

Lenguaje: una Preocupación de los Médicos

Robert J. Ruben

El lenguaje complejo es un aspecto fascinante de los humanos y lo que más claramente nos diferencia de los otros maravillosos miembros del reino animal. Desarrollamos un complejo sistema de comunicación que permite que las informaciones sean almacenadas, recordadas y creadas. Al entrar al siglo XXI, las habilidades desarrolladas de comunicación- lenguaje- los seres humanos se tornaron la base de nuestra economía.¹

Una sociedad racional garantiza que sus miembros estén en condiciones biológicas de salud ideales con la finalidad de ser capaces de hacer lo mejor en contribución para el bien común. Estos factores están afectados por el desarrollo y aplicación de informaciones científicas- informaciones médicas que pueden mejorar, prevenir, curar y tratar efectivamente las denominadas aberraciones biológicas- las enfermedades- que impiden que los individuos alcancen su productividad ideal. En esta lucha contra las enfermedades, la medicina tiene dos enfoques principales. Uno es mitigar los efectos destructivos de los procesos internos y externos del organismo. De este modo, nos recuperamos de las fracturas, se recetan antibióticos para las infecciones, se recetan medicamentos psicomiméticos para las aberraciones del humor, etc. El segundo enfoque – es la imagen contrarreflejo del primero- se refiere al ambiente. La sociedad le concedió poder a la medicina estableciendo entidades y expectativas preocupadas con la “salud pública”, para mantener el abastecimiento de agua limpia y la estructura del aire, recomendar dietas ideales, desincentivar el tabaquismo, etc. Llevando en consideración esta visión clásica de las metas y funciones de la medicina, el lenguaje y sus bases biológicas, afecciones y disturbios subyacentes, surgen como una cuestión de preocupación y responsabilidad médica.

La conceptualización del lenguaje como una función biológica, como por ejemplo, son funciones biológicas la circulación sanguínea o la ingestión de alimentos, es un crecimiento natural, y pienso, el reconocimiento de los mecanismos de evolución inevitable. Como un medio racional de entender el desarrollo biológico y la especialización, la evolución incorpora a la humanidad en el amplio campo de todas las formas vivas.

Vamos a considerar la historia de la visión del lenguaje como una función biológica. Partes del cerebro recibieron la atribución de algunas funciones del lenguaje solamente en el siglo XIX. Un ejemplo precoz es la publicación de Bouillaud² en 1825; otro es el trabajo muchas veces mencionado de Broca de 1861³. John Hughlings Jackson publicó un estudio titulado “Observaciones sobre la fisiología y la patología del lenguaje” en 1866⁴. La concepción de Jackson da la base neurológica del lenguaje estaba casi un siglo en la frente de su tiempo. Solamente en la última mitad del siglo XX, a través de técnicas de adquisición de datos y correlación de estos con imágenes cerebrales, fue posible realizar investigaciones substanciales para el conocimiento de las bases biológicas del lenguaje⁵.

Del punto de vista de las bases biológicas del lenguaje, muchos aspectos pueden ser identificados como cuestiones médicas esenciales. Siendo ellas: 1) procesos de desarrollo; 2) los efectos cualitativos y cuantitativos de los inputs (recepción) y los outputs (expresión) sensoriales; 3) la genética intrínseca de la formación de los

individuos. Son los focos tradicionales de la medicina, o sea, las respuestas del cuerpo a los vectores extrínsecos –en el caso de los inputs sensoriales primarios de lenguaje y los posibles efectos de retorno de los outputs⁶ y los parámetros de los mecanismos de respuesta del cuerpo – intrínseco.

La capacidad de la persona de seleccionar, a partir de la cacofonía de ruidos ambientales, aquellos que son significantes para su lengua es un proceso de desarrollo que comienza por lo menos en el 6 meses de vida fetal y llega a la madurez al término del primer año de vida posparto.⁷ El feto se desarrolla en un medio ambiente con atenuación del ruido de cerca de 30 a 40 dB en las frecuencias audibles. La capacidad del feto de reaccionar al ruido fue demostrada por las observaciones a través del parpadeo de los ojos detectados por ultra-son frente a tonos pulsátiles con fetos de 28 semanas de gestación, así como por los cambios en el ECG frente a estímulos sonoros. Eso lleva a otra cuestión: las respuestas fisiológicas de alguna forma reflejan – o de cierta forma crean - un formateo del sistema nervioso central con respecto a la percepción sonora de la lengua a la que fueron expuestos en el útero?. De forma directa: la voz de la mamá y los ruidos de la lengua nativa tienen alguna ventaja sobre los otros ruidos al nacimiento?. La respuesta es sí. El recién nacido prefiere la voz de la madre a otras voces femeninas y la voz de la mamá a voces masculinas. Fue demostrado que el recién nacido reconoce ruidos y padrones escuchados en el útero. Otros estudios⁸⁻⁹ demostraron que los bebés prefieren ruidos exclusivos de la lengua de la mamá a lenguas extranjeras. Fue realizado un estudio en lactantes de 2 días de edad y otro en bebés de dos meses de edad. Colectivamente, esos datos indican que hay un aprendizaje fonémico intra-útero. Durante el primer año de vida el lactante se desarrolla a partir de un receptor de lenguaje relativamente indiferenciado para un sistema de ruidos exclusivamente direccionados –fonemas- a los ruidos de su lengua nativa. Esto fue demostrado en varios estudios: lactantes del nacimiento hasta los 4 meses de edad son capaces de discriminar los ruidos de todas las lenguas, al paso que al final del primer año, no consiguen más discriminar los ruidos de lenguas extranjeras pero reconocen aquellos de su lengua nativa. Este factor es ilustrado por 2 estudios de Werker¹⁰⁻¹¹ que muestran el uso de inglés y japonés en un grupo y de hindú y salís en otro grupo. Todos los lactantes menores fueron capaces de distinguir todos los fonemas, pero con un año de edad, las crianzas que habían crecido en un ambiente en inglés canadiense tenían perdido su capacidad de discriminar los fonemas en japonés, hindú e salís, así como aquellos creados en el ambiente en japonés habían perdido la capacidad de discriminar los fonemas en inglés, lo mismo aconteciendo para aquellos que habían sido educados en los contextos de hindú y salís. El fundamento básico de la lengua –fonología- es formado al término del primer año de vida. Este proceso de pasar de muchos para pocos – especialización - es paralelo al conocido proceso neuroanatómico de reducción de dendritas en el desarrollo del sistema nervioso central.

Vamos a analizar como las habilidades de discriminación auditiva se desarrollan durante los primeros años de vida en lo que se dice respecto a las susceptibilidades especiales de la audición de lactantes (Tabla 1). El lactante tiene un umbral más alto, exige más intensidad de señal del habla y precisa de más señales para detectar un estímulo en la presencia del ruido. Estas tres características indican que una mayor intensidad de ruido debe estar disponible para que se obtenga una máxima detección. Una vez que es alcanzada, él bebe no tiene dificultad en discriminar pues su umbral es igual al de los adultos.

Tabla 1 –Resumen de la ontogenia de la audición humana ¹²

| Función | Temprano | Tardío | Significado |
|---|--|--|--|
| Frecuencia de resonancia en el meato acústico externo | 7000 Hz al nacimiento | 3000 Hz a los 15 meses | Caída de frecuencia. Los tonos de baja frecuencias tienen ventajas durante los primeros 15 meses de vida. |
| Umbral auditivo | Aumentado al nacimiento | 25 a 30 dB encima del umbral de adultos a los 11 meses | Los ruidos son atenuados en el primero año de vida |
| Umbral de discriminación auditiva (DL) | | Idéntico al de adultos a los 6 - 8 meses de vida | DL es 1 % - puede detectar la diferencia entre un tono de 1000 Hz y uno de 1010 Hz. Está presente desde temprano. |
| Detección y discriminación fonémica | | 2 – 3 meses ·Punto de articulación ·Modo de articulación ·Vocales ·Consonantes ·Fricativas labio-dentales/interdentales | La capacidad de discriminación está plenamente desarrollada durante los primeros meses de vida, lo que es consistente con el DL. |
| Detección emisiones vocales | | En lactantes de 7 – 11 meses el umbral es 25 - 28 dB mayor que en adultos | “La capacidad de discriminación del habla de bebés funciona peligrosamente próxima del margen de incapacidad, y no puede tolerar mismo una pequeña mudanza en umbral de audición sin que experimente un grande déficit en su capacidad de desempeño de tareas auditivas complejas.”* * Nozza, 1987. JASA |
| Procesamiento temporal – tiempo de respuesta | Lactante de 20 meses | Crianzas – 10 ms Adultos - 15 ms | El tiempo de procesamiento se disminuye durante la infancia y entonces aumenta – una crianza será capaz de procesar más rápidamente que un lactante o un adulto. |
| Detección de señales en la presencia de ruido. Relación señal-ruido | De lactante hasta los 4 años, se exige una relación señal / ruido mayor para la discriminación | | Hasta la edad de 4 años, la crianza presenta desventajas en detectar señales en la presencia de ruido cuando comparado a los adultos. |

La optimización de la audición de los lactantes es conseguida por la disminución del ruido y el aumento de la señal para que haya menor diferencia en timing. Nozza¹³, en su estudio de 1987, articuló el siguiente problema: "... la discriminación del habla de los lactantes funciona peligrosamente próxima del margen de incapacidad y no puede tolerar pequeñas variaciones en umbral auditivo sin que sufra un gran déficit en la capacidad de desempeñar tareas auditivas complejas." Las alteraciones auditivas en este primer año de vida resultan en consecuencias lingüísticas de gran repercusión y duración.

Muchos lactantes, pero no todos, adquieren fonología auditiva adecuada –o sea, el fundamento de la lengua- al término del primer año de vida. Aquellos que no lo consiguen pueden tener alteraciones extrínsecas y/o intrínsecas, que funcionan en sinergia o independientemente. Existe ahora una vasta cantidad de datos que demuestran que la privación auditiva o la pérdida total de audición resulta en déficit lingüístico. Las pérdidas leves causadas por presencia de efusión en el oído medio se manifiesta primero como atrasos de lenguaje expresivo en el primer año de vida, el efecto que perdura –tales déficits no desaparecen y quedan incorporados en futuros desarrollos: estas mismas crianzas presentaban déficits fonémicos receptivos todavía en el 9 año de vida.¹⁴ Crianzas con pérdida auditiva estática leve a moderada desde la primera infancia, diagnosticadas en media a los 9 años de edad, presentaban coeficiente de lenguaje de cerca del 80%.¹⁵ Las crianzas con pérdidas auditivas moderadas a severas detectadas y no tratadas antes del 5 año de vida presentaban coeficiente de lenguaje con un nivel de 40%- o sea, su edad lingüística era menos de la mitad de su edad cronológica.¹⁶ A pesar de haber sido adaptados con aparatos auditivos para reestablecer los umbrales auditivos "normales" y de haberlos usado por dos años, parecían no haber sido capaces de mejorar sus habilidades lingüísticas, mucho menos alcanzar habilidades de su nivel etario. Tales déficits lingüísticos son el resultado de vectores extrínsecos – aumento del umbral auditivo durante los primeros años de vida. Son resistentes a las modificaciones y soportan la idea de que hay un período crítico para el desarrollo lingüístico.

Otras formas de estímulos auditivos deficientes pueden tornarse vectores de enfermedades que llevan a la alteración del lenguaje. Existen las historias extremas ya bien conocidas de crianzas oyentes, como Victor¹⁷, Geni¹⁸, etc., que crecieron con poco o ningún estímulo lingüístico y no desarrollaron el lenguaje. Más común y frecuentemente visto por mí en mis consultas, es el efecto combinado de la pérdida auditiva de poca intensidad en el primer año de vida causada por efusión del oído medio y bajas capacidades lingüísticas de los padres.¹⁹ Los niños de dos años que tenían pérdida auditiva en el primer año de vida y padres que no eran buenos comunicadores salían peor en varias evaluaciones del lenguaje que niños que no presentaban pérdida auditiva, independiente de los padres ser buenos o malos comunicadores, y salían peor que niños que presentaban pérdida auditiva pero contaban con padres comunicadores efectivos. Esos resultados sugieren que la composición de vectores –disminución de la audición y contexto lingüístico empobrecido- resultan en aumento del déficit lingüístico en una crianza doblemente expuesta. Es análogo al efecto de sinergismo entre grande susceptibilidad a un agente infeccioso y un paciente con compromiso inmunológico y la probabilidad de haber mayor morbilidad.

Parece haber grandes disparidades en el lenguaje "natural" heredado. Cuando observado como siendo considerablemente menos que lo normal, los individuos

son clasificados como siendo “defectuosos” o con términos afines y cuando son considerablemente mejores, son “geniales”. La base de muchos de los defectos heredados parece ser genética. Podemos notar que la capacidad de percepción de un pitch perfecto parece ser en parte transmitida genéticamente, y es más común entre mujeres que hombres ²⁰ Existe por lo menos 50 diferentes patologías de lenguaje genéticamente determinadas ²¹; pueden ser dominantes, recesivas o ligados al sexo. Tales disturbios genéticos cubren una amplia gama de gravedad, de más severo, como visto en niños con atraso de desarrollo (autismo), a disturbios sutiles más comunes, llamados de comprometimiento específico del lenguaje (SLI). El compromiso genético puede afectar el lenguaje expresivo, receptivo o ambas. Se pueden manifestar como déficits en fonología, semántica (el significado de las palabras) y/o sintaxis (las reglas del lenguaje). Los datos clínicos borran al lenguaje, en parte, a partir del dominio genético. Esas alteraciones están ahora siendo usadas para determinar que funciones biológicas están subyacentes a tales anomalías. Semejante a otros disturbios, la genética de los comprometimientos del lenguaje está siendo actualmente estudiada. Dieciséis de los genes asociados con los disturbios del lenguaje ya fueron mapeados en cromosomas específicos, conforme la Tabla 2. Es importante notar que hay una concentración de disturbios del lenguaje en el gen 22q11. Los dos genes de dislexia –6p21.3 y 15q21, también son de grande interés. Luego habrá mayor identificación de locus y entonces serán hechas las correlaciones de estos disturbios con los coeficientes anatómicos, fisiológicos y moleculares alterados .

Tabla 2. Genes mapeados asociados con disturbios de lenguaje ²²

| Gene | Localização |
|---|--------------|
| <u>Síndrome de macrostomia - Ablepharon</u> | 1p36-p35 |
| Receptor do hormônio da tireóide | 3p24.3 |
| <u>Dislexia 2</u> | 6p21.3 |
| <u>Síndrome de Williams-Beuren</u> | 7q11.2 |
| <u>Distúrbio de fala-língua 1</u> | 7q31 |
| Interleucina 7 | 8q12-13 |
| Distrofia muscular congênita de Fukuyama | 9q31 |
| <u>Síndrome de Noonan</u> | 12q24 |
| <u>Dislexia -1</u> | 15q21 |
| <u>Distúrbio de Schindler</u> | <u>22q11</u> |
| <u>Síndrome de Di George</u> | <u>22q11</u> |
| <u>Síndrome velocardiofacial</u> | <u>22q11</u> |
| Retardo mental ligado ao sexo com afasia | Xp11 |
| Retardo mental do X frágil -1 | Xq27.3 |
| Proteína ligante Metil-CpG | Xq28 |
| Função cognitiva -1, social | Xq |

La pérdida auditiva es vista hoy en día como la principal causa extrínseca identificada de la patología lingüística. La terapéutica de las pérdidas auditivas por varios métodos, como uso de aparatos auditivos e implante coclear, se inicia lo más temprano posible en la tentativa en ayudar en lo que parece ser un periodo crítico relativamente confiable, no mapeado perfectamente pero localizado con grado significativo en el primer año de vida. Un estudio²³ mostró la eficacia de las intervenciones antes de los primeros seis meses. La diferencia entre edad cronológica y edad lingüística es substancial y significativamente menor cuando la crianza es diagnosticada y recibe las intervenciones adecuadas antes de los seis meses de vida. Esas crianzas alcanzan mejor suceso lingüístico que las crianzas diagnosticadas y atendidas luego de los 6 meses, pero mismo estos –atendidos antes de 6 meses- no alcanzan la edad cronológica esperada – el llamado efecto biológico que perdura: esta intervención temprana no irá a permitir funciones lingüísticas enteramente normales, a pesar de ser sin sombra de duda el mejor abordaje clínico. Se notó que la lengua ha sido usada como una medida de resultado de la eficacia del implante coclear. Existen dos estudios²⁴⁻²⁵ que tipifican estos resultados: ambos muestran mejoras en el lenguaje pero no su normalización. Como médicos, todavía tenemos mucho para hacer en el tratamiento de la pérdida auditiva infantil y en la tentativa de tener una función lingüística normal –dentro de la edad cronológica esperada.

Los clínicos necesitan de medios para determinar si hay una patología y la extensión y características de este estado. Esas herramientas fueron desarrolladas por la evaluación de las funciones lingüísticas normales y alteradas. La obtención de un inventario preciso de las capacidades lingüísticas de la crianza en el estadio inicial de contacto puede ofrecer indicaciones importantes. Es lo mismo que tomar la temperatura o realizar una otoscopia. Hay varios instrumentos que pueden medir las capacidades lingüísticas de la crianza. Uno de ellos es la escala The Early Language Milestone Scale - 2© (ELM)²⁶ (ELM) que mide las funciones lingüísticas y el lenguaje expresivo, receptivo y visual de niños del nacimiento hasta los 3 años de edad.

Vamos ahora a hablar un poco sobre este instrumento que es muy útil y todavía poco comprendido. En mi práctica, noto que es un instrumento útil por identificar y distinguir entre déficit expresivo y receptivo. El formato permite que el clínico lleve en consideración la variabilidad del desarrollo normal del lenguaje. El uso de escalas de variación hace con que sea percibido como una herramienta clínica bastante importante

Pues no se trata de una medida “todo o nada”, pero si una que ofrece diferentes grados. Las informaciones lingüísticas obtenidas con el ELM son utilizadas para el diagnóstico inicial, acompañamiento y verificación de la necesidad de mayores investigaciones y la cuantificación del efecto de un vector –por ejemplo, pérdida auditiva- sobre el lenguaje del niño.²⁷

Conforme la crianza es acompañada, la ELM puede ser usada para monitorizar los efectos de la enfermedad y/o los defectos de la intervención.

El uso de esta herramienta de lenguaje es análogo al uso de testes de audición. La evaluación inicial irá a mostrar si hay desvíos de normalidad. Con la implementación de terapia –como reestablecimiento de los umbrales auditivos a través del uso de tubos de ventilación- el profesional de la salud puede monitorizar el progreso o ausencia del mismo, usando la medida de resultado crítico, o sea, el lenguaje de la crianza.

Existe un cuidado a tomarse –la interpretación de informaciones obtenidas a partir del uso de una medida padronizada del lenguaje en una crianza individual debe tomar en cuenta la forma en que el padrón fue generado. Esas herramientas fueron normatizadas en varias poblaciones en que no había mayores disturbios. Las normas populacionales son medias. La ELM tiene ventaja de permitir que los clínicos consideren la gama de habilidades de lenguaje en varios niveles cronológicos. El instrumento en general no debe llevar en consideración algunos factores importantes. Uno de ellos es la relación entre el dialecto y el disturbio. Un segundo, es que el lenguaje es una capacidad adquirida neurologicamente y que varía considerablemente de acuerdo con el ambiente lingüístico de la crianza. Un niño de una familia en que los padres son profesionales liberales / intelectualizados –abogados, científicos, médicos, etc. estará expuesta a mejores habilidades lingüísticas que un niño expuesto a un ambiente lingüístico más pobre. Así, un niño hijo de padres con nivel de instrucción alta que están en la “media” puede en verdad tener un atraso del lenguaje, al paso que una crianza de un ambiente empobrecido y con menor nivel de instrucción individualmente debe llevar en cuenta la expectativa basada en el ambiente lingüístico del niño.

Las técnicas actualmente en uso permiten que el clínico evalúe los parámetros neurofisiológicos del lenguaje: varias formas de registro electroencefalográfico. Negatividad no cruzada (*mismatched negativity* – MMN) es una de las formas más comunes usadas para caracterizar procesos centrales del lenguaje como normales o alterados. Además de esto, los puntos anatómicos de varias funciones del lenguaje pueden ser vistos con el uso de resonancia magnética, PET scan, etc. En cuanto al procesamiento del ruido, el PET scan ya demostró que percepciones musicales y pitch perfecto están localizados en la región postero-superior temporal.²⁸

Para resumir podemos decir que las capacidades y los déficits del lenguaje comparten las mismas características de otras cuestiones médicas y de salud. Muchos disturbios genéticos que afectan las capacidades lingüísticas, los mecanismos subyacentes a los disturbios y aquellos relacionados con las bases del lenguaje normal, todavía no fueron determinados. El proceso de ingeniería reversa irá a acrecentar la comprensión de la naturaleza biológica intrínseca del lenguaje. Los factores extrínsecos –los vectores de enfermedades- afectan el sistema biológico así como otros agentes y la correlación de efectos dosis-respuesta resulta en enfermedad. Tener el conocimiento sobre los efectos de estímulos lingüísticos alterados – vector enfermedad- permite que la medicina instituya estrategias racionales para la prevención, cura y atendimiento de esas patologías extrínsecas basadas en el lenguaje.

El lenguaje hoy puede recibir intervención como cualquier otro sistema, como en el sistema auditivo, hipertensión y huesos fracturados, pues los instrumentos están disponibles para determinar la extensión de los disturbios del lenguaje y la probabilidad del suceso de ciertas intervenciones en pacientes individuales.

Durante el siglo XXI, en que la comunicación es la principal fuerza motriz de la base económica, la reducción de disturbios del lenguaje se tornará una grande iniciativa de la salud en todos los niveles: de salud pública y en la atención individual de pacientes. El lenguaje es hoy una preocupación médica esencial que puede evolucionar, así como los aspectos sanitarios lo fueron en el siglo IX, y nutrición y prevención alcanzaron status de cuestiones médicas esenciales posibles de resolver en el siglo que acabamos de cerrar de enfermedades infecciosas a través de la

vacunación, prevención de cáncer y salud ambiental.

Referencias bibliográficas

- 1-Ruben RJ. 2000. Redefining the Survival of the Fittest: Communication Disorders in the 21st Century. *Laryngoscope* 110:241-245
- 2-Bouillaud JB. 1825. Recherches cliniques propres à démontrer que la perte de la parole 2-correspond à la lesion lobules antérieurs du cerveau. *Arch . gén. Méd.* 8: 25 – 45.
- 3-Broca PP. 1861. Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivie d’une observation d’aphémie (perte de la parole). *Bull. Soc. Anat. Paris* 36:330-357.
- 4-Jackson JH. 1866. Notes on the physiology and pathology of language. *Med. Times Gaz* 1: 659 – 662.
- 5-Honjo H. 1999. Language viewed from the brain. Karger, Tokyo
- 6-Kaslon KW, Grabo DE, Ruben RJ. 1978. Voice, speech, and language habilitation in young children without laryngeal function. *Arch Otolaryngol*;104:737-739.
- 7-Ruben RJ. 1992.The ontogeny of human hearing. *Acta Otolaryngol.(Stockh.)* 112:192-196.
- 8-Jusczyk PW, Bertoncini J. 1988. Viewing the development of speech perception as an initially guided learning process. *Lang Speech* 31:217-238
- 9-Mehler J, Jusczyk PW, Lambertz G, Halsted N, Bertoncini J, Ameil -Tison C. 1988 . A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition* 19:143 – 178
- 10-Werker JF, Gilbert JH, Humphrey K, Tees RC. 1991. Developmental aspects of cross language speech perception. *Child Dev.* 52:349-355.
- 11-Werker JF, Tees RC. 1999. Influences on infant speech processing: Toward a new synthesis. *Annu.Rev.Psychol.*; 50:509-535.
- 12-Ruben RJ 1992 op cit.
- 13-Nozza R J, Rossman RNF, Bond LC. 1990. Infant speech-sound discrimination in noise. *JASA* 87:339-350
- 14-M. Mody, R. Schwartz, J.Gravel, RJ Ruben: 1999. Speech Perception and Verbal Memory in Children with and Without Histories of Otitis Media. *Journal of American Speech-Language Hearing Association* Volume 42, Number 5
- 15-Ruben – unpublished data
- 16-Ruben RJ, Levine R, Baldinger E, Silver M, Umamo H, Fishman G, et al. 1982. Moderate to severe sensorineural hearing impaired child: analysis of etiology, intervention, and outcome. *Laryngoscope.* ; 92:38-46.
- 17-Itard JMG. 1807. Rapport fati à son excellence le minister de l’imtérieur, sur les nouveaux développemens et l’état actuel du sauvage de L’Aveyron. Paris, Imprimerie Royal. 1n-8 de 2ff. n.ch.et 91 pp.
- 18-Rymer, R. 1993. *Genie: A scientific tragedy.* Harper Collins, New York.
- 19-Wallace IF, Gravel JS & Ruben RJ: 1993. Parental Language: Influence on the Language :Outcome of Young Children With Early Histories of Otitis Media. *Proceedings of Second Extraordinary International Symposium on Recent Advances in Otitis Media, Oita, Japan, pp 851-854, Kugler Publications 1994.*
- 20-Profita J, Bidder TG. 1988. Perfect Pith *Am J Med Genet* 29:763-771
- 21-Online Mendelian Inheritance in Man, OMIM (TM). McKusick-Nathans Institute for Genetic Medicine, Johns Hopkins University (Baltimore, MD) and National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine (Bethesda, MD), 2000. World Wide Web URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/3/30/00>

- 22-Online Mendelian Inheritance in Man, OMIM (TM). McKusick-Nathans Institute for Genetic Medicine, Johns Hopkins University (Baltimore, MD) and National Center for Biotechnology Information, National Library of Medicine (Bethesda, MD), 2000. World Wide Web URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/3/30/00>
- 23-Yoshinaga-Itano C, Sedey AL, Coulter DK, Mehl AL.. 1998. Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics*; 102:1161-1171.
- 24-Truy E, Lina-Granade G, Jonas AM, Martinon G, Maison S, Girard J, et al. 1998 Comprehension of language in congenitally deaf children with and without cochlear implants [In Process Citation]. *Int.J.Pediatr.Otorhinolaryngol.*; 45:83-89
- 25-Vermeulen A, Hoekstra C, Brokx J, van den Broek. 1999 Oral language acquisition in children assessed with the Reynell Developmental Language Scales. *Int.J.Pediatr.Otorhinolaryngol.* 47:153-155.
- 26-© 1993, 1983, James Coplan MD. PRO-Ed, 8700 Shoal Creek Blvd. Austin TX 78757
- 27-Ruben RJ. 1991 Language screening as a factor in the management of the pediatric otolaryngic patient. *Arch Otolaryngol*;117:1021-1025
- 28-Schlaug G, Jancke L, Huang Y, Steinmetz H. 1995. In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians. *Science* 267: 699-701