

57.

EL APARATO ARTICULATORIO LOGOFONIÁTRICO.

THE LOGOPHONIATRIC ARTICULATORY APPARATUS

Lic. Liana Lourdes del Pino Méndez,
Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 0000 – 0003 – 2765 – 0671.
lianalp@infomed.sld.cu

Msc: Bárbara Acosta Torres,
Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 0000 -0002 – 1837 -7864.
barbaraacoste@infomed.sld.cu

Msc: Daniel Díaz Garcí,
Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. a 0000 – 0002 – 2371 -6402.
Daniel21@infomed.sld.cu

Est. Lázaro Modesto Blanco Corrales.
Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. lazaroblanco98@nauta.cu

RESUMEN

La comunicación desde el punto de vista socio-histórico surgió en los inicios mismos de la humanidad como proceso de intercambio de mensajes comprendidos de manera simbólica. Es decir, desde los primeros momentos en que el ser humano se enfrenta al proceso de transformación de la naturaleza para obtener de ella los elementos necesarios para su subsistencia. Con el objetivo de describir las características morfofuncionales de los sistemas de órganos que participan en los procesos fonoarticulatorio para la producción y emisión de la voz se realizó una revisión de la literatura encontrándose en total de 50 artículos de los cuales 20

cumplían los criterios de valides. El organismo humano se concibe como un todo, siendo un ejemplo de ello la regulación nerviosa y hormonal de todas sus funciones. De ahí que los órganos aisladamente no pueden realizar aquellas funciones que le son inherentes al organismo entero.

Palabras clave: Habla; fonoartulatorio; voz; comunicación

ABSTRACT

Communication from the socio-historical point of view arose in the very beginnings of humanity as a process of exchange of messages understood in a symbolic way. That is, from the first moments in which the human being faces the process of transformation of nature to obtain from it the necessary elements for its subsistence. In order to describe the morphofunctional characteristics of the organ systems that participate in the phonoartulatory processes for the production and emission of the voice, a review of the literature was carried out, finding a total of 50 articles of which 20 met the validity criteria. The human organism is conceived as a whole, an example of which is the nervous and hormonal regulation of all its functions. Hence, the organs in isolation cannot perform those functions that are inherent to the entire organism.

Keywords: Speak; phonoartulatory; voice; communication

INTRODUCCIÓN

La comunicación desde el punto de vista socio-histórico surgió en los inicios mismos de la humanidad como proceso de intercambio de mensajes comprendidos de manera simbólica. Es decir, desde los primeros momentos en que el ser humano se enfrenta al proceso de transformación de la naturaleza para obtener de ella los elementos necesarios para su subsistencia, la comunicación devino en el elemento indispensable para la actividad práctica transformadora de los seres humanos.¹

Según Marx y Engels, la comunicación desde el comienzo fue indispensable para el desarrollo de la conciencia y se desenvolvió paralela a la actividad laboral. La creciente complejidad de la relación con la naturaleza, el desarrollo del trabajo y su especialización, impulsaron la evolución de las relaciones sociales e hicieron más complejas las formas de interacción entre los hombres en el proceso del trabajo.

Todo esto exigió un perfeccionamiento cada vez mayor de la comunicación que aseguraba esa interacción.¹

El aparato verbo vocal forma un todo inseparable. Se ha tratado de explicar y comprender a través de numerosas hipótesis las relaciones existentes entre los diversos componentes del aparato fonador, lo cual ha conferido al ser humano la supremacía respecto a las comparaciones realizadas con instrumentos musicales utilizados por él mismo; y es que el instrumento vocal depende estrechamente de un organismo vivo con un sistema nervioso desarrollado capaz de coordinar el funcionamiento de todos los sistemas que intervienen en la realización del acto verbo vocal. Por eso;

Es de gran importancia para el Logofonoaudiólogo tener conocimientos básicos anatomofuncionales ya que las realizaciones específicas de la voz y el habla dependen del estado y funcionamiento de los órganos y sistemas, así como de funciones tales como la respiración, la fonación, la resonancia, la articulación, control de la audición y de una coordinación general por parte del sistema nervioso y endocrino¹

OBJETIVO. Describir las características morfofuncionales de los sistemas de órganos que participan en los procesos fonoarticulatorio para la producción y emisión de la voz.

DESARROLLO

La comunicación oral se verifica estructuralmente en diferentes niveles que son: lenguaje, habla y voz los cuales definimos a continuación.¹

Lenguaje: El lenguaje es una capacidad que sólo poseen los hombres, y que consiste en el poder de abstraer y generalizar los fenómenos de la realidad, reflejándola después con signos convencionales. Es una función cortical superior desde el punto de vista neurofisiológico, que además de ser un hecho psicológico es también un hecho social. Como plantea la teoría marxista, el lenguaje surgió de la necesidad que tuvieron los primeros hombres de comunicar sus ideas durante el curso del trabajo. Marx y Engels subrayaron que “el lenguaje es la realidad inmediata del pensamiento” que “sin lenguaje no hay producción social ni sociedad misma”. El lenguaje con carácter histórico-social, nació en el hombre junto con su

conciencia y en lo adelante fue el instrumento del desarrollo de esa conciencia y del pensamiento.¹

Habla: Hablar, ese arte maravilloso reflejado en signos las palabras, tan ligado al pensamiento, del que se dice que es su envoltura material, se desarrolla en la larga historia evolutiva del hombre, es inherente a él y conceptualmente uno de los elementos esenciales que lo caracteriza. Todo lo que el hombre piensa y siente lo canaliza fundamentalmente a través de la comunicación verbal. El habla tiene un valor fundamentalmente semántico. Siendo el vehículo de las ideas, los conceptos, la expresión del pensamiento y para su producción requiere de los movimientos del aparato fonoarticulatorio respiratorio bien definidos, exactos, presentándose de una manera fluida y automática, dando lugar a movimientos complejos y secuenciales regidos por el sistema coordinador de las funciones del habla y la voz (sistema endocrino y sistema nervioso).¹

Voz: La voz es le sonido que emite el órgano laríngeo. Ella sirve como vehículo de las palabras, o sea, el habla constituye algo así como su fondo musical.

Si para el habla la palabra es el vehículo intelectual, por dar a conocer los significados, la voz es el vehículo emocional, pues da a conocer la afectividad y los estados internos del individuo.¹

Principios que rigen la comunicación oral

Unidad Funcional: La unidad funcional es uno de los aspectos presentes en la anatomofisiología del habla y de la voz y plantea que todos los órganos que forman el aparato del habla y de la voz funcionan armónicamente en un todo, en unidad, en equipo. La tarea de cualquiera de ellos está íntimamente relacionada a la de todos los demás. Esto significa que, si uno no funciona bien, ello repercutirá sobre el resto, desorganizándolos.²

Parasitismo Anatómico: Esto significa que ninguno de los órganos del aparato del habla y de la voz fue creado por la naturaleza para desempeñar esa función, cada uno de ellos desempeña una tarea biológica primaria para la conservación de la vida, y secundariamente sirve a los fines de la comunicación oral. Así, los pulmones

que sirven de reservorio aéreo para el habla, son fundamentalmente órganos para el intercambio de oxígeno y nitrógeno en la sangre, función vital para el hombre. ²

La laringe, que da el sonido para la voz, es esencialmente una válvula para evitar la entrada de cuerpos extraños en el árbol respiratorio. La boca, donde se articulan los sonidos, es fundamentalmente un órgano para la primera fase de la digestión, y así sucesivamente. ²

Por eso se dice que el habla y la voz están parasitando anatómicamente órganos que tienen un fin biológico primario.²

Ambivalencia de la función: Esto se refiere a que la función verbo-vocal se puede realizar de dos maneras distintas: estadística o idealmente.²

a) Manera estadística: Es la manera de funcionar al mayor parte de las personas en un sitio determinado o en un momento dado.²

b) Manera ideal: Es la manera, de acuerdo con los principios fisiológicos, en que se debe funcionar. Es la manera de elección.²

HIPERFUNCIÓN

Es un esfuerzo muscular en algún punto del aparato fono articulatorio, para compensar la situación de desorganización resultado de la disfunción de la unidad funcional.²

Sitios comunes de hiperfunción

- Nivel subglótico
- Nivel glótico
- Base de la lengua
- Faríngeo
- Velar
- Lingual
- Labial
- Maxilar inferior

Sistemas que intervienen en la comunicación oral. Estudio general de los sistemas y estructuras relacionados con las funciones del lenguaje, habla y voz.

1. Sistema Respiratorio

Es el que proporciona el aire imprescindible para la vibración de las cuerdas vocales. Se divide en:

- ✓ Vías Respiratorias Superiores: Boca, nariz y nasofaringe
- ✓ Vías Respiratorias Inferiores: Faringe, laringe, tráquea y pulmones²

2. Sistema Tonal

Representado por la laringe. La función biológicamente primaria de la laringe consiste en impedir la entrada de cuerpos extraños en el árbol respiratorio. Por ello predomina la función de cierre y apertura necesarios en la respiración².

La fonación depende sólo de las cuerdas vocales verdaderas, mientras que otras funciones de la laringe como la tos, soporte en actos de fuerza o defecación dificultosa se atribuyen a las bandas ventriculares o cuerdas vocales falsas.²

3. Sistema Resonador

Integrado por las cavidades de resonancia (faringe, boca, nariz, senos peris nasales). En menor cuantía existe resonancia en bronquios. Tienen la función amplificadora y modifican el timbre vocal.²

4. Sistema Articulatorio

Representado por la cavidad bucal, lengua, dientes, velo del paladar, maxilar inferior. Sus múltiples posiciones determinan la articulación de los sonidos que, concatenados, producen las palabras.²

5. Sistema Controlador

El órgano principal es el oído permitiendo con su función reguladora la expresión correcta en cuanto a intensidad y modulación de la voz.²

6. Sistema Coordinador

Está compuesto por el Sistema Nervioso y el Sistema Endocrino. El primero con funciones codificadoras da el motivo para hablar, proporciona las condiciones para la realización del Habla y la Voz y distribuye las órdenes para que los demás aparatos cumplan la función de hablar. El segundo, regula el equilibrio neuromuscular para la producción de ambas funciones².

ÓRGANOS QUE INTERVIENEN EN LA COMUNICACIÓN ORAL

Sistema Respiratorio

Es el conjunto de órganos que participan en la función de la respiración. Es la función que consiste en el intercambio gaseoso entre el organismo y el medio que lo rodea en el cual adquiere oxígeno y elimina dióxido de carbono.³

El sistema respiratorio se divide en: Vías aéreas superiores (boca, nariz y faringe nasal) y vías aéreas inferiores (faringe, laringe, tráquea y pulmones).³

LA RESPIRACIÓN

El hombre ha aprendido a usar su respiración para el habla sosteniendo sus exhalaciones a los propósitos de la fonación, ya sea el habla o el canto. Sin aire no son posibles ni la palabra, ni el canto, ni la voz. Ellas requieren de una salida de aire capaz de activar la vibración de las cuerdas vocales. El aire necesario para la producción sonora lo suministran los pulmones. La respiración es la función vital que asegura la llegada de aire a los pulmones (intercambio gaseoso); se realiza por fuerzas musculoesqueléticas externas que actúan sobre los diferentes órganos de las vías respiratorias. A pesar de que algunos órganos de las vías respiratorias tienen músculos y son capaces de un movimiento independiente, ellos en su conjunto no pueden efectuar el intercambio de aire entre los pulmones y el medio.³ La ejecución perfecta del gesto de la respiración es lo que determinará la calidad y la facilidad de la sonoridad vocal.³

FASES DE LA RESPIRACIÓN

Todo acto respiratorio se compone de dos tiempos: inspiración y espiración.

Para que se produzca la inspiración la presión intrapulmonar debe ser menor en relación con la presión atmosférica. El aire penetra entonces a través de las vías respiratorias superiores hasta los alvéolos pulmonares. En la espiración la presión intrapulmonar se eleva, haciéndose mayor que la atmosférica, por lo que el aire fluye hacia el exterior.³

INSPIRACIÓN. Lo más frecuente es que la inspiración se efectúe por vía nasal con el fin de que el aire se filtre y caliente. Cuando los silencios son muy breves puede hacerse por vía bucal y nasal. La inspiración debe ser rápida, profunda y silenciosa para una adecuada emisión de voz. El diafragma representa la mayor fuerza

inspiratoria, cuando se contrae, baja y rechaza el contenido abdominal, tirando hacia abajo el piso de la caja torácica. En forma simultánea dilata las últimas 6 costillas, aumenta los diámetros anteroposterior, el transverso y la dimensión longitudinal del tórax. Los principales músculos que participan en esta fase son el diafragma y los intercostales externos.³

ESPIRACIÓN. Inicialmente es un proceso pasivo al tratar de regresar las estructuras que participan en la inspiración a su posición de reposo, lo cual acarrea el cierre de las costillas por la contracción principalmente de los intercostales internos y la elevación del diafragma. No obstante, cuando la espiración es mayor, entran en juego, al contraerse, los músculos abdominales oblicuo y transversos que también ayudan a bajar las costillas, así como el recto abdominal. La contractura de la cincha abdominal aumenta la presión intrabdominal lo que provoca la elevación del diafragma. La ascensión lenta y regular del diafragma asegura la presión espiratoria en función de la altura (intensidad), tono y duración de la voz.³

TIPOS DE RESPIRACIÓN

- **CLAVICULAR:** En ella se elevan los hombros en la inspiración usando los músculos accesorios del cuello como movimiento primario. Hay elevación notable de las clavículas y se considera insatisfactoria para el logro de una buena voz porque esa contracción muscular bloquea el libre movimiento de la laringe y es insuficiente la cantidad de aire que se toma.³
- **TORÁCICA:** No exhibe prácticamente expansión o inhalación superior torácica o abdominal que se note. Las costillas fijas del tórax sólo permiten un pequeño aumento de volumen pulmonar.³
- **COSTOABDOMINAL o COSTODIAFRAGMÁTICA:** Exhibe expansión de la cintura abdominal. El diafragma desciende siempre y los pulmones aumentan el volumen especialmente ayudados por las costillas flotantes que tienen la facultad de abrirse y cerrarse. Utilidad: Flexibilización con mejor control de los músculos del tórax y aumento de la capacidad pulmonar lo que ofrece mayor resistencia a la fatiga.³

LA RESPIRACIÓN EN LA FONACIÓN

La respiración para la voz hablada y cantada debe ser costoabdominal, y exige movimientos mejor coordinados y más controlados³.

➤ El ritmo. En la respiración biológica normal la relación inspiración/expiración tiene más o menos igual duración, aproximadamente 2 segundos (I/E 1/1 o 1/1.5). En la fonación se modifica la inspiración que debe ser por la nariz rápida, breve y silenciosa. La expiración depende de la longitud de la frase, (I/E 1/2). El tiempo de fonación es de 15 a 20 segundos y puede llegar a 50 segundos con entrenamiento. La mayor parte de los especialistas que han investigado el tema consideran que la expiración es la fase más importante en la respiración porque podemos dosificarla y alargarla conscientemente a través de la contracción abdominal. Sin embargo, también es igualmente importante tener en cuenta que con una deficiente inspiración no es posible obtener una expiración adecuada. Un requerimiento básico para el que habla o el cantante entrenado es la habilidad de prolongar la expiración, lo cual implica realmente una habilidad para mantener una salida de aire suave y estable.³

➤ **Presión espiratoria**

Es la presión de aire que se genera cuando la glotis se cierra poniendo las cuerdas vocales en posición de aducción. Esta presión debe regularse de manera variable por una dosificación permanente de la contracción abdominal según sea la voz: aguda, grave, fuerte o suave. Por tanto una buena gestión de utilización del soplo así como la tonicidad de la cintura muscular abdominal y de la parte inferior de las costillas son los elementos esenciales de una emisión eficaz y satisfactoria³.

➤ **Capacidad respiratoria**

Los volúmenes de aire movidos dependen de la actividad vocal, pero siempre son mayores que en la respiración tranquila³.

✓ VVP(Volumen de ventilación pulmonar): Cantidad de aire que se mueve en la respiración de reposo (400 a 500 ml).³

✓ CRF(Capacidad de reserva funcional): Cantidad de aire contenido en los pulmones después de una respiración normal (VRE mas VR) (2700 ml)³

✓ VRE(Volumen de Reserva Espiratoria). A partir de una respiración normal se hace una expiración forzada (1500 ml).³

- ✓ VRI(Volumen de Reserva Inspiratoria). A partir de una inspiración normal se hace una inspiración forzada (2500 ml)³
- ✓ VR(Volumen Residual). Es lo que queda después de una espiración forzada (1200 ml)³
- ✓ CV(Capacidad Vital): VVP+VRE+VRI. Se mide con la espirometría que es una prueba que varía con el sexo, edad, estatura aproximada. (4500 ml)³

En el desarrollo de una buena fonación, es más importante el control de la espiración que el aumento de la capacidad vital. De ninguna manera una gran inspiración es necesaria para lograr una espiración controlada y prolongada. De hecho, una “Super” inspiración probablemente cause un retroceso elástico excesivo, o sea, una espiración más rápida, así como alteraciones de la presión subglótica y en el volumen de la salida de aire ³.

De ahí que mientras más correcto respire un individuo, mejorará su rendimiento vocal en la medida que logre adecuar la cantidad y la presión de su respiración a la función de la laringe.³

Sistema Tonal

La voz, como sonido laríngeo, hace que con sus modificaciones resonanciales aparezcamos como somos —“nos desnuda ante los demás”—. Ello constituye otra forma de identidad personal, pues cada ser humano posee un sonido vocal especial mediante el cual se nos identifica ³.

La laringe constituye el órgano esencial para la producción del sonido. Es un órgano impar, central, simétrico, situado en la parte anterior del cuello cuyo movimiento está determinado por la acción de músculos insertados en una armazón cartilaginosa. Se comunica con la faringe por detrás y por encima a través del aditus laríngeo (orificio de entrada). Por debajo se continúa con la tráquea³.

Su esqueleto cartilaginoso consta de cinco cartílagos fundamentales:

- ✓ Cartílago Tiroides. Es el mayor. Situado por debajo del hueso hioides y por encima del cartílago Cricoides. Contribuye a la protección y sostén lateral y anterior de la laringe. Compuesto por dos láminas que se unen por delante en ángulo adoptando la forma de un libro abierto hacia atrás. En su ángulo interno se insertan los dos repliegues vocales⁴.

✓ Cartílago Cricoides. Tiene forma de anillo de sello invertido, con la lámina ancha hacia atrás y el arco hacia delante. Es una diferenciación del primer anillo de la tráquea. Se articula con los cartílagos aritenoides y con el cartílago tiroides. Fig. 14. Cartílago cricoides. Aspecto lateral y posterior⁴.

✓ Cartílagos Aritenoides. Son dos, simétricos, en forma de pirámide, articulados por su base a la parte posterior del cartílago Cricoides y sus vértices hacia arriba. En su base hay dos procesos: vocal o anterior donde se insertan los pliegues vocales y muscular o lateral donde se insertan los músculos intrínsecos de la laringe⁴.

✓ Cartílago Epiglotis. Es una lámina de tejido cartilaginoso elástico en forma de hoja, colocado encima y delante de la entrada de la laringe a la que puede cubrir y cerrar para que no se aspiren líquidos o alimentos durante la deglución. Se inserta por su extremidad inferior en el ángulo entrante del cartílago tiroides⁴.

✓ Cartílago corniculados. Son dos y cada uno se articula con el ápice de su aritenoides respectivo. No tienen función significativa en la laringe⁴.

✓ Encima de esta armazón cartilaginosa está el hueso hioides en forma de herradura, donde se insertan los músculos y ligamentos, por lo que ayuda al sostén y a la movilización de toda la laringe⁴.

Musculatura de la laringe. Responsable de poner en movimiento los cartílagos y hacer variar las dimensiones de su cavidad⁴.

Musculatura intrínseca. Pueden distinguirse tres grupos musculares:

✓ Músculos constrictores (cierran la glotis)

1. Cricoaritenoides lateral
2. Tiroaritenoides
3. Aritenoides transversal y oblicuos (aritenoides)

✓ Músculos dilatadores (abren la glotis)

1. Cricoaritenoides posterior (más importante)
2. Tiroepiglótico

✓ Músculos tensores (varían la tensión de las cuerdas vocales)

1. Cricotiroideo
 2. Músculo vocal. Situado en el espesor de los pliegues vocales, íntimamente aplicado al ligamento vocal.
- ✓ El repliegue vocal (cuerda vocal) está formado por el músculo tiroaritenoides interno y el ligamento vocal. Tiene tres segmentos: uno pequeño fibrocartilaginoso (anterior), otro mayor fibroelástico (medio) y otro posterior cartilaginoso. Las fibras musculares del tiroaritenoides interno son cortas y estriadas lo que permite que se contraigan una parte más que otra (importante para los tonos agudos o graves). Se insertan por delante en el ángulo interno del cartílago tiroides y por el extremo posterior en las apófisis vocal de los aritenoides delimitando un espacio llamado glotis⁴.
- ✓ Musculatura extrínseca cuenta con los músculos que están por encima del tiroides y se insertan en él genohioideo, milohioideo, hipogloso, digástrico, estilohioideo, estilofaríngeo, palatofaríngeo y otros por debajo del hioides como esternohioideo, tirohioideo omohioideo; todos los cuales ayudan en el movimiento de ascenso y descenso de la laringe⁴.

INERVACIÓN

La laringe está inervada por las ramas nerviosas laríngea superior y laríngea recurrente o inferior. El laríngeo superior con su rama interna se encarga de la inervación sensitiva de las mucosas de la epiglotis y del interior de la laringe, mientras que su rama externa es un nervio motor para el músculo cricotiroideo y el constrictor inferior de la faringe. El laríngeo recurrente discurre a lo largo de la laringe y baja hacia el cuello y parte superior del tórax antes de regresar a la laringe para inervar todos los músculos intrínsecos salvo el cricotiroideo. Ambas ramas nerviosas proceden del nervio vago espinal.⁴

RELACIONES DE LA LARINGE

Está situada a nivel de las IV, V, y VI vértebras cervicales, por debajo del hueso hioides. Por detrás de la laringe se encuentra la faringe con la que se comunica a través del aditus laríngeo u orificio de entrada a la laringe. Por los lados corren los vasos más importantes del cuello y por delante está cubierta por músculos

extrínsecos (infrahihoideos), la fascia cervical y los lóbulos laterales del tiroides. Por debajo se continua con la tráquea.⁵

FUNCIONES DE LA LARINGE

En primera instancia la laringe tiene función protectora de las vías respiratorias inferiores porque evita la entrada de objetos extraños, secreciones de las mucosas o alimentos aspirados por la vía equivocada⁵.

La función tusígena se pone de manifiesto cuando las partículas que llegan a las cuerdas vocales son expulsadas una vez que la glotis ha apretado su cierre, haciéndola abrirse explosivamente durante la espiración. La función respiratoria permite la conservación de la vida al facilitar la entrada y salida de aire a través de la separación de las cuerdas vocales y la función de esfuerzo a expensas, fundamentalmente, de las bandas ventriculares está presente en los actos de cargar peso, defecar, en el parto, la tos. La función fonatoria, es en segunda instancia, la responsable de la producción de la voz por ser las cuerdas vocales el elemento vibrante⁵.

Cavidad Laríngea se abre por un orificio (aditus laríngeo). Por encima de los repliegues vocales está la cavidad supraglótica o vestíbulo laríngeo que abarca los pliegues o bandas ventriculares a ambos lados de la cavidad. En el espesor de dichos pliegues está incluido el ligamento vestibular. Entre las bandas y las cuerdas vocales están los ventrículos laríngeos o de Morgagni.⁵

Los repliegues vocales que se hallan por debajo de las bandas y sobresalen en la cavidad más intensamente que el superior, delimitan la hendidura vocal (glotis) que es la porción más estrecha de la cavidad. En ella se distingue una porción intermembranosa (anterior) y una intercartilaginosa (posterior).⁵

La porción inferior de la cavidad (debajo de las cuerdas vocales) se va estrechando (cavidad infraglótica) y se continúa con la tráquea.⁵

La imagen laríngea que se obtiene mediante el espejo laríngeo consta de las siguientes estructuras: Epiglotis, cuerdas vocales verdaderas, cuerdas vocales falsas, (bandas ventriculares), cartílagos Aritenoideos, repliegues aritenoepliglóticos y senos piriformes⁵.

En la imagen laríngea, lo superior es anterior y la inferior es posterior. Lo derecho sigue siendo derecho y lo izquierdo(viceversa del examinador).⁵

MOVIMIENTOS DE LA LARINGE.

La posición de la laringe puede cambiar durante el canto, la respiración y al tragar por los siguientes movimientos:

a) movimiento vertical. Determinado por la forma de fijar, elevar y bajar su posición en el cuello gracias a los movimientos de los músculos extrínsecos de la laringe. Los movimientos respiratorios están ligados a las fases respiratorias: inspiración (baja), espiración (sube). Al tragar, sube; mientras que en el canto se mueve acorde al tono cantado, es decir, sube en los agudos y baja en los graves⁶.

b) movimiento al nivel de las cuerdas vocales:f

1. El movimiento de aducción y abducción: por la acción de los músculos laríngeos intrínsecos que mueven los cartílagos, los cuales hacen que se aproximen (aducción) o se separen (abducción) las cuerdas vocales⁶.
2. El movimiento vibratorio, atendiendo a un movimiento de vibración horizontal y vertical y un movimiento ondulatorio, al desplazarse la mucosa sobre el músculo y el ligamento vocal. Este es muy exquisito en el borde⁶.

Sistema Resonancial

La corriente de aire resultante de la espiración controlada constituye una columna constante y regular y es convertida en sonido por la vibración de las cuerdas vocales. Este sonido será modificado y ampliado por el aparato resonador. Por tanto, la resonancia es el refuerzo del sonido originalmente emitido. El sistema de resonancia da a la voz el color, el timbre, la riqueza y la amplitud.⁶

Las cuerdas de una guitarra o violín producirían, por sí solas, un sonido muy pobre si estos instrumentos no tuvieran una caja de resonancia. Ocurre igual con la voz humana, la fonación producida a nivel de la glotis constituiría un sonido muy fino sin estructuras de resonancia que lo amplificaran. Ello se debe a que, el sonido primitivo fundamental producido por la vibración de las cuerdas vocales es un sonido sin timbre y sin color ya que las estructuras supraglóticas no pueden amplificarlo, por lo que la cualidad total de la voz es muy pobre y con un tono apenas audible.⁶

ESTRUCTURAS RESONANCIALES

Según Boone cuando el sonido recorre desde las cuerdas vocales hasta el orificio bucal, pasa por un sistema resonancial supraglótico que le va a proporcionar los armónicos, lo cual juega un importante papel en las diversas coloraciones del timbre. Puede percibirse una impresión de resonancia en otras estructuras infraglóticas que puede ser una guía sobre la técnica vocal.⁷

➤ **ESTRUCTURAS RESONANCIALES SUPRAGLÓTICAS**

- ✓ Cavity nasal
- ✓ Senos paranasales
- ✓ Cavity oral
- ✓ Faringe
- ✓ Ventrículo Laríngeo

➤ **ESTRUCTURAS RESONANCIALES INFRAGLÓTICAS(estudiadas en el sistema respiratorio)**

- ✓ Tráquea
- ✓ Bronquios
- ✓ Pulmones
- ✓ Caja torácica

Cavidad Nasal. Posee una porción ósea y otra cartilaginosa que es la nariz externa. La Cavidad Nasal está dividida por un tabique, el Septum, en dos mitades, simétricas; su parte posterosuperior es ósea y la antero inferior es cartilaginosa. Cada una de las mitades de la cavidad nasal tiene 4 paredes: superior, inferior, interna y externa. La pared superior está formada por la lámina cribiforme del etmoides, la pared inferior o suelo está formada por el paladar duro, la pared interna es común para las dos mitades y está formada por el tabique nasal. La pared externa o lateral es más compleja pues en ella se encuentran 3 salientes o conchas llamadas cornetes superior, medio e inferior, debajo de los cuales se hallan los meatos nasales. Se comunica por delante con las ventanas nasales y por detrás con la faringe a través de las coanas. Está tapizada por epitelio vibrátil que calienta y purifica el aire que llega a la laringe.⁷

Los senos paranasales son cavidades complementarias de la nariz y se localizan en los huesos que intervienen en la formación de las paredes de la cavidad nasal y se comunican con ésta mediante agujeros que se hallan en los cornetes superior y medio. Ellos son: Senos maxilares, frontales, etmoidales y esfenoidales. Sus paredes están revestidas por una membrana mucosa.⁷

Boca. Es la parte inicial del tracto digestivo y sirve como órgano del habla y para la respiración cuando la vía nasal está obstruida. Se divide en vestíbulo y cavidad oral propiamente dicha. Como órgano también del sistema articulatorio la detallaremos posteriormente.⁷

- Velo del paladar. Es una formación muscular suspendida oblicuamente hacia abajo que separa la cavidad bucal de la faringe. Formado por los músculos palatinos los que al estar relajados hacen que el velo cuelgue libremente y durante su contracción, asciende y se desplaza hacia atrás. Su borde anterior se inserta en el paladar óseo mientras su porción posterior termina en su parte central con la úvula. Se continúa a ambos lados con los pilares anterior y posterior y entre ellos la amígdala palatina⁷.

Músculos del paladar. Existen cinco músculos en el paladar:

- ✓ Periestafilino interno. Se inserta en la porción petrosa del hueso temporal y en la pared cartilaginosa de la trompa de Eustaquio. La inserción de este músculo forma gran parte del paladar blando. El periestafilino interno eleva el paladar⁷.
- ✓ Periestafilino externo. Se encuentra anterolateral al músculo periestafilino interno. Se inserta en la lamina pterigoidea interna de la espina del esfenoides y en la pared cartilaginosa de la trompa de Eustaquio. El periestafilino externo tensa el velo. Ambos músculos(interno y externo) abren la trompa auditiva como en el caso del bostezo, para permitir la entrada de aire en la cavidad timpánica.⁷
- ✓ Palatoestafilino. Se origina en un par de lengüetas del borde posterior del paladar duro a cada lado de la línea media y de la aponeurosis palatina por detrás del paladar blando; las lengüetas se dirigen hacia atrás en cada lado de la línea media hasta formar la úvula.⁷

✓ Palatogloso o glosioestafilino. Es una delgada lámina muscular que comienza en la cara inferior del paladar blando y forma el pilar anterior del velo del paladar, para insertarse en el dorso y a un lado de la lengua.⁷

✓ Palatofaríngeo o faríngeoestafilino. Con su cubierta de membrana mucosa, forma el pilar posterior del velo del paladar.⁷

Inervación: El músculo periestafilino externo está inervado (motor) por una rama del nervio trigémino; los otros cuatro músculos del paladar están inervados por el nervio espinal a través del plexo faríngeo. La inervación sensitiva del paladar es de los nervios nasopalatino, palatino y glosiofaríngeo.⁷

Faringe. Es un tubo muscular que puede variar de forma y volumen según los armónicos que deba reforzar durante la fonación. Es una porción común al aparato digestivo y al respiratorio. Se extiende desde la base del cráneo hasta la VI-VII vértebra cervical. Por su cara anterior se comunica con las fosas nasales, boca y laringe, por lo que puede ser dividida en tres porciones: nasofaringe, orofaringe y laringofaringe, respectivamente.⁸

- Nasofaringe. El segmento nasal de la faringe se encuentra posterior a la nariz y superior al paladar blando. A diferencia de los segmentos orofaríngeo y laríngeo, la nasofaringe siempre permanece abierta. Se une a través de las coanas con las dos cavidades nasales anteriores a ella. En cada pared lateral de la nasofaringe hay un orificio de la trompa de Eustaquio. Entre el tercio superior y el medio de la pared posterior de la faringe, el músculo constrictor superior forma un rodete llamado de Pasavant que contribuye al cierre velofaríngeo, acto importante en la resonancia⁸.

- Orofaringe. Es la porción bucal de la faringe. Se comunica por encima y por detrás del paladar blando con la nasofaringe; en plano anterior se comunica con la boca por el istmo de las fauces, y hacia abajo está limitada por la porción posterior o faríngea de la cara de la lengua, sigue hacia abajo para llegar hacia los lados y atrás hasta la epiglotis, porción de la laringe que sobresale hacia arriba, para continuarse con la porción laríngea o laringofaringe.⁹

- Laringofaringe. Es la porción laríngea de la faringe que continua a la bucofaringe a nivel del borde posterior del epiglotis; es ancha por arriba pero se angosta

rápidamente a nivel inferior a la altura del cartílago cricoides de la laringe, para continuarse con el esófago en el borde inferior del dicho cartílago.⁹

Hay que señalar que las amígdalas faríngeas en sentido posterior y superior, las amígdalas palatinas hacia los lados y la lingual en sentido anterior e inferior, forman un anillo oblicuo de tejido linfático alrededor de la faringe que al parecer tiene la función de impedir que penetren y se propaguen infecciones más allá de este nivel, pero cuando se agrandan como resultado de la enfermedad, dejan de constituir un mecanismo de defensa y su hipertrofia, por supuesto, origina obstrucción.⁹

Dentro de estas estructuras hay partes óseas duras (huesos de la cara), fijos e inmóviles que no podrán modificarse ni por trabajo, estudios ni voluntad. Sin embargo, hay partes blandas, músculo- membranosas que son móviles, como la laringe, velo del paladar, istmo de las fauces, lengua, mejillas y labios que sí podemos someterla a nuestra voluntad a través de la ejercitación y utilizar al máximo las cavidades de resonancia.⁹

Cuando la apertura entre el velo y la pared faríngea está abierta, ocurre el escape nasal de aire. La resonancia nasal es reconocida sobre todo para las consonantes m, n y ñ. El grado de nasalización al hablar depende además de las influencias idiomáticas y dialectales, de ejemplos de patrones lingüísticos y hábitos. La participación sonora nasal se llama nasalidad. El mal funcionamiento velofaríngeo puede tener influencia sobre la resonancia ya sea como estructura de caja de resonancia o como pared de una cavidad de resonancia. La nasalidad abierta (Hiperrinofonía) puede ser ocasionada por alteraciones orgánicas como por ejemplo, parálisis del velo del paladar, fisura palatina o por una inactividad habitual funcional. Esta nasalidad resulta poco estética y es una dificultad que no se resuelve a corto plazo aunque no existan defectos anatómicos.¹⁰

La nasalidad cerrada (Hiporrinofonía) se produce al estar cerrada la nariz o la cavidad faríngea nasal. Puede ser ocasionada por catarros, adenoides, pólipos, desviación del tabique nasal entre otros, que obstruyen el paso tanto del aire como del sonido a la cavidad nasal.¹⁰

Las variaciones de la nasalidad pueden oírse también en procesos alérgicos, lo cual es frecuente en nuestra población cuando no existe un control de la enfermedad alérgica.¹⁰

La orofaringe y la base de la lengua participan en la modificación del sonido cuando se contrae la primera y la segunda se eleva para producir un estrechamiento de la garganta. El resultado de ello es la colocación muy atrás del sonido y un engolamiento o guturalidad de la voz, con lo cual se dificultan los matices de la expresión oral.¹⁰

Sistema Articulatorio

Está integrado por las estructuras que están en la cavidad oral.¹¹

CAVIDAD ORAL. Consta de vestíbulo y cavidad oral propiamente dicha.

✓ Vestíbulo. Es el espacio limitado por delante y por los laterales por los labios y las mejillas y por detrás por los dientes y las encías.¹¹

Los labios constituyen un rodillo muscular formado por el músculo orbicular de los labios que por su parte externa están recubiertos por piel y por su parte interna por mucosa. Al pasar de los labios hacia las apófisis alveolares de los maxilares superior e inferior, esta mucosa se adhiere fuertemente a ellos y forma las encías⁹. Superior e inferiormente, existen repliegues de esta membrana mucosa desde las mejillas y los labios hasta las encías superior e inferior y un pliegue en la línea media que es el frenillo de los labios y que une al labio superior e inferior con la encía. Al contraerse el orbicular de los labios comprime un labio contra otro. Los diferentes movimientos de los labios son garantizados por múltiples músculos que se hallan alrededor de la boca. Las mejillas son formaciones musculares constituidas por el músculo bucinador recubierto en su parte externa por piel y en su parte interna por mucosa que recubre toda la cavidad bucal excepto los dientes.¹¹

Los dientes están distribuidos en forma de 2 arcos (superior e inferior) reforzados en los alveolos de los maxilares superiores e inferiores. En cada diente se distingue la corona que sale de los alveolos del maxilar y la raíz que se encuentra en el alveolo.¹¹ Por la forma de la corona se dividen en incisivos, caninos y molares. La interrelación entre las arcadas dentarias se denomina oclusión. En la oclusión normal como la arcada dentaria superior es algo mayor que la inferior, al unirse los

maxilares, los dientes inferiores son ligeramente cubiertos por los superiores, al mismo tiempo que todos los dientes de la arcada superior se rozan con sus correspondientes de la arcada inferior.¹¹

Cavidad oral propiamente dicha. Esta limitada por encima con el paladar duro y blando, y por el suelo con la lengua, por delante con los dientes y por detrás con la faringe. El orificio que comunica la boca con la faringe se denomina istmo de las fauces.¹¹

✓ Paladar. Se compone de dos porciones: La ósea o paladar duro ocupa los dos tercios anteriores y separa la cavidad bucal de la cavidad nasal. Se forma en su parte anterior con las apófisis palatinas del hueso maxilar superior y en la parte posterior con las láminas horizontales de los huesos palatinos. La membrana mucosa que lo cubre está fuertemente unida al periostio. En la línea media se puede apreciar la sutura ósea. Por su forma tiene aspecto de bóveda. La porción blanda o paladar blando constituye el tercio posterior y fue descrito anteriormente.¹¹

✓ Lengua. Órgano muscular macizo. Cuando las mandíbulas se hallan unidas, la lengua ocupa casi toda la cavidad bucal, contactando en su cara dorsal con el paladar, a causa de lo cual la cavidad oral queda reducida a una cavidad casi virtual en forma de hendidura.¹²

La parte anterior es móvil y la posterior es fija. Se distinguen en ella: la raíz que se inserta en la mandíbula y el hioides, el cuerpo o dorso dirigido hacia delante que se divide convencionalmente en 3 partes (anterior, media y posterior) y el ápex o punta.¹²

La lengua constituye el elemento más móvil de los articuladores y posee músculos intrínsecos y extrínsecos que facilitan elevarla o bajarla, extenderla hacia delante o atrás, estrecharla, achatarla, alargarla o acortar su cuerpo. Las contracciones de los músculos que se insertan en el esqueleto óseo (geniogloso, hiogloso y estilogloso), garantizan el movimiento de la lengua como un todo y los que están fijados por sus dos extremos a diferentes partes de la membrana mucosa (lingual superior, medio e inferior) modifican la forma y posición de las diferentes partes de la lengua.¹²

La lengua puede cambiar ilimitadamente de posición y forma dentro de la boca contrayéndose o distendiéndose, haciéndose redonda o puntiaguda y acercándose

su punta a cualquier lugar del interior de la boca. La mucosa de la boca al pasar a la cara inferior de la punta de la lengua crea el frenillo lingual, cuya longitud es importante a considerar en la articulación de los fonemas R y L.¹²

Es el órgano que ofrece mayor variación en cuanto a tamaño y forma dado por las diferentes posiciones de labio, lengua, dientes y del grado de apertura del maxilar inferior. Este último, determina un aumento de tamaño de la cavidad bucal por descenso del piso de la boca, así como a menudo un descenso laríngeo, por lo que aumenta el tamaño de la cavidad faríngea.¹²

El movimiento de la boca es una presentación con las demás personas pero sus ajustes y variaciones en cuanto a tamaño y forma con las diversas combinaciones y contracciones de la lengua, así como la adecuación estructural y el funcionamiento normal del velo, permiten aseverar que la cavidad oral y sus estructuras móviles (lengua y velo) son esenciales en la articulación y resonancia.¹³

Tal es así, que el transporte inadecuado de la lengua, la pobre apertura bucal o superficialidad articulatoria(frecuente en nuestro medio) así como también una apertura excesiva, son considerados factores que en el curso de la articulación afectan la resonancia normal de la voz.¹³

El maxilar inferior es el único hueso móvil. Estos órganos móviles hacen que la forma y tamaño de los resonadores varíen a proporciones considerables.¹³

A partir de lo antes expuesto, se concluye que el agrandamiento de la cavidad bucal, la posición de la lengua, la forma del orificio labial y el movimiento de los labios son los que, por medio de la articulación, dan a la voz una buena colocación, resonancia y timbre.¹³

Los puntos de articulación de los fonemas varían, según el sonido que les antecede, y les sucede acorde a la posición que tienen en la palabra, conforme a las normas sociales propias de cada entidad lingüística, y según las normas individuales del hablante, reforzadas por el hábito.¹³

Caracteres de la voz

La voz tiene muchos caracteres que a continuación se enumerarán y describirán para que el futuro logofonoaudiólogo tenga una visión general de los mismos:

Tono: El tono de un sonido corresponde al número de vibraciones por segundo. ¹⁴

El tono es grave si el sonido tiene pocas vibraciones por segundo.¹⁴

Tono es sinónimo de frecuencia y de altura. En la fisiología de la voz el tono está dado por la tensión del músculo tiroaritenoso; a mayor tensión de dicho músculo, mayor número de vibraciones por segundo y mayor agudeza de la voz. A menor tensión del músculo, menor número de vibraciones y mayor gravedad de la voz.¹⁴

Timbre: Es sinónimo de calidad. Se refiere a la cualidad del sonido, depende fundamentalmente de la consistencia y forma del cuerpo sonoro y de las modificaciones resonanciales que sufre el sonido.¹⁵

Intensidad: Esta está dada por el tamaño de la onda acústica, los equivalentes de fuerza. Si las ondas acústicas de un sonido son grandes dicho sonido será fuerte, si son pequeñas el sonido será débil.¹⁵

Volumen: Este está en relación además de con la intensidad, con el tono y se favorece con las tonalidades gruesas o bajas y da una impresión especial.¹⁶

Proyección: Está en relación con la dirección a ella impresa y tiene su base en la colocación.¹⁶

Colocación: Se apoya en la resonancia y tiene su base en las sensaciones cinestésicas de los órganos periféricos buconasales.¹⁷

Resonancia: En una acepción es un fenómeno físico de reforzamiento de fonemas, otra es un conjunto de sensaciones subjetivas experimentadas de distintos niveles.

Apoyo: Es un esfuerzo muscular abdominal de la intensidad y de la duración del sonido, sirve de base a las mismas.¹⁷

Inflexión: Es un cambio tonal entre sílabas; la entonación es la dirección tonal general de la frase (puede ser la palabra) y la melodía es la resultante de las inflexiones y entonaciones del discurso.¹⁸

Campos tonales: Son zonas determinadas de la gama tonal donde se desenvuelve la actuación vocal, de ellos se derivan los niveles tonales, habituales o normales.¹⁸

Tiempo: Envuelve la velocidad y la duración de los sonidos, así como las pausas entre ellos.¹⁸

Pausas: En la comunicación oral tiene un doble valor; en cuanto a las necesidades respiratorias, debiendo en este sentido ser cortas y frecuentes en cuanto al

significado, y según su duración principalmente puede resaltar el sentido de las frases que las preceden o continúan.¹⁸

Ritmo: Se refiere a la repetición periódica de uno o varios elementos de la producción sonora en el tiempo, pudiendo ser regular o irregular.¹⁸

Profilaxis para evitar trastornos en la voz:

- Economizar la voz lo más posible en los períodos de receso ó fuera de la actividad docente
- Beber mucha agua.
- No fumar
- Realizar ejercicios físicos sistemáticamente
- No ingestión de bebidas alcohólicas, café, comidas con exceso de picantes ó muy condimentadas para evitar la acidez y reflujo gástrico.
- Desarrollo de habilidades de escucha (aprender a escuchar)
- No competir vocalmente con ruido ambiental excesivo.
- No usar producciones de voz forzada.
- Evitar toser y aclarar la garganta excesivamente
- Evitar los irritantes laríngeos.
- Eliminar los malos hábitos (no gritar).¹⁹

Mecanismo de integración de la fonación

La voz representa el sostén acústico de las palabras²⁰.

La producción de la fonación óptima para el habla y el canto, requiere que la presión de aire espiratorio (presión subglótica) proveniente de los pulmones atraviese el tubo laríngeo donde están las cuerdas vocales.²⁰

1. Las cuerdas se aproximan suavemente y adoptan la posición fonatoria (aducción), se contraen y vibran, de lo cual son responsables los centros motores (nervio recurrente y laríngeo superior).²⁰

3. Estas vibraciones de las cuerdas vocales generan frecuencias sonoras en los resonadores lo cual modifica y amplifica el sonido para unirlo a la articulación y constituir las palabras.²⁰

CONCLUSIONES

La comunicación es una condición necesaria para la existencia del hombre y uno de los factores más importantes de su desarrollo social, al ser unos de los aspectos significativos de cualquier tipo de actividad, así como condición de desarrollo de la individualidad, la comunicación refleja la necesidad objetiva de los seres humanos de asociación y cooperación mutua. En ella, se pone de manifiesto la transmisión de ideas y afectos, lo que refleja la unidad entre lo afectivo y lo cognitivo; por ello se hace necesario valorar no sólo la forma de comunicación, sino también la efectividad de la misma. Por tanto, podemos decir que,

El organismo humano se concibe como un todo, desempeña un papel dirigente respecto a sus partes, siendo un ejemplo de ello la regulación nerviosa y hormonal de todas sus funciones. De ahí que los órganos aisladamente no pueden realizar aquellas funciones que le son inherentes al organismo entero.

Referencias Bibliográficas

1. Morgado Gutiérrez C, Rodríguez del Rey Noy L, León Román CA. Hiperentorno Educativo para el aprendizaje de la asignatura Morfología Humana en enfermeros técnicos. RCIM [Internet]. 2015 [citado 27 Ene 2017];7(2):[aprox. 11 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18592015000200007
2. Gómez Álvarez A, Cardellá Rosales L, Hernández Fernández M. Disciplina Morfofisiología Humana: Problemas de la renovación educativa y sus requerimientos. Panorama Cuba y Salud [Internet]. 2008 [citado 27 Ene 2017];3(2):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/156>
3. González García I, Achiong Alemañy M, Jordán Padrón M, Medina Tápanes E. La clase taller como forma organizativa de enseñanza de la disciplina Morfofisiología Humana en la carrera de Medicina. Rev Med Electrón [Internet]. 2014 [citado 27 Ene 2017];36(3):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/1098/html>
4. Uriarte Prego M, Hernández Batista S, Ramos Hernández L, Boudet Cutié O, Martí Carvajal L. Satisfacción de los actores del proceso formativo en la asignatura Morfofisiología II. Educ Med Super [Internet]. 2013 [citado 27 Ene

- 2017];27(4):[aprox. 6 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412013000400004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. Díaz Juan FA, López Calichs E. Sistema de medios de enseñanza sobre tronco encefálico y dirección del trabajo independiente. Educ Med Super [Internet]. 2014 [citado 30 Ene 2017];28(4):[aprox. 10 p.]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000400002&lng=es
6. Jiménez G, Debesa F, González B, Ávila J, Pérez J. El Sistema Cubano de Farmacovigilancia: seis años de experiencia en la detección de efectos adversos. Rev Cubana Farm. 2006;40 (1). [citado 19 de septiembre de 2009]. URL disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/far/vol40_1_06/far02106.htm
7. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2016 [Internet]. La Habana: Dirección Nacional de Estadísticas; 2017 [citado 5 May 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/dne/>
8. López JL, Navarro F, Molina R, Álvarez-Mon M. Cáncer de pulmón no microcítico. Medicine [revista en Internet]. 2013 [citado 23 Mar 2017];11(24):[aprox. 10p.]. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541213704967>
9. Takizawa C, Gemmell E, Kenworthy J, Speyer R. A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's Disease, Alzheimer's Disease, Head Injury, and Pneumonia. Dysphagia. 2016;31(3):434-41. PMID:26970760. <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-016-9695-9>. [Links]
10. Jang HJ, Leigh JH, Seo HG, Han TR, Oh BM. Effortful swallow enhances vertical hyolaryngeal movement and prolongs duration after maximal excursion. J Oral Rehabil. 2015;42(10):765-73. PMID:26013277.
<http://dx.doi.org/10.1111/joor.12312>. [Links]
11. Park T, Kim Y. Effects of tongue pressing effortful swallow in older healthy individuals. Arch Gerontol Geriatr. 2016;66:127-33. PMID:27318884.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2016.05.009>. [Links]

12. Byeon H, Koh HW. Comparison of treatment effect of neuromuscular electrical stimulation and thermal-tactile stimulation on patients with sub-acute dysphagia caused by stroke. J Phys Ther Sci. 2016;28(6):1809-12. PMid:27390421. <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.1809>. [Links]
13. Gutiérrez Segura M, Ochoa Rodríguez MO. Software educativo para el aprendizaje de la asignatura Rehabilitación II de Estomatología. CCM [Internet]. 2014 [citado 30 Ene 2017];18(2):[aprox. 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812014000200013&lng=es
14. Vázquez-Martínez V, González Deben M, Castellanos Rodríguez M, Torres González C, Marrero Silva I, Benet Rodríguez M. Metodología de evaluación del proceso docente educativo en la disciplina de Morfofisiología. Medisur [Internet]. 2014 [citado 3 Mar 2017];12(1):[aprox. 18 p.]. Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2640>
15. Corzo R, Rojas E, Figueroa C, Daza N. Prevalencia de infecciones oportunistas en pacientes con VIH-SIDA con base en el estudio microscópico de médula ósea. Acta MedColomb. 2015;40(2):93-100.
16. Hernández Cuéllar IM, Reyes Pineda Y, Hernández Cuéllar MV, et al. Síndrome de Sjögren y embarazo. Rev Cubana Reumatol [Internet]. 2013 [citado 19 Dic 2015];15(2). Disponible en: <http://www.revreumatologia.sld.cu/index.php/reumatologia/article/view/210>
- 17.2- Bethencourt JJ. Lupus eritematoso sistémico. Protoc Diagn Ter Pediatr [Internet]. 2014 [citado 19 Dic 2015];1:71-7. Disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/08_lupus_eritematoso_sistemico.pdf
18. Quintana Pérez Q, Pérez Cardoso JJ, Capote Martínez R, et al. Elaboración de ejercicios interactivos de autoevaluación con el programa Hot Potatoes para las asignaturas Morfofisiología Humana I y IV. Rev Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet]. 2014 Sep-Oct [citado 17 Dic 2015];18(5). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000500017&lng=es&nrm=iso