

POLUCIÓN ACÚSTICA EN SALAS DE CLASE Y PATOLOGÍAS AUDITIVAS EVALUACIÓN COMO FACTORES DE RIESGO EN EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE

REFERENCIA PACS: 43.64.Vm

Seballos Sylvia ¹; Matamala Pedro ²; Salinas Virginia ²

1 Universidad de Santiago de Chile

Avenida Ecuador 3493

Santiago, Chile

Tel: 56 2 776 3322

Fax: 56 2 776 9596

E-Mail: sseball1@lauca.usach.cl

2 Hospital Clínico Fuerza Aérea de Chile

Avenida Las Condes 8631

Santiago, Chile

Tel: 56 2 782 6078

ABSTRACT

In the present study we analyze the effects of acoustic pollution in class rooms upon the teaching-learning process (1) and the prevalence of related otolaryngologic pathologies during early age (2). The possibility of improving the acoustic environment in schools is examined in relation with early detected hearing pathologies to avoid further deterioration of the educational process due to these causes.

RESUMEN

El presente estudio analiza en conjunto los efectos en el proceso enseñanza aprendizaje producidos por: polución acústica al interior de las salas de clase (1) y prevalencia de patologías otorrinolaringológicas en la temprana edad (2). Se determina la existencia de variables factibles de corregir en el entorno acústico de los ambientes escolares, así como también patologías auditivas que pesquisadas oportunamente permitirían evitar el grave deterioro que sufre el proceso educativo por tales causas.

INTRODUCCION

Aspectos importantes a considerar en las proyecciones de desarrollo de un país, tienen que ver con la búsqueda de excelencia en la educación que se brinda a las generaciones actuales y se programa para las futuras. Este desarrollo será adecuado y eficiente si se cuidan, en la medida que sea posible, todos aquellos aspectos que interfieren con el proceso educativo. Uno de esos aspectos importantes está relacionado con contaminación acústica y las patologías auditivas de la primera edad analizadas desde una perspectiva epidemiológica.

Los objetivos de éste trabajo apuntan a determinar variables factibles de corregir en el entorno acústico de las salas de clases y patologías auditivas de la primera edad, en orden a evitar los efectos que ésta problemática produce en el proceso enseñanza aprendizaje. Los autores postulan que el costo de diagnosticar a tiempo las patologías otorrinolaringológicas y tratarlas, así como también establecer normas claras y precisas que eviten la contaminación acústica al interior de los establecimientos educacionales(8), incluyendo el tratamiento acústico

de salas de clase que no cumplan dichas normas, es significativamente menor que asumir el grave deterioro que se produce en el proceso educativo.

Las conclusiones del presente estudio están basadas en el cruce de las conclusiones acústicas del trabajo que evaluó las condiciones acústicas en que se desarrollan las actividades docentes (3), la agudeza auditiva de los escolares mediante un screening (6,7), el nivel de voz de los profesores en tres estratos socioeconómicos diferentes de la región metropolitana (4,5) y el diagnóstico de patologías otorrinolaringológicas determinadas mediante exámenes y mediciones realizadas en el marco de un programa de prevención y tratamiento de patologías otorrinolaringológicas en escolares(2).

METODOLOGÍA

Agudeza auditiva

La agudeza auditiva se midió a través de un muestreo estratificado por conveniencia. La estratificación de la población se realizó en función del nivel socioeconómico del establecimiento educacional, caracterizándolos en estrato I (nivel alto), estrato II (nivel medio) y estrato III (nivel bajo). La población en estudio se definió como alumnos regulares de establecimientos educacionales tradicionales de Santiago. El tamaño de la muestra fue de 2000 estudiantes entre 7 y 18 años

El screening practicado a la muestra contempló mediciones audiológicas mediante audiometría tonal vía aérea, para las frecuencias comprendidas entre 250 y 8000 Hz. Esta medición se contempló con logaudiometría con test de palabras (5).

Evaluación acústica

Las mediciones acústicas incluyeron registro de nivel continuo equivalente integrado; un registro discreto del ruido de fondo (sala vacía) en bandas de octavas desde 31.5 a 8000 Hz en las cuatro esquinas de la sala, con un minuto de barrido por octava que permiten el uso de "curvas de clasificación", tabulación de los materiales de la sala para el cálculo del tiempo de reverberación (RT) usando la aproximación de reverberación de Sabine; el nivel overall con peso A del habla del profesor integrado por dos minutos; con 10 muestras por profesor, obteniéndose los promedios individuales (señal).

Exámenes otorrinolaringológicos

La evaluación médica fina se realizó a una muestra de 403 niños pertenecientes a colegios de estrato socioeconómico bajo, con edades entre 6 y 10 años y que participaron en el programa de prevención y tratamiento de patologías otorrinolaringológicas. Los exámenes fueron practicados por médicos y tecnólogos de la especialidad.

RESULTADOS

Los volúmenes de las salas varían desde 57m³ a 354m³. Los valores RT varían entre 0,36 s y 1,78 s. Los niveles del ruido de fondo oscilan entre 41 dBA a 55 dBA. Los valores de la señal-ruido (V~R) varían desde -4 dBA hasta 32 dBA (ISO/TR 33521974). Lo anterior muestran que el ruido de fondo supera en la mayoría de los casos los 35 dB(A) y el ruido focaliza sus mayores aportes en las bandas de frecuencia de octavas centradas en 250, 500, 1000, 2000 y 4000 Hz. (espectro de la voz). Los tiempos de reverberación también presentaron tendencia hacia rangos mayores que 0.7 (nivel aceptado para un 100% de inteligibilidad).

Aplicando el criterio Grandjean y la norma I50/TR.3352-1974 a las 60 salas de clase evaluadas con sus profesores respectivos, el 62% correspondió a zonas satisfactoriamente inteligibles 27% a zonas de inteligibilidad deficiente y 12% a zonas de inteligibilidad muy mala.

En relación con las respuestas audiométricas, el tamizado practicado a 1960 estudiantes entre 7 y 19 años de edad dio como resultado 210 casos de alterados (10.7% de la muestra). Se consideró alterado a aquel estudiante que en promedio presentó umbrales auditivos en las frecuencias de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz entre 25 y 30 dB HL, alterado moderado, alterados leves entre 31 y 40 dB HL, y alterados severos >41 dB HL.

Los perfiles audiométricos para los casos alterados leves y moderados muestran que las pérdidas auditivas se agrupan en el rango de frecuencias bajas y medias (250 Hz - 2000 Hz) comprometiendo fuertemente el rango de frecuencias de la voz. En los audiogramas correspondientes a los casos alterados severos se observa que las pérdidas auditivas se distribuyen en el rango de frecuencias altas (> 4000 Hz).

Si el análisis se hace más selectivo y se considera como "alterados" cualquier sujeto que presente un perfil audiométrico con pérdida auditiva >25 dB HL en cualquier frecuencia, simétrica o asimétrica, el número de casos alterados es sustancialmente mayor y compromete a más de 400 alumnos (>20%).

Aún cuando la etiología no está definida para los casos con problemas, para los alterados leves y moderados la etiología más probable pueden ser alteraciones al oído medio, otitis media, trauma físico y/o acústico (en frecuencias bajas y medias). En los alterados avanzados la causa más probable es un daño sensorineural unilateral o simétrico por lesiones vírales, cognitivas y trauma acústico.

Es este segmento por lo tanto el grupo con riesgo de problemas de inteligibilidad en áreas de tonos fundamentales y consonantes vocalizadas y no vocalizadas, se agrega el área de las vocales para las alteraciones severas.

Se demuestra también que la dificultad para tener una adecuada percepción de lo enseñado, es mayor en los niveles socioeconómicos medio y bajo ya que dichos establecimientos educacionales presentan niveles mayores de contaminación acústica y en forma paralela niveles de emisión de voz de profesores de menor intensidad respecto del ruido de fondo.

Los resultados relacionados con patologías otorrinolaringológicas corresponden a exámenes finos realizados por médicos y tecnólogos de la especialidad en niños con edades comprendidas entre 6 y 10 años. De un total de 403 niños examinados, 203 presentaron patologías otorrinolaringológicas, a este grupo le denominaremos enfermos.

Las patologías se distribuyeron de la siguiente forma:

patologías	Niños	Porcentaje
adenoamigdalitis	55	13.6
mucositis	49	12.2
alergia nasal	34	8.4
Rinitis	20	0.5
trastornos de lenguaje	20	4.9
otitis media crónica	10	2.5
Hipoacusia sensorineural	8	2.0
Otras patologías	9	2.2

El análisis de los resultados de la evaluación médica, muestran que lo más recurrente en la prevalencia de patologías faríngeas corresponde a adenoamigdalitis crónica, en la patología rinológica la alergia nasal, en las laríngeas la dislalia y en pérdidas auditivas lo más importantes es la mucositis timpánica que es absolutamente tratable.

El número de alterados auditivos es de 67 lo que implica un 16.62 %. Este numero incluye a aquellos alumnos que presentaron mucositis, otitis media crónica y hipoacusia sensorioneural. Cabe destacar que de estas patología son susceptibles de corregir totalmente las mucositis (73% de los alterados), parcialmente las otitis crónicas(14.9 % de los alterados) y no corregibles o muy poco (con audífonos), las hipoacusias sensorioneurales (16.9%).

Existe correspondencia entre el número de patologías del lenguaje y las hipoacusias severas

Llama la atención que el 50% del universo examinado presenta algún tipo de alteración otorrinolaringológica, lo cual es altísimo considerando que las enfermedades de esta área médica están claramente relacionadas con la comunicación (lenguaje y audición) La emisión del lenguaje audible y su perfección son funciones de los órganos auditivos nasales y laríngeos.

CONCLUSIONES

Se concluye que para un mejoramiento global de la educación y aprendizaje en escolares, es oportuno mejorar el acondicionamiento acústico de las salas de clase desde su planificación. Se debe entrenar a los docentes en técnicas de emisión de voz en orden a evitar patologías de las cuerdas vocales en ellos mismos y mejorar la inteligibilidad del mensaje de enseñanza.

La prevención de las patologías de la sordera debe iniciarse en el embarazo y continuar en forma constante en la primera infancia. Todas las patologías tratables debieran ser solucionadas en la primera etapa para evitar secuelas en la adolescencia y la adultez.

El diagnóstico acústico hecho por un lado y la constatación de una altísima prevalencia de enfermedades otorrinolaringológicas en la temprana edad, indica la urgencia de enfocar el problema desde una perspectiva conjunta, ya que ambos problemas por separado se están potenciando.

Existen evidencias estadísticamente significativas que hacen corresponder absolutamente los resultados de los diferentes estudios que aquí se analizan, para concluir que la dimensión del problema es grande y los costos de prevención bajos en relación a los beneficios.

REFERENCIAS

- (1) Costabal H.; Seballos S.; Matamala P. Proyecto 0777 Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONDECYT) de 1990
- (2) Salinas Viviana "Estudio de patología otorrinolaringologica en niños" Congreso Sociedad Chilena de otorrinolaringología" 1995
- (3) H.Costabal, S.Seballos, P.Matamala. "Ruido Ambiental y calidad auditiva. Factores de riesgo para el normal rendimiento academico" IX Jornadas Latinoamericanas de seguridad e higiene en el trabajo. Colombia. 1993
- (4) Sylvia Seballos, Pedro Matamala, Sergio Beristain "Patologías de la voz en docentes y su relación con ruido ambiente" Proceedings III congreso mexicano de acústica Acapulco sep. 19-20 1996
- (5) H.Costabal, S.Seballos, P.Matamala. "Niveles de voz y patología ocupacional en profesores de Educación Básica y Media de la Región Metropolitana". IV International Seminar on Noise Control. Rio de Janeiro, Brasil, Mayo 5-8, 1992.
- (6) Sylvia Seballos et all. " An Acoustic Diagnosis of Classrooms Correlated with Learning" In M.Vallet (de). Noise as a Public Health Problem. Arcuil Cedex, France: INRET, Vol 2, pp. 181-183, 1993
- (7) Sylvia Seballos "Noise research in young population scheme of an epidemiology study" ICA 95 Proceedings of the 15th International Congress on acoustics" Vol. IV 525

- (8) Sylvia Seballos y Ana María Salazar "Ruido en ambientes académicos, ruido ocupacional y no ocupacional" proceeding I congreso de acústica mexicano sep. 1995