

Desórdenes Motores del Habla y PROMPT

Lic. María Gabriela Sánchez
Instructora PROMPT para países de Habla Hispana.
Argentina

Introducción

El Profesor Anthony Caruso y Strand proponen pensar al “habla” no solo como una serie de sonidos sino como movimientos. Es por ello que a lo largo de este artículo vamos a ver los procesos normales y patológicos que subyacen al habla desde esta perspectiva. Los profesionales que trabajamos con estos desórdenes debemos conocer como es nuestro sistema de sonidos, como es el desarrollo de los fonemas y como identificar los errores fonológicos, pero también debemos conocer los movimientos que necesitamos realizar para producir los fonemas.

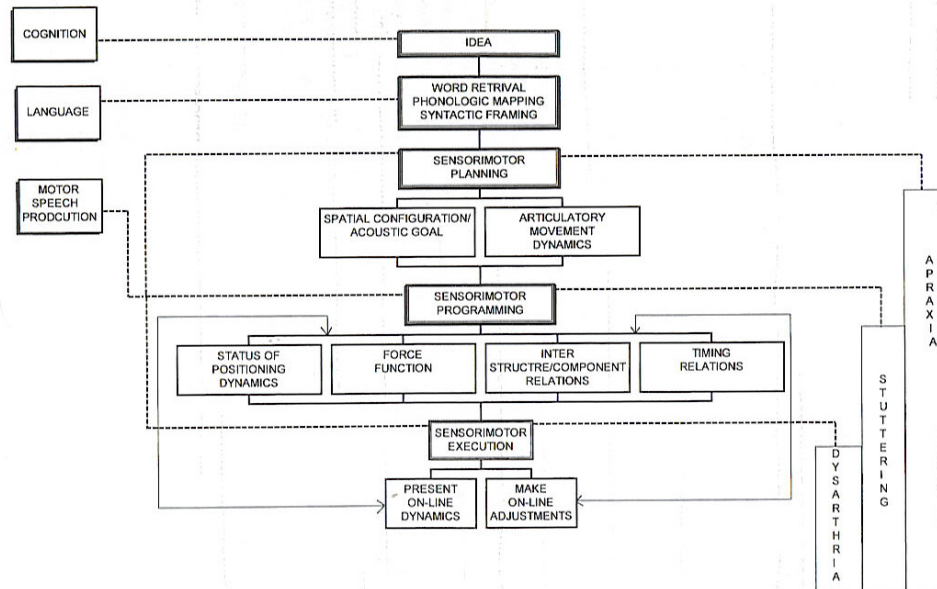
Para adentrarnos en el tema tomaremos un modelo de producción del habla propuesto por Anthony Caruso que a su vez está embebido de ideas tomadas de Gracco (1987, 1991), Kent, Adams, Turner (1996), Levelt (1989) y Van der Merwe (1997).

El propósito de este artículo es ahondar en estos aspectos del habla que, fueron poco conocidos hace 10 años atrás y que, actualmente con el avance de las neurociencias, nos ofrece no solo una manera de comprender los procesos fisiológicos que sustentan el habla sino también de poder alcanzar una visión más acabada de los desórdenes motores del habla y por ende, poder incorporar nuevas terapéuticas como lo es PROMPT que contemplen las variables sensoriomotoras y de movimiento que necesitamos en el acto de hablar.

Desarrollo

El habla es utilizada con fines comunicativos. Por lo tanto, al comienzo del proceso, la persona es consciente de lo que desea comunicar. En este punto el proceso es solo cognitivo. En orden de llevar esta idea deseada las personas utilizan símbolos para ser comprendidos por el interlocutor, estos símbolos pueden ser gestos o signos, para el habla el símbolo es la palabra hablada. En este punto el proceso lingüístico interactúa con la cognición y comienza la formulación del lenguaje. Específicamente, recuerdo de palabras, mapeo fonológico de esas palabras y marco sintáctico constituyen el volumen de la actividad de este proceso.

Luego tiene lugar el proceso de producción motora del Habla cuya característica esencial es el “proceso sensoriomotor”. A fin de comprender aún más este proceso es que lo desglosaremos en: planeamiento sensoriomotor, programación sensoriomotora y ejecución sensoriomotora.



1-Caruso & Strand conceptualizaciones sobre los procesos fundamentales de base en la producción del Habla.

1. El Planeamiento Sensoriomotor

Cumple un rol importante en la transformación de un proceso cognitivo-lingüístico a un movimiento del habla. Los adultos han desarrollado “plantillas” que facilitan la planificación del habla reduciendo la magnitud de la conciencia que necesitamos para seleccionar eventos a priori de la producción del habla. El hablante planea:

El hablante planea:

- 1-La configuración espacial (postura articulatoria) en concordancia con el objetivo acústico ej.: la lengua contra la zona alveolar para el fonema /t/.
- 2-La dinámica de los movimientos articulatorios necesarios para alcanzar el objetivo y los sub-siguientes objetivos en la palabra a ser producida.

2. Programación sensoriomotora

El proceso de programación sensoriomotora proporciona grandes determinantes del timing articulatorio y el posicionamiento. Este proceso contiene cuatro elementos:

1. La función de la fuerza que es responsable de otorgar el nivel de fuerza necesario.
2. Las relaciones temporales: donde se especifican las características temporales del movimiento.
3. Las relaciones interestructuras/componentes: las características del posicionamiento y el timing de una estructura o de unas estructuras con respecto a las otras tanto como a los eventos respiratorios y laríngeos.
4. El status de las dinámicas de las posiciones: son monitoreadas para la iniciación y continuación del movimiento adosadas al plan del objetivo final a alcanzar.

En este nivel el modelo es altamente refinado y extremadamente flexible.

El lugar de articulación puede variar francamente dependiendo del contexto fonético en el cual ocurre el sonido.

3. Ejecución Sensoriomotora

La realización de los movimientos del habla planeados y programados ocurre a nivel de la ejecución sensoriomotora. El elemento llamado "Dinámica de performance on-line" representa el punto en el cual esos movimientos planeados y programados previamente son ejecutados o producidos. Una característica importante de este proceso son "los ajustes hechos on line".

Esta característica nos demuestra que:

1. Aún cuando ya ha comenzado la producción del habla, el sistema es lo suficientemente flexible para hacer cambios on line.
2. Existe una interacción entre este proceso y el proceso previo (programación). Sin esta información, sin este feed-back el programador persistiría en enviar (bajar) la información que requerirá futuros ajustes.

En conclusión el marco de este modelo es la flexibilidad la cual es la característica de mecanismos de control neuromotor subyacentes a los movimientos voluntarios de alta destreza.

En orden de continuar profundizando sobre este modelo debemos indagar expresamente en los movimientos del habla.

Movimientos del habla:

Los seres humanos somos capaces de producir hasta 14 sonidos por segundo lo que pone en evidencia que la naturaleza de las posturas complejas y de las características dinámicas asociadas a los movimientos del habla están entre los eventos neuromotores humanos voluntarios de más alta destreza.

En la forma más básica la producción del habla resulta de los movimientos de labios, lengua, mandíbula, velo, cuerdas vocales y sistema respiratorio. La producción inteligible del habla requiere tanto de un timing preciso como de una precisión en el posicionamiento de esas estructuras en el tracto vocal.

Para adentrarnos aún más en los movimientos del habla debemos hablar de "variables de movimiento" como lo son: los parámetros de movimiento, las construcciones relacionadas a las dinámicas de movimiento (coordinación y covariabilidad) y factores que influyen el movimiento (factores externos e internos).

Parámetros de movimiento

Los parámetros de movimiento nos permiten analizar el movimiento. Estos parámetros son:

- rango de movimiento (Ej. milímetros)
- velocidad (milímetros por segundo)
- fuerza

- cantidad de contracción muscular

Construcciones relacionadas al Movimiento

Coordinación

Existen requerimientos para que un movimiento sea coordinado (DeLong 1977) a saber:

1. Apropiaada selección muscular
2. Apropiaada tensión muscular
3. Dinámicas articulatorias, timing y secuencias precisas.

Por ejemplo el niño con Parálisis Cerebral no es capaz de regular la magnitud o nivel de la tensión muscular.

Covariabilidad

El concepto de covariabilidad o equivalencia motora es importante para el control motor del habla. El mismo se refiere a la habilidad para completar un objetivo de movimiento (Ej. /pa/) en una variedad de caminos diferentes. Los comandos motores del habla se ajustan para asegurar que los articuladores individuales alcancen posiciones finales semi-invariantes a pesar de un grado sustancial de variabilidad en las posiciones iniciales. Por ejemplo podemos hablar con un lápiz o comida en la boca. La vía neural es lo suficientemente flexible para que el oyente pueda comprender el output auditivo, aunque los movimientos pueden haber comenzado en diferentes posiciones. Esto podría estar relacionado con la noción de " mapa de ruta".

Contribuciones sensoriales al output motor

Como ya se explicitó es muy importante el rol del input sensorial en el output motor. De hecho, que uno de los aspectos en el control motor del habla normal esta relacionado a la contribución momento a momento de la información sensorial (aferente) a las vías de múltiple interacción involucradas en la planificación, programación y ejecución de los movimientos. Las dos modalidades sensoriales de más protagonismo son: la táctil y la propioceptiva.

La modalidad sensorial táctil se refiere a la habilidad para percibir la información al tocar, de presión y temperatura.

La información aferente propioceptiva se refiere a la habilidad de conocer en que posición esta cada estructura en relación a otras y en que dirección esa estructura se esta moviendo.

Diferentes estudios científicos han identificado dos tipos primarios de vías de sensoriales, de corta y larga latencia, que cumplen un rol importante en el habla. Ambas constituyen un sistema complicado de interacciones que permiten movimientos altamente coordinados, rápidos y flexibles requeridos para el habla.

La información sensorial es integral al control motor del habla. El sistema

aferente provee áreas neuroanatómicas relacionadas con el planeamiento motor y la ejecución de la información a cerca de donde se encuentran las estructuras involucradas en el habla en un momento y espacio particular. Este conocimiento es empleado para planear el movimiento y hacer correcciones.

Durante el movimiento, si se necesitan hacer ajustes on-line la información sensorial provee el feedback al sistema para que los ajustes sean efectivos.

Déficit Motor y Desórdenes Motores del Habla

Tradicionalmente los Déficit Motores del Habla tanto en niños como adultos han sido divididos en aquellos que resultan de un déficit en la planificación y programación de los movimientos (Apraxia del habla) y déficit en la ejecución de los movimientos del habla. (Disartria).

Disartria

La definición tradicional de Disartria (Darley, Aronson & Brown, 1975) se refiere a un grupo de desordenes motores del habla que resulta del déficit en el control muscular de los mecanismo del habla debido a un daño en el sistema nervioso periférico o central. El problema del habla entonces, es debido a un estado neuromuscular anormal de los músculos (Ej.: parálisis, atrofia, espasticidad) o el resultado de la disrupción de los movimientos de esos músculos (ej: debilidad o incoordinación). Los niños que padecen disartria tienen dificultades con los movimientos de los músculos utilizados en la respiración, fonación, resonancia y articulación, tanto para los movimientos verbales como no verbales. A menudo hay un rango reducido en los movimientos, reducido en flexibilidad y velocidad, a veces movimientos incordiándose, las características del habla que generalmente se observan en disartria son: hipernasalidad, consonantes imprecisas, distorsiones vocales, y problemas en el control de la velocidad. Los niños con disartria exhiben con frecuencia déficit fonatorios y respiratorios.

La clasificación más común es la propuesta por Darley, Aronson y Brown (1975). Estas categorías están asociadas al sistema neurofisiológico involucrado.

Algunos niños exhiben características perceptuales del habla que se corresponden a la típica disartria aunque la técnicas neuroradiológicas determine un déficit neurológico no específico. El examen neurológico clínico puede indicar signos neurológicos " leves" tales como hipotonía o retardo en el desarrollo motor grueso o fino aunque sin un diagnóstico específico. Otros niños pueden mostrar un estado neuromuscular normal aunque producir un habla de rango limitado de movimiento, velocidad e incoordinación. Para estos pacientes se utiliza el término Disartria del Desarrollo.

Apraxia del Habla

La mayoría de las definiciones cuando se refiere a Apraxia Adquirida del Habla

involucra la disrupción en la planificación y programación en la actividad motora compleja de la producción del habla. Los niños pueden mostrar Apraxia Adquirida del Habla como resultado de un stroke, un tumor o daños neurológicos más difusos que ocurre luego de una injuria cerebral. Estos niños tendrán dificultad en ordenar secuencialmente los gestos de movimiento en correcta interrelación espaciotemporal. La debilidad de los músculos no está presente, el niño con apraxia adquirida no tiene dificultad para utilizar los labios y la lengua para propósitos no verbales. Se denomina Apraxia Oral a la dificultad en el movimiento voluntario en mandíbula, labios o lengua en tareas imitativas o con un propósito para movimientos no-verbales. Puede o no estar acompañada de apraxia verbal.

Los síntomas tanto de la Apraxia del Habla Adquirida como de la del Desarrollo son muy similares. Las características más notorias involucran los disturbios articulatorios y prosódicos. Los síntomas incluyen dificultad en la iniciación de los movimientos del habla, dificultad en alcanzar y mantener las configuraciones articulatorias, caída de las posturas articulatorias, interrupciones, esfuerzo en la secuenciación de fonemas, inhabilidad para imitar los sonidos del habla en ausencia de anomalías funcionales o estructurales de lengua, labios, mandíbula o velo; propiocepción disminuida de las posiciones articulatorias; distorsiones vocálicas y errores articulatorios, especialmente sustituciones y omisiones.

Las influencias contextuales en la performance articulatoria afectan tanto a la apraxia del habla adquirida como a la del desarrollo

Anthony Caruso y col. proponen que la Apraxia Verbal del Desarrollo está a nivel de déficit motor. Por lo tanto las características del habla de esos niños son debidas a las disrupciones en la planificación o programación sensoriomotora. Crary (1995) sugirió que " el déficit para diferentes procesos de control motor resulta en diferentes perfiles clínicos que sugieren más de una simple variante clínica en la apraxia verbal del desarrollo".

Desde esta perspectiva, algunos niños con retraso en el habla, el contribuyente primario de este desorden en la comunicación sería un déficit en uno o más niveles de procesamiento motor. Los errores articulatorios en este sub-grupo de niños a menudo están acompañados por un set predecible de características asociadas.

Principios de Aprendizaje Motor

El aprendizaje motor ha sido definido como "el proceso de adquisición de la capacidad de producir acciones con destrezas" (Schmidt 1988). Esto ocurre como resultado de la experiencia. Uno adquiere la experiencia a través de la práctica. Los factores que influyen en el aprendizaje motor son: la velocidad, la eficiencia, la precisión y generalización. También hay precursores del aprendizaje motor que incluye aquellos factores que le permiten al niño estar listos para realizar el aprendizaje motor. Este incluye el desarrollo de la confianza y la motivación, y por supuesto la atención focalizada en el proceso.

El Profesor Anthony Caruso sostiene que un tratamiento efectivo para niños con desordenes motores del habla solo puede ser provisto por terapeutas que:

- Comprendan los procesos de planificación, programación y ejecución de los movimientos del habla.
- Comprendan como esos procesos motores se desarrollan e interactúan con el desarrollo de las habilidades lingüísticas y cognitivas durante la adquisición.
- Comprender como esos procesos y la interacción puede ser afectados.
- Comprender como los disturbios en cada de estos niveles del procesamiento determina la naturaleza del desorden comunicativo en que resulta.
- Desarrollar métodos y procedimientos para encaminar cada déficit de procesamiento motor en particular.

Desórdenes Motores del Habla y PROMPT

Para los niños con problemas de control motor del habla, lengua, labios y mandíbula son útiles los métodos kinestésicos-táctiles que clarifican los patrones de movimiento, amplitudes, trayectorias y duraciones. Tanto Ozane (1994) como Square y Hayden (PROMPT) han reportado que el control del movimiento oral es el problema más frecuente identificado en niños con desordenes motores del desarrollo del habla. Muchos niños con estos problemas de control motor han recibido el diagnóstico de Apraxia del desarrollo del Habla (Ozanne, 1994; Square, Hayden, & Ozane, 1995)

Los tratamientos melódicos y rítmicos también han sido utilizados con éxito en los niños diagnosticados con Apraxia del desarrollo del Habla pero más específicamente en aquellos que tienen desordenes en la secuenciación de los movimientos del habla.

Abordajes de tratamiento Táctil-Propioceptivo

Desde los primeros trabajos de Edna Hill Young en 1930 se han desarrollado varios abordajes de tratamiento que han tenido su principal objetivo en la modificación de la producción del habla desordenada a través del aumento del feedback orofacial táctil y kinestésico. Esos métodos han incluido Training Motokinestésico del Habla -" Moto-Kinesthetic Speech Training" (Stichfield y Young 1983), Facilitación del Habla- "Speech Facilitacion " (Vaughn y Clark 1979), Entrada-Tacto -"Touch- Cue" (Bashir, Granhamjones y Bostwich 1984)," PROMPT" (Chumpelink, Hayden) y Terapia de Regulación Orofacial- Oral Facial Regulation Therapy (Castillo Morales 1991). Cada método manipula las estructuras orales a través de los movimientos. La constante en cada uno de estos tratamientos es el aumento de la percepción sensorial oral del habla (Chumpelink, 1984; Chumpelink y Adams,1985; Hayden y Square,1994; Square-Storer & Hayden, 1989, sqaure,1986; Stichfield & Young 1983; Vaughn & Clark, 1979; Young& Stichfield-Hawk,1995) y para movimientos no-verbales Castillo Morales, (1991) es beneficioso en la modificación y normalización en la producción voluntaria del habla. La percepción sensorial

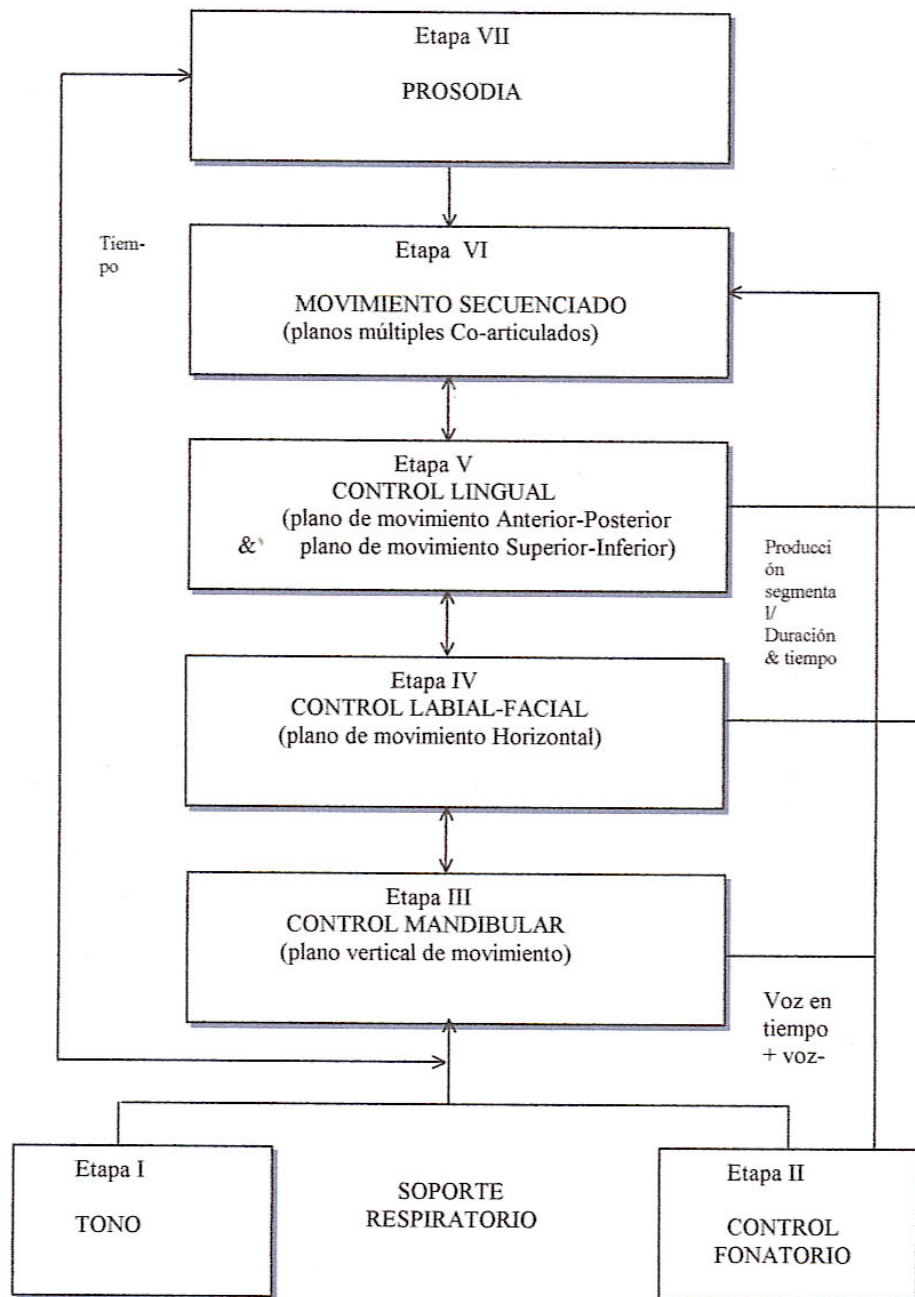
oral es incrementada mediante señales táctiles y kinestésicas aplicadas a las estructuras orales durante la producción del habla. Además existe suficiente evidencia empírica y teórica que soporta esta premisa. Es más, la información que converge desde las áreas de aprendizaje de habilidades motoras, lenguaje y desarrollo cognitivo tanto como la neurofisiología y la fisiología del desarrollo oral, provee un argumento convincente de la efectividad de los abordajes táctiles kinestésicos para establecer y modificar los comportamientos motores del habla.

PROMPT

PROMPT es una acronía de "Prompts for Restructuring Oral Muscular Phonetic Targets" " Puntos para la Reorganización de Objetivos Oro musculares y Fonéticos". Desarrollado por Deborah Hayden a finales de los 70 en Canadá. Desde 1980 entrenan Patólogos del Habla alrededor del mundo Estados Unidos, Canadá, Alemania, Australia, Italia, Singapur, Hong Kong, Países Bajos, Argentina, Irlanda y México; habiendo dictado más de 1300 workshops hasta la fecha. El Instituto PROMPT está aprobado por el consejo de Educación continua de ASHA (American Speech-Language-Hearing Association) para proveer actividades de educación continua en patologías del habla. Si el profesional esta registrado en ASHA recibe los puntajes (ASHA CEU) en cada workshop PROMPT que realice.

PROMPT propone maniobras para cada fonema del idioma inglés (actualmente también para idioma alemán, español y francés). Para cada fonema se especifican los siguientes parámetros: altura mandibular, contracción labio-facial, movimiento lingual, tensión muscular, duración de las contracciones y manejo de la columna de aire a nivel de las válvulas laríngeas y oral-nasal.

PROMPT supone que los niños con desórdenes motores del habla no han desarrollado programas sensoriomotores consistentes y adecuados para el control de los sub-sistemas individuales del habla o su integración, Hayden y Square (1994) presentaron una jerarquía de tratamiento motor del habla que evoca el entrenamiento de los movimientos de los sub-sistemas del habla en un modelo jerárquico. Este modelo guía tanto a la evaluación como al tratamiento de los desordenes motores del habla.



2-Jerarquía motora de Deborah Hayden.

La teoría propone que el Desarrollo motor del habla es jerárquico y no-lineal sobre los diferentes sub-sistemas del habla. Estos sub-sistemas a su vez pueden estar afectados selectivamente. Los sub-sistemas del habla incluyen: el soporte postural y el tono necesario para el soporte respiratorio del habla; el control fonatorio necesario para la emisión de la voz para el habla; la habilidad para controlar los movimientos mandibulares simétrica y consistentemente y, dentro de determinados límites (responsable del movimiento vertical) para el habla; la habilidad para utilizar consistentemente los labios y músculos faciales un redondeo y retracción simétrica dentro de los límites normales (responsables del movimiento horizontal) y la habilidad para lograr el cierre bilabial en conjunto con los movimientos mandibulares (verticales); la habilidad para integrar los movimientos de la mandíbula (en el plano vertical) con el

movimiento de los labios (en el plano horizontal) como una coordinación muy primaria; la habilidad para controlar consistentemente y simétricamente los movimientos de la lengua en los planos antero-posteriores para la producción del habla también dentro de determinados límites; la habilidad para integrar los movimientos linguales independientes dentro de un contexto de control de mandíbula y labios y por último la habilidad para secuenciar movimientos sobre todos los planos de movimiento (vertical, horizontal y antero-posterior) mientras mantiene la consistencia, simetría y precisión de los movimientos.

Un niño con desorden motor del habla generalmente no ha desarrollado apropiada y consistentemente los esquemas de recuerdo, reconocimiento o resultados motores y sensoriales para la pronunciación pretendida. Estos, son establecidos con la aplicación del tratamiento PROMPT sistemáticamente para los sub-sistemas del habla dentro de un modelo jerárquico, mediante configuraciones espaciales y consecuencias acústicas. Los avances son logrados por la modificación del tono y las posturas para el habla; por la manipulación de las posturas orales, la fuerza o dirección del movimiento; su timing y duración; o por la modificación de movimientos articulatorios dinámicos en secuencias del habla.

El primer nivel de entrenamiento se focaliza en establecer un soporte postural para el habla y enfatiza el alineamiento de tronco, cuello y control de cabeza y la supresión de movimientos reflejos motores orales anormales. El nivel II de la Jerarquía del tratamiento PROMPT se focaliza en el control fonatorio el cual debe soportar el habla por lo menos 2 a 3 segundos. El nivel III se focaliza en el control de los movimientos mandibulares en el habla. Los grados de libertad de los movimientos de la mandíbula están delimitados para las acciones verticales. El terapeuta que aplica PROMPT actúa inhibiendo los movimientos anteriores y posteriores. El nivel IV es practicado cuando el control mandibular comienza a ser adecuado. En este nivel se practica el redondeo y la retracción labial. También se señala la simetría de movimiento en ambos lados de la cara, y movimientos coordinados del labio superior e inferior. Estos refinamientos labiales son luego integrados al movimiento mandibular. Una vez que los parámetros de acción labial y mandibular están establecidos e integrados se introduce el nivel V. Este se refiere a la acción lingual anterior y posterior, tanto como al control de la altura lingual, ubicación y contracción a lo largo del cuerpo lingual e integración de los movimientos mandibulares y labiales.

La etapa VI de la Jerarquía se focaliza en incrementar un control preciso de los parámetros en secuencias largas de movimientos del habla. Finalmente, en la etapa VII se practican los aspectos temporales de la producción del habla, tales como velocidades normalizadas y entonación según lo esperado para la edad del paciente.

Los conceptos de estructuras coordinativas y dinámicas no-lineales en la adquisición del habla son las claves para el tratamiento de la Jerarquía Motora del Habla del tratamiento PROMPT de Hayden y Square (1994)- PROMPT se basa en establecer niveles de control de parámetros de movimiento en los cuales cada nivel nuevo adquirido es integrado al nivel previo. Este abordaje es consistente con la teoría del establecimiento de acciones dinámicas de todos los subsistemas motores en el desarrollo del niño (Thelen & Smith, 1994)

PROMPT no se focaliza en alcanzar el control de los movimientos del habla mediante ejercicios no-verbales, listas de palabras intensivas o palabras sin sentido. PROMPT se focaliza en seleccionar un léxico apropiado para la edad, que sea de interés y funcionalidad para entrenar cada nivel de la jerarquía motora anteriormente mencionada.



Deborah Hayden, Founder and Executive
Director of Prompt

Conclusión

Podemos considerar al habla como un proceso sensoriomotor. Para el desarrollo normal del habla es crítica tanto la sensación y percepción sensoriomotora como los procesos cognitivos de atención y memoria de trabajo. La comprensión por parte de los profesionales del habla sobre las bases de los desórdenes motores del habla presentes en las Dispraxias Verbales, ya sean del desarrollo o adquiridas, y en las Disartrias como déficits sensorio-motores, nos ofrece una guía para la selección apropiada de las estrategias de tratamiento a aplicar. Los métodos táctiles y kinéstesicos de tratamiento como lo es PROMPT facilitan el procesamiento de las sensaciones oro musculares necesarias para la producción del habla. Es por ello que PROMPT es, sin lugar a dudas, la terapéutica sugerida para tratar con éxito los desórdenes motores del Habla.

Considero que el artículo nos actualiza y de una manera simple expone todas las variables referidas a los movimientos del habla permitiéndonos conocer aún más sobre este tema tan sensible para la sociedad como son los: "Desordenes motores del habla"

Bibliografía

- 1-Castillo Morales, Rodolfo."Die Orofaziale Regulations Therapie". Munich: Pflaum Verlag(1991)
- 2-Caruso, Anthony."Clinical Management of Motor Speech Disorders in Children" NY.USA. (1999).
- 3-Chumpelik (Hayden), D. A., & Sherman, J. [The efficacy of the PROMPT system in the treatment of developmental apraxia.] Unpublished research. (1983).

- 4-Chumpelik (Hayden),D.A.” The PROMPT system of therapy: theoretical framework and applications for developmental apraxia of speech”. Seminars in Speech and Language,5,139-156 USA. (1984)
- 5-Chumpeling, D.”The PROMPT System of therapy”. Seminars in Speech and Language.USA (1984).
- 6-Fletcher, S.G “Articulation.A Physiological Approach”. San Diego,CA.USA Singular Publishing(1992)
- 7-Gracco,Vincent “Characteristics of speech as a motor control system.Cerebral control of Speech and Limb movements”.USA (1990)
- 8-Hayden, D.A.PROMPT.” A tactually grounded treatment approach to speech production disorders”. In I. Stockman (Ed.), Movement and action in learning and developmental: Clinical implications for pervasive developmental disorders (pp.255-297). San Diego,CA: Elsevier-Academic Press.USA (2004)
- 9-Hayden,D & Square, P. “Motor speech treatment hierarchy. A system approach. Clinics”.USA(1994)
- 10-Hayden, D.A” The PROMPT model: Use and application for children with mixed phonological-motor impairment”. Advances in Speech-Language Pathology, 8(3), 265-281.USA (2006)
- 11-Kent,Raymond .”Sensoriomotor aspects of speech development”.USA (1981).
- 12-Schmidt, Richard “A schema theory of Discrete motor skill Learning. Psychological” Review.USA (1975)
- 13-Square, Paula “ Treatment Approaches for Developmental Apraxia of Speech. Treatment Approaches for DAS”.Cap.4. Ontario. Canadá(2004).

Bv. Los Granados 33. La Rioja. Argentina
TE: 54-3822-431318 cel: 54-3822-15504545
e-mail: Mgab@arnet.com.ar
web: www.promptinstitute.com