia no siempre se correlaciona con una reducción de la inteligibilidad del habla. Esto se demostró en un estudio de investigación que se centró en las personas con esclerosis lateral amiotrófica (ELA). Los resultados mostraron que la inteligibilidad del habla no se relaciona con la debilidad oro-facial muscular de los sujetos (DePaul & Brooks, 1993). Duffy (2005) llegó a la conclusión de que entrenar la fuerza de los articuladores utilizando actividades en las que no se habla, usualmente, no es apropiado o eficaz para las personas con trastornos motores del habla. El acto de habla no requiere articuladores fuertes; más bien lo que se necesita son articuladores ágiles que puedan

producir movimientos finos y coordinados. Es bien conocido que estos movimientos hábiles no se desarrollan a través de entrenamiento de la fuerza (es decir, entrenamiento de habilidades vs. el entrenamiento de fuerza) (Jensen, Marstrand, & Nielsen, 2005; Kleim et al, 2002;. Remple, Brauneau, Vandenberg Goetzen, & Kleim, 2001).

El segundo problema con entrenar la fuerza es que la mayoría los ejercicios motores orales no del habla, no siguen el paradigma básico para entrenamiento de la fuerza. Para fortalecer los músculos, los ejercicios deben hacerse con múltiples repeticiones, contra la resistencia, hasta el fracaso (Clark, O'Brien, Calleja, & Corrie, 2009; Clark, 2008; Clark, 2003; Robbins et al., 2005). Si el régimen de entrenamiento de la fuerza no se sigue entonces no habrá ganancias en la fuerza. La evidencia en el fortalecimiento de los articuladores (con la mayoría procedente de la literatura para deglución), ha demostrado que es necesario un esfuerzo prodigioso para aumentar la fuerza oral (Clark et al., Robbins et al.) y este aumento de fuerza sólo tiene efecto en la deglución. Otros estudios han demostrado que el entrenamiento de fuerza puede aumentar la fuerza, pero no mejora la función (Sjögreena, Tuliniusb, Kiliaridisc, & Lohmanderd, 2010) y por lo general la fuerza ganada no es mantenida a largo plazo (Clark et al .; Sjögreena et al.). Imagínese cuántos meneos de la lengua (que deben hacerse con resistencia) tendrían que llevarse a cabo con el fin de aumentar realmente la fuerza de la lengua. La mayoría de los ejercicios motores orales no del habla, no fortalecen los articuladores por la falta de adherencia a los procedimientos de entrenamiento de la fuerza.

Un tercer problema es la dificultad para medir y documentar la fuerza oral. Típicamente, las fonoaudiólogas utilizan observaciones subjetivas (por ejemplo, sintiendo la fuerza de la lengua empujando contra un depresor de lengua; simplemente observando los movimientos balísticos de los articuladores) para "documentar" la fuerza de los articuladores (Shipley & McAfee, 2009). Se ha informado repetidas veces que tales declaraciones relativas a la fuerza de los articuladores son poco fiables (Clark, Henson, Barber, Stierwalt , & Sherrill , 2003; Solomon & Munson, 2004). Porque la mayoría de las fonoaudiólogas no pueden inicialmente verificar de una manera objetiva que la fuerza está en realidad disminuida, y con esto no pueden reportar un aumento en la fuerza después de los ejercicios motores orales no del habla, usando estas medidas subjetivas. Sin medidas objetivas (por ejemplo, usando el Iowa Instrumento de Presión Oral o un Transductor de Fuerza de la Lengua), los testimonios de las ganancias de fuerza articulatoria después de usar los ejercicios motores orales no del habla, deben considerarse sospechosos.

Por último, la disminución de la fuerza que causa problemas del habla en los niños con trastornos en los sonidos del habla, ha sido cuestionada (así mismo con personas que tienen disartria, véase más arriba). Los niños con dificultades en el habla generalmente no tienen fuerza oral reducida (Dworkin & Culatta, 1980; Sudbery, Wilson, Broaddus, & Potter, 2006); Las Fonoaudiólogas (os) deben tener cuidado de no confundir el tono del músculo con la fuerza muscular. Curiosamente, algunos estudios reportan que los niños con problemas del habla pueden realmente tener articuladores fuertes (Sudbery et al.). Usando los ejercicios motores orales no del habla para los niños con trastornos en los sonidos del habla para aumentar su fuerza articulatoria no es un uso eficiente del tiempo de terapia.

Organización del Cerebro

Otra razón para no usar los ejercicios motores orales no del habla, es que la organización del cerebro es específica a cada tarea. A pesar de que las mismas estructuras se utilizan para tareas del habla (verbales) y no verbales (por ejemplo, la lengua para hablar, o para lamer helado), estas estructuras son mediadas por diferentes partes del cerebro, dependiendo del propósito de la tarea (Weismer, 1996, 2006). Esto se conoce como "especificidad de la tarea". Aunque se utilizan estructuras orales idénticas, estas estructuras funcionan diferente para las actividades del habla y para actividades que no requieren el hablar, lo que impide el uso de tareas en las que no se habla, para mejorar el habla (Bonilha, Moser, Rorden, Bylis, Fridriksson, 2006; Bunton, 2008; Kleim et al., 2002; Ludlow et al., 2008; Moore, Caulfield, & Green, 2001; Moore, Smith, & Ringel, 1988; Moore & Ruark, 1.996; Schultz, Dingwall, & Ludlow, 1999; Wilson Green, Yunusova, & Moore, 2008; Ziegler, 2003). El habla es especial y diferente a otras tareas motoras (Kent, 2000, 2004; Terumitsu, Fujii, Suzuki, Kwee, & Nakada, 2006).

Del mismo modo, el desarrollo de la conducta motora oral temprana (por ejemplo, succión y la masticación) no son precursores del habla debido a la especificidad de estas tareas. Está bien documentado que estos comportamientos no son una fundación para el habla (Moore & Ruark, 1996; Nip, Green, & Max, 2009), así que la práctica de movimientos motores que se desarrollan a temprana edad y no incluyen el habla no influirán en los movimientos motores necesarios para el habla. Trabajar en las habilidades tales como la alimentación, chupar, masticar u otras tareas que no requieren el hablar (no verbales) no ayudan al habla, pues estas habilidades no serán transferidas a la habilidad de habla debido a la especificidad de las tareas.

Efecto en la Boca

Los ejercicios motores orales no del habla, no calientan, despiertan la boca o proporcionan conciencia de la boca. Calentamiento de los músculos es necesario para las tareas que requieren el músculo máximo, ya que usan el sistema muscular. Por ejemplo, un corredor necesita calentar antes de correr (músculo máximo), pero no antes de ir a caminar, un levantador de pesas debe calentar antes del levantamiento de pesas (músculo máximo), pero no antes de levantar una taza de café. Por lo tanto, el calentamiento del músculo no es necesario para tareas que están por debajo del máximo del músculo. Como se ha dicho anteriormente (véase entrenamiento de la fuerza arriba), el habla no se acerca a este nivel máximo del músculo (Clark, 2008; Moore & Ruark, 1996; Wenke et al., 2006), de modo que el calentamiento no es una actividad útil en la terapia.

Muchas (os) fonoaudiólogas (os) informan que utilizan los ejercicios motores orales no del habla para proporcionar a los niños una conciencia de los movimientos y colocaciones de los articuladores (Hodge, 2009; Lof & Watson, 2008). Sin embargo, la investigación ha demostrado que los niños pequeños tienen dificultad identificando y asociando estos movimientos con producciones del habla reales. Las investigaciones realizadas por Klein, Lederer y Cortese (1991) demuestran la falta de cualquier relación significativa entre la capacidad de los niños para definir o describir la características de la producción del habla con el desempeño real de

articulación. En otras palabras, niños pequeños probablemente no entienden las señales no verbales de la boca proporcionadas por los ejercicios motores orales no del habla, que se pueden transferir a las tareas de habla. Los ejercicios en realidad no proporcionan ninguna conciencia de la boca, porque los niños no son capaces de utilizar sus habilidades "meta-boca" (Klein et al.; Koegel, Koegel, & Ingham, 1986). Una vez que los niños mayores tienen habilidades "meta", entonces señales explícitas serán más beneficiosas que un enfoque indirecto utilizando los ejercicios motores orales no del habla. Los ejercicios motores orales no del habla, no "despiertan la boca" o demuestran explícitamente la colocación fonética; enseñar a los niños a ser conscientes de sus articuladores no parece ser apropiado o necesario.

Falta de Evidencia

Una revisión sistemática de los artículos publicados relacionados con los ejercicios motores orales no del habla se llevó a cabo por una asociación (ASHA) subcomité de la Asociación Americana del Habla, Lenguaje y Audición (McCauley et al., 2009). Los resultados de esta exanimación demostraron que no había pruebas suficientes publicadas en ese momento para hacer una declaración definitiva sobre la eficacia de los ejercicios motores orales no del habla. Es decir, no hay suficiente evidencia publicada de estudios de tratamiento para apoyar o no apoyar el uso de los ejercicios motores orales no del habla como técnica de tratamiento viable para los trastornos de sonido del habla de los niños. Por otro lado, la evidencia a partir de estudios que no fueron publicados (es decir, presentaciones revisadas por compañeros en convenciones y por lo tanto no parte de la revisión sistemática del artículo o artículos publicados después de la revisión sistemática [por ejemplo, Forrest & Iuzzini, 2008]) abrumadoramente demostraron que los ejercicios motores orales no del habla, no provocan cambios en las producciones de sonido del habla (para una revisión de estos artículos ver: a Lass & Pannbacker, 2008; Lof, 2003; Ruscello, 2008a, b). Ninguno de estos estudios mostró ninguna efectividad de los ejercicios motores orales no del habla, ya sea solos o en combinación con enfoques de terapia tradicionales. A pesar de que la mayor parte de la investigación que ha evaluado la falta de efectividad de la terapia que utiliza los ejercicios motores orales no del habla, estas investigaciones han utilizado principalmente el diseño investigativo de un participante, en lugar de diseños investigativos de grupo a gran escala, los resultados deberían desalentar a las fonoaudiólogas para que no usen tales técnicas.

Esta información plantea algunas preguntas. ¿Debería una técnica de intervención utilizarse únicamente si es apoyada por datos de eficacia?, ¿Debería una técnica de intervención ser utilizada hasta que la investigación muestre que carece de eficacia?. La práctica basada en la evidencia dicta que, evidencia y teorías bien estudiadas no pueden ser ignoradas. Esto significa que las fonoaudiólogas no deben confiar en el folclore terapéutico (Kamhi, 2008; Lof, in press), y deben tener precaución al considerar el uso de productos y métodos no probados. Existen muchas terapias que han sido bien establecidas y empíricamente probadas que se pueden usar de manera alternativa al uso de los ejercicios motores orales no del habla, para la multitud de trastornos del habla infantil, incluyendo insuficiencia velofaríngea (Ruscello, 2008b), los niños en entornos de intervención temprana (Davis & Velleman, 2008), el tratamiento para la apraxia del habla infantil (McCauley & Strand, 2008), y otros tipos de problemas fonológicos/articulación (Baker & McLeod, in press a, b; Tyler, 2008; Watson y Lof, 2008).

Esas terapias se basan en sólidos principios teóricos y apoyadas en la evidencia científica y/o clínica.

Conclusión

Fonoaudiólogas (os) a menudo se enfrentan con el dilema de la elección de utilizar un enfoque de intervención que no tiene los niveles más altos de apoyo a la investigación (Law, Garrett, & Nye, 2004). En estos casos, otros tipos de evidencia deben ser utilizados para ayudar a justificar las decisiones clínicas. En el caso de los ejercicios motores orales no del habla, claramente la evidencia básica de la fisiología del habla (ver las tres primeras razones antes citadas) se opone a su uso. Además, utilizar el tiempo de la terapia para aumentar la conciencia de la boca no tiene ningún beneficio para los niños, comparado a la orientación y el establecimiento de la producción de los sonidos del habla. Es reconocido que la investigación básica no siempre _corresponde con la investigación clínica; Sin embargo, lo que se sabe sobre la fisiología del habla, el aprendizaje motor, y la escala del desarrollo del habla y el lenguaje típico contraindica el uso de los ejercicios motores orales no del habla como opciones viables para remediar los trastornos de sonido del habla de los niños.

Es interesante especular acerca de por qué las fonoaudiólogas (os) utilizan los ejercicios motores orales no del habla, a pesar de la falta de evidencia clínica (ver Lof de 2009 por razones potenciales). Una de las razones ofrecidas por Kamhi (2008) es la historia de las técnicas de tratamiento de motor orales en nuestra profesión, que puede haber dado lugar a confusión entre "técnicas motoras orales que facilitan el habla y técnicas motoras orales no del habla" (Pág. 333). Kamhi (2004) también sugiere que las técnicas clínicas que no son eficaces perpetúan debido a su facilidad de comprensión y puesta en práctica, los factores que a menudo anulan el uso de más técnicas basadas científicamente. Es decir, a pesar de que la literatura que apoya el uso de los ejercicios motores orales no del habla, carece de apoyo científico y clínico, las afirmaciones subjetivas de éxito e instrucciones sencillas sobre cómo poner en práctica las técnicas disminuye la falta de mérito científico y eficacia. Actualmente la evidencia científica disponible y los fundamentos teóricos no hacen el uso de los ejercicios motores orales no del habla, para remediar las dificultades del habla en los niños como una opción viable.

Referencias

- Bahr, D., & Rosenfeld-Johnson, S. (2010). Treatment of children with speech oral placement disorders (OPDs): A paradigm emerges. *Communication Disorders Quarterly*, 31, 131-138.
- Baker, S., & McLeod, E., (in press a). Evidence-based practice for children with speech sound disorders: Part 1—Narrative review. *Language, Speech and Hearing Services in the Schools*.
- Baker, S., & McLeod, E., (in press b). Evidence-based practice for children with speech sound disorders: Part 2—Application to clinical practice. *Language, Speech and Hearing Services in the Schools*.
- Bonilha, L., Moser, D., Rorden, C., Bylis, G., & Fridriksson, J. (2006). Speech apraxia without oral apraxia: Can normal brain function explain the physiopathology? *Brain Imaging*, 17(10), 1027-1031.

- Bunton, K. (2008). Speech versus nonspeech: Different tasks, different neural organization. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 267-275.
- Bunton, K., & Weismer, G. (1994). Evaluation of a reiterant force-impulse task in the tongue. *Journal of Speech and Hearing Research, 37*, 1020-1031.
- Cima, C., Mahanna-Boden, S., Brown, K., & Cranfill, T. (2009, November). *Clinical decision making in the use of non-speech oral motor exercise in the treatment of speech sound disorders*. Poster presented at the annual meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, New Orleans, LA.
- Clark, H. (2008). The role of strength training in speech sound disorders. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 276-283.
- Clark, H. (2003). Neuromuscular treatments for speech and swallowing: A tutorial. *American Journal of Speech-Language Pathology, 12*, 400-415.
- Clark, H., Henson, P., Barber, W., Stierwalt, J., & Sherrill, M. (2003). Relationships among subjective and objective measures of tongue strength and oral phase swallowing impairments. *American Journal of Speech-Language Pathology, 12*, 40-50.
- Clark, H., O'Brien, K., Calleja, A., & Corrie, S. (2009). Effects of directional exercise on lingual strength. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*, 1034-1047.
- Davis, B., & Velleman, S. (2008). Establishing a basic speech repertoire without using NSOME: Means, motive, and opportunities. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 312-319.
- DePaul, R., & Brooks, B. (1993). Multiple orofacial indices in amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Speech and Hearing Research, 36*, 1158-1993.
- Duffy, J. (2005). *Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management* (2nd ed.). St. Louis, MO: Elsevier/Mosby.
- Dworkin, J., & Culatta, R. (1980). Tongue strength: Its relationship to tongue thrusting, open-bite, and articulatory proficiency. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 45*, 277-282.
- Forrest, K. (2002). Are oral-motor exercises useful in the treatment of phonological/articulatory disorders? *Seminars in Speech and Language, 23*, 15-25.
- Forrest, K., & Iuzzini, J. (2008). A comparison of oral motor and production training for children with speech sound disorders. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 304-311.
- Hill, R. (2009). What is oral placement therapy (OPT) and why is it important for individuals with the diagnosis of Down Syndrome? Retrieved from <http://crossroadstherapyclinic.com/Articles/What%20is%20Oral%20Placement%20Therapy%20%28OPT%29%20and%20Why%20is%20it%20Important.pdf>
- Hodge, M. (2009). A Canadian perspective on non-speech oral motor exercises. In C. Bowen, *Children's speech sound disorders* (pp. 160-165). Oxford, UK: Wiley-Blackwell.
- Hodge, M., Salonka, R., & Kollias, S. (2005, November). *Use of nonspeech oral-motor exercises in children's speech therapy*. Poster presented at the annual meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, San Diego, CA.

- Hodge, M., & Wellman, L. (1999). Management of children with dysarthria. In A. Caruso & E. Strand (Eds.), *Clinical management of motor speech disorders in children* (pp. 209-280). New York, NY: Thieme.
- Ingram, D., & Ingram, K. (2001). A whole word approach to phonological intervention. *Language, Speech & Hearing Services in the Schools, 32*, 271-283.
- Jensen, J., Marstand, P., & Neilsen, J. (2005). Motor skill training and strength training are associated with different plastic changes in the central nervous system. *Journal of Applied Physiology, 99*, 1558-1568.
- Kamhi, A. (2004). A meme's eye view of speech-language pathology. *Language, Speech and, Hearing Services in the Schools, 35*, 105-112.
- Kamhi, A. (2008). A meme's-eye view of nonspeech oral motor exercises. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 331-338.
- Kent, R. (2000). Research on speech motor control and its disorders: A review and prospective. *Journal of Communication Disorders, 33*, 391-428.
- Kent, R. (2004). The uniqueness of speech among motor systems. *Clinical Linguistics & Phonetics, 18*, 495-505.
- Kleim, J., & Jones, T. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: Implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*, S225-S239.
- Kleim, J., Barbay, S., Cooper, N., Hogg, T., Reidel, C., Remple, M., et al. (2002). Motor learning-dependent synaptogenesis is localized to functionally reorganized motor cortex. *Neurobiology, Learning & Memory, 77*, 63-77.
- Klein, H., Lederer, S., & Cortese, E. (1991). Children's knowledge of auditory/articulator correspondences: Phonologic and metaphonologic. *Journal of Speech and Hearing Research, 34*, 559-564.
- Koegel, L., Koegel, R., & Ingham, J. (1986). Programming rapid generalization of correct articulation through self-monitoring procedures. *Journal of Speech and Hearing Disorders, 51*, 24-32.
- Lass, N., & Pannbacker, M. (2008). The application of evidence-based practice to nonspeech oral motor treatments. *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools, 39*, 408-421.
- Law, J., Garrett, Z., & Nye, C. (2004). Speech and language therapy interventions for children with primary speech and language delay or disorder. *Cochrane Collaboration Database of Systematic Reviews 2009*, 4.
- Lof, G. (2003). Oral motor exercises and treatment outcomes. *Perspectives on Language, Learning, and Education, 10*(1), 7-12.
- Lof, G. (2008). Introduction to controversies about the use of nonspeech oral motor exercises. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 253-256.
- Lof, G. (2009). The nonspeech-oral motor exercise phenomenon in speech pathology practice. In C. Bowen, *Children's speech sound disorders* (pp. 181-184). Oxford, UK: Wiley-Blackwell.

Lof, G. (in press). Science-based practice and the speech-language pathologist. *International Journal of Speech-Language Pathology*.

Lof, G., & Watson, M. (2008). A nationwide survey of non-speech oral motor exercise use: Implications for evidence-based practice. *Language, Speech and Hearing Services in Schools, 39*, 392-407.

Ludlow, C., Hoit, J., Kent, R., Ramig, L., Shrivastav, R., Strand, E., et al. (2008). Translating principles of neural plasticity into research on speech motor control recovery and rehabilitation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*, S240-S258.

McCauley, R., & Strand, E. (2008). Treatment of childhood apraxia of speech: Clinical decision making in the use of nonspeech oral motor exercises. *Seminars in Speech and Language, 29*(4), 284-293.

McCauley, R., Strand, E., Lof, G., Schooling, T., & Frymark, T. (2009). Evidence-based systematic review: Effects of non-speech oral motor exercises on speech. *American Journal of Speech-Language Pathology, 18*, 343-360.

Moore, C., Caulfield, T., & Green, J. (2001). Relative kinematics of the rib cage and abdomen during speech and nonspeech behaviors of 15-month-old children. *Journal of Speech, Language and Hearing Research, 44*, 80-94.

Moore, C., Smith, A., & Ringel, R. (1988). Task-specific organization of activity in human jaw muscles. *Journal of Speech and Hearing Research, 31*, 670-680.

Moore, C., & Ruark, J. (1996). Does speech emerge from earlier appearing motor behaviors? *Journal of Speech and Hearing Research, 39*, 1034-1047.

Mullen, R. (2005, November 8). Survey tests members' understanding of evidence-based practice. *The ASHA Leader, 10*(15), 4-14.

Nip, I., Green, J., & Max, D. (2009). Early speech motor development: Cognitive and linguistic considerations. *Journal of Communication Disorders, 42*, 286-298.

Powell, T. (2008a). Prologue: The use of nonspeech oral motor treatments for developmental speech sound production disorders: Interventions and interactions. *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools, 39*, 374-379.

Powell, T. (2008b). Epilogue: An integrated evaluation of nonspeech oral motor treatments. *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools, 39*, 422-427.

Robbins, J., Gangnon, R., Theis, S., Kays, S., Hewitt, A., & Hind, J. (2005). The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society, 53*, 1483-1489.

Remple, M., Bruneau, R., VandenBerg, P., Goertzen, C., & Kleim, J. (2001). Sensitivity of cortical movement representations to motor experience: Evidence that skill learning but not strength training induces cortical reorganization. *Behavioral and Brain Research, 123*, 133-141.

Ruscello, D. (2008a). Oral motor treatment issues related to children with developmental speech sound disorders. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 39*, 380-391.

Ruscello, D. (2008b). An examination of nonspeech oral motor exercise for children with velopharyngeal

inadequacy. *Seminars in Speech and Language*, 29(4), 294-303.

Salmelin, R., & Sams, M. (2002). Motor cortex involvement during verbal versus non-verbal lip and tongue movements. *Human Brain Mapping*, 16(2), 81-91.

Schulz, G., Dingwall, W., & Ludlow, C. (1999). Speech and oral motor learning in individuals with cerebellar atrophy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 42, 1157-1175.

Scripture, M., & Jackson, E. (1925). *A manual of exercise for the correction of speech disorders*. Philadelphia, PA: F.A. Davis.

ShIPLEY, K., & McAfee, J. (2009). *Assessment in speech-language pathology* (4th Ed.). Clifton Park, NY: Delmar/Cengage.

Sjögreena, L., Tuliniusb, M., Kiliaridisc, S., & Lohmanderd, A. (2010). The effect of lip strengthening exercises in children and adolescents with myotonic dystrophy type 1. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74(10), 1126-1134.

Solomon, N., & Munson, B. (2004). The effect of jaw position on measures of tongue strength and endurance. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47, 584-594.

Sudbery, A., Wilson, E., Broaddus, T., & Potter, N. (2006, November). *Tongue strength in preschool children: Measures, implications, and revelations*. Poster presented at the annual meeting of the American Speech-Language-Hearing Association, Miami Beach, FL.

Terumitsu, M., Fujii, Y., Suzuki, K., Kwee, I., & Nakada, T. (2006). Human primary motor cortex shows hemispheric specialization for speech. *NeuroReport*, 17, 1091-1095.

Tyler, A. (2008). What works: Evidence-based intervention for children with speech sound disorders. *Seminars in Speech and Language*, 29(4), 320-330.

Velleman, S., & Vihman, M. (2002). Whole-word phonology and templates: Trap, bootstrap, or some of each? *Language, Speech, and Hearing Services in the Schools*, 33, 9-23.

Watson, M., & Lof, G. (2008). What we know about nonspeech oral motor exercises. *Seminars in Speech and Language*, 29(4), 320-330.

Weismer, G. (2006). Philosophy of research in motor speech disorders. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 20, 315-349.

Weismer, G. (1996). *Assessment of non-speech gestures in speech-language pathology: A critical review*. Telerounds 35 (videotape). National Center for Neurologic Communication Disorders, University of Arizona.

Wenke, R., Goozee, J., Murdoch, B., & LaPointe, L. (2006). Dynamic assessment of articulation during lingual fatigue in myasthenia gravis. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 14, 13-32.

Wightman, D., & Lintern, G. (1985). Part-task training of tracking for manual control. *Human Factors*, 27, 267-283.

Wilson, E., Green, J., Yunusova, Y., & Moore, C. (2008). Task specificity in early oral motor development. *Seminars in Speech and Language*, 29(4), 257-265.

Ziegler, W. (2003). Speech motor control is task-specific: Evidence from dysarthria and apraxia of speech. *Aphasiology*, *17*, 3-36.