

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

- Reconocimiento del habla y percepciones subjetivas de los receptores de FM colgados del cuello con implantes cocleares, por Erin C. Schafer, Christy Huynh, Denise Romine y Rebecca Jiménez.- La productividad en audiología y logopedia, por Kyle Dennis y Stephen Gonzenbach.

Reconocimiento del habla y percepciones subjetivas de los receptores de FM colgados del cuello con implantes cocleares

Erin C. Schafer, Christy Huynh, Denise Romine y Rebecca Jiménez
Universidad del Norte de Texas, Denton

Objetivo: El objetivo de esta investigación fue determinar el posible beneficio de utilizar receptores de FM (frecuencia modulada) colgados del cuello y acoplados electromagnéticamente para hacer frente a los problemas de comunicación más comunes en adultos y adolescentes con implantes cocleares (IC).

Método: Catorce participantes con IC utilizaron el receptor de FM colgado del cuello durante un período de prueba y participaron en sesiones previas y posteriores al período de prueba que consistieron en la medición del reconocimiento del habla en ambiente ruidoso con y sin el sistema de FM, y en una escala de calificación subjetiva. La mayoría de los participantes registraron su experiencia durante el período de prueba con el sistema de FM en un diario.

Resultados: Los resultados indicaron una mejora notable en el reconocimiento del habla en ambiente ruidoso con el sistema de FM colgado del cuello antes y después del período de prueba, sin que se observaran cambios en su funcionamiento entre las sesiones de prueba. En promedio, la escala de calificación y los diarios revelaron mejoras con el sistema de FM, en comparación con únicamente el IC, en ambientes ruidosos o situaciones alejadas del emisor o la fuente de sonido principal.

Conclusiones: Los resultados del estudio indican que los receptores de FM que se cuelgan del cuello mejoraron notablemente el reconocimiento del habla en ambiente ruidoso y los problemas de audición cotidianos de personas con IC en 2 sesiones de prueba distintas. Se requieren investigaciones adicionales sobre otros tipos de receptores que se cuelgan del cuello y procesadores de sonido en los sistemas de implante coclear.

Palabras clave: implante coclear, reconocimiento del habla, sistemas de FM.

A pesar de los avances en el procesamiento de las señales en los implantes cocleares (IC) y en los procesadores de sonido, los niños y los adultos con IC siguen experimentando grandes dificultades en el reconocimiento del habla en ambientes ruidosos. Por ejemplo, el reconocimiento del habla cuando hay ruido disminuye un promedio del 30% y el 45% en niños y adultos con IC, respectivamente, en

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

comparación con el reconocimiento del habla en situación de silencio (Firszt et al., 2004; Schafer & Thibodeau, 2003, 2004). La validez ecológica de estas pruebas de laboratorio en ambiente ruidoso está respaldada por los informes subjetivos de usuarios de IC, quienes mencionan la comprensión del habla con ruido de fondo como una de las situaciones auditivas más complicadas para ellos (Noble, Tyler, Dunn, & Bhullar, 2008; Schafer & Thibodeau, 2004). Estos descubrimientos conductuales y subjetivos son especialmente preocupantes si tenemos en cuenta los ambientes de ruido constante en los que tanto niños como adultos con IC viven, trabajan y aprenden a diario.

Según investigaciones previas, el modo más directo y beneficioso de mejorar el reconocimiento del habla en ambiente de ruido para los usuarios de IC consiste en aumentar la relación señal-ruido (RSR) con sistemas personales de frecuencia modulada (FM) (Schafer & Kleineck, 2009). Concretamente, los niños y los adultos con IC experimentan un promedio de mejora en el reconocimiento del habla con ruido de entre 38%-44% al utilizar sistemas de FM acoplados eléctricamente en comparación con el rendimiento de únicamente el IC (Schafer & Kleineck, 2009; Wolfe & Schafer, 2008). En otras palabras, la utilización de un sistema de FM en un ambiente ruidoso mejora el reconocimiento del habla hasta el nivel medio de resultados en un entorno silencioso.

Las investigaciones mencionadas anteriormente sobre los beneficios de los sistemas personales de FM se realizaron con receptores de FM que se acoplan directamente a los procesadores de sonido del IC mediante cables, auriculares de FM específicos en forma de gancho, adaptadores de FM o cubiertas de batería FM. Una segunda clase de receptor FM personal, el receptor FM que se cuelga del cuello, puede utilizarse también con los actuales procesadores de sonido del IC mediante la activación de la telebobina integrada. Un sistema de FM con un receptor alrededor del cuello (véase la Figura 1) utiliza la transmisión electromagnética para enviar la señal del habla directamente del receptor FM a la telebobina del procesador de sonido del IC. A continuación, el procesador de sonido convierte la señal electromagnética en una señal eléctrica y aplica una relación de mezcla de audio para combinar las señales del receptor de FM y el micrófono del procesador de sonido. Por ejemplo, los procesadores de sonido de Advanced Bionics (p. ej., Auria y Harmony) y Cochlear Ltd. (p. ej., Freedom y CP810) pueden ser programados por el audiólogo responsable del IC para que proporcionen igual intensidad de las dos señales (p. ej., proporciones de mezcla de 50/50 o 1:1) o una atenuación del micrófono del procesador de sonido en ~10 dB (p. ej., proporciones de mezcla de 30/70 o 3:1) para intensificar la señal de FM.

A diferencia de los receptores de FM personales que se acoplan eléctricamente a un único procesador de sonido del sistema de IC, la señal de un receptor de FM que se cuelga del cuello puede proporcionar una entrada de sistema FM binaural a los individuos que utilizan IC bilaterales o estimulación bimodal con un audífono equipado con telebobina en el oído que no tiene el implante. Por consiguiente, para las personas que utilizan IC bilaterales o estimulación bimodal, un receptor de FM colgado del cuello puede resultar más rentable que la adquisición de dos receptores de FM. Sin embargo, en estos momentos, contamos con pocas pruebas conductuales o subjetivas que avalen la utilización de receptores de FM que se cuelgan del cuello en niños o adultos con IC.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Figura 1. Transmisor de frecuencia modulada (FM) Oticon Amigo T20 (izquierda) y receptor FM Arc FM (derecha). Copyright 2013, por Oticon, Inc. Reproducido con permiso.



Sólo hay un estudio reciente que examina el rendimiento en reconocimiento del habla con sistemas de FM acoplados electromagnéticamente (Wolfe et al., 2013). En dicho estudio, los usuarios adultos del procesador de sonido Cochlear Freedom mostraron una capacidad de reconocimiento del habla notablemente inferior en ambiente de ruido con un receptor de FM colgado del cuello (Phonak MyLink+) en comparación con su rendimiento con un receptor acoplado eléctricamente (Phonak MicroLink Freedom). En cambio, los mismos usuarios adultos no mostraron ninguna diferencia significativa entre las condiciones de reconocimiento del habla en ambiente de ruido con el (MyLink+) que se cuelga del cuello y con el receptor acoplado eléctricamente (Phonak MicroMLxS) cuando cambiaron al mejorado procesador de sonido Nucleus 5 (CP810, Build C), que utiliza el procesamiento de señales en etapa inicial más actual. Los descubrimientos del estudio de Wolfe et al. (en prensa) indican que el beneficio obtenido de los sistemas de FM acoplados electromagnéticamente puede variar entre los distintos tipos de procesadores de sonido, y es posible que el rendimiento varíe entre receptores de FM de distintos fabricantes. Por consiguiente, es necesario llevar a cabo más investigaciones para determinar el beneficio de los receptores de FM colgados del cuello en personas con IC a fin de garantizar que los audiólogos educativos y especialistas en IC proporcionen recomendaciones adecuadas y basadas en pruebas.

El objetivo de este estudio fue investigar el beneficio potencial de los receptores de FM colgados del cuello sobre el reconocimiento del habla en ambiente ruidoso utilizando las valoraciones subjetivas y las experiencias cotidianas de adolescentes y adultos con IC que participaron en ensayos de entre 4 y 6 semanas con este sistema. La hipótesis de esta investigación era que, en promedio, (a) el receptor de FM colgado del cuello mejoraría notablemente el reconocimiento del habla con ruido, y (b) que los participantes informarían sobre considerables beneficios por la utilización del sistema en contextos auditivos ruidosos. Además, se esperaba obtener una buena fiabilidad mediante el método test-retest, sin cambios en el rendimiento entre la primera y la segunda sesión de pruebas (p. ej., cambios tras la prueba de FM).

Método

Participantes e IC

Como se muestra en la Tabla 1, en el estudio participaron cuatro adolescentes y 10 adultos con procesadores de sonido Freedom unilaterales o bilaterales y distintos dispositivos internos. Previo al

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

estudio, los investigadores modificaron la programación del IC en todos los participantes salvo en uno para proporcionar una relación de mezcla de audio de 1:1, con lo que se proporciona la misma intensidad a las entradas del procesador de sonido y del sistema de FM. La proporción de mezcla de audio predeterminada de 3:1 en el procesador Freedom, que atenuaba el micrófono del procesador de sonido en 10 dB, se ajustó a la proporción de 1:1 para este estudio. Este ajuste se realizó porque investigaciones previas indicaban que la proporción 3:1 puede reducir la capacidad de los participantes de oír el habla a través del micrófono del procesador en ambientes silenciosos (Wolfe & Schafer, 2008), lo que podría influir en la percepción de los participantes sobre la utilidad de los dispositivos en su vida cotidiana. Los cambios en la programación no se realizaron en el caso de un participante que ya utilizaba un sistema de FM y que prefirió una relación de mezcla de audio de 3:1.

Durante las pruebas, todos los participantes utilizaron sus programas de ruido en el procesador de sonido, que contiene el ajuste de autosensibilidad (ASC). La utilización de ASC con los procesadores de sonido de Cochlear Ltd. disminuye la sensibilidad del micrófono del procesador de sonido del IC en situaciones de ruido y garantiza que el participante consiga el máximo beneficio posible con el sistema de FM (Wolfe et al., 2009). Diez de los 14 participantes utilizaban sistemas de FM con su IC antes del estudio. De esos 10 participantes, tres adultos tenían y utilizaban el sistema de FM alrededor del cuello, tres adolescentes utilizaban un sistema de FM personal que les proporcionó la escuela y que se acoplaba directamente al IC, un adolescente había utilizado antes un sistema de campo sonoro (p. ej., Phonic Ear Toteable), un adulto había utilizado un sistema de FM con sus audífonos antes del implante, y dos adultos habían probado sistemas de FM en el pasado, pero no sabían de qué tipo. Los participantes que en ese momento utilizaban sistemas de FM en casa o en la escuela utilizaron únicamente el sistema de FM del estudio durante el período de prueba. El procedimiento para este estudio fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional de la Universidad del Norte de Texas, y todos los participantes proporcionaron su consentimiento informado o aprobación oral y por escrito antes de su participación. Los participantes recibieron \$80 en compensación por su tiempo, esfuerzo y desplazamiento hasta el lugar de las pruebas.

Entorno, estímulos y equipo de la prueba

A fin de simular la audición en un entorno real, la prueba de reconocimiento del habla se realizó en una clase pequeña (4,01 m × 4,9 m). La media del nivel de ruido en la sala vacía tras ocho mediciones fue de 36,0 dBA (DE = 0,87 dBA). De promedio, los tiempos de reverberación en segundos, tras ocho mediciones a la altura de la cabeza de los participantes, fueron de 0,38 s a 500 Hz (DE = 0,05), 0,25 s a 1000 Hz (DE = 0,05), 0,26 s a 2000 Hz (DE = 0,06), y 0,26 s a 4000 Hz (DE = 0,04). La sala donde se realizó la prueba tenía una acústica mejor que la mayoría de las aulas de las escuelas (Knecht, Nelson, Whitelaw, & Feth, 2002). Durante las pruebas, los participantes estuvieron sentados en sillas en el centro del aula.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Tabla 1. Información demográfica y sobre el implante coclear (IC) de los participantes del estudio (part.).

Part.	Edad (años)	Dispositivo interno (oído)	Estrategia de codificación	Duración 1º/ 2º IC (años)	Duración de la sordera (años)*	Prelocutiva/postlocutiva	Situación de mayor dificultad	Otros problemas de comunicación
1	17	Nucleus 24 (I)	ACE	12	17	Prelocutiva	Instrucciones de los padres	Localización del sonido
2	15	Nucleus 24 (I)	ACE	13	15	Prelocutiva	No se observan	Localización del sonido
3	17	Nucleus 24 (I/D)	ACE	15/7	17	Prelocutiva	Ambientes ruidosos	Restaurantes, coche
4	14	Nucleus 24 (I)	ACE	10	14	Prelocutiva	Ambientes ruidosos	Localización del sonido
5	52	Freedom (I)	ACE	1	9	Postlocutiva	Restaurantes	No se observan
6	49	Nucleus 24 (I)	ACE	12	30	Postlocutiva	Locales musicales	Restaurantes, localización del sonido
7	40	Freedom (I/D)	ACE	4/2	35	Prelocutiva	Ambientes ruidosos	Localización del sonido
8	66	Nucleus 22 (I)	SPEAK	15	34	Postlocutiva	Grupos	No se observan
9	76	Freedom (I/D)	ACE	6/4	35	Postlocutiva	Salones sociales, en las iglesias	Restaurantes, coche, teléfono
10	20	Nucleus 24 (D)/ Freedom (I)	ACE	11/2	20	Prelocutiva	Ambientes ruidosos	Localización del sonido
11	74	Nucleus 24 (D)	ACE	7	36	Postlocutiva	Teléfono	No se observan
12	75	Nucleus 24 (D)	ACE	7	34	Postlocutiva	Ambientes ruidosos	Restaurantes
13	71	Nucleus 24 (D)	ACE	5	20	Postlocutiva	Ambientes ruidosos	Teléfono
14	49	Freedom (D)	ACE	4	25	Postlocutiva	Ambientes ruidosos	Restaurantes, coche, teléfono
Promedio	45,4			8,7/3,8	24,4			

Nota. D = oído derecho; I = oído izquierdo; ACE = codificador de combinación avanzada; SPEAK = pico espectral.

*La duración de la sordera es en relación al primer implante para los usuarios bilaterales.

Se utilizó la prueba Bamford-Kowal-Bench de percepción del habla en ruido (BKB-SIN; Etymotic Research, 2005) para calcular los umbrales del habla en ruido al 50% del nivel correcto, (p. ej., RSR-50) tanto en condiciones de FM como de no FM. La prueba BKB-SIN consiste en 10 frases que se leen en el contexto de un murmullo de distintos hablantes. El disco compacto (CD) de pista dividida de la prueba BKB-SIN se utilizó para las condiciones de no FM, con RSR que oscilaron entre los +21 y los -6 dB. Concretamente, para las condiciones de no FM, a una RSR de 0-dB, el oyente oyó las frases y el ruido a 60 dBA.

Con el fin de evitar el efecto techo, se utilizó un software de edición de audio (Syntrillium Software, 2003) para crear una versión modificada de la prueba BKB-SIN en pista dividida para las condiciones de sistema FM. Teniendo en cuenta los datos de pruebas e investigaciones piloto anteriores con sistemas FM (Schafer, Wolfe, Lawless, & Stout, 2009), se esperaba un efecto techo con los sistemas FM para las RSR estándar en la prueba BKB-SIN. En esta versión modificada de la BKB-SIN, la intensidad de las frases se redujo en 9 dB. Por consiguiente, en la versión modificada de la BKB-SIN que se utilizó para esta investigación, las RSR en las condiciones de FM variaron entre los +10 dB y los -15 dB. En las condiciones de FM, en una RSR de 0-dB, las frases se presentaron a 51 dBA y el ruido a 60 dBA en el oído del oyente. Cuando se utilizó el sistema FM durante la prueba de reconocimiento del habla, el micrófono del transmisor se encontraba suspendido a 15,25 cm de la señal y directamente en el centro del altavoz de la señal a 0°, y la intensidad de las frases en el lugar del micrófono del transmisor era de 63 dBA. El orden de las listas de la prueba BKB-SIN y de las condiciones se seleccionó de manera aleatoria entre los participantes.

Para presentar los estímulos de la BKB-SIN se utilizó un reproductor estéreo portátil (Sony CD-Radio-Cassette-Corder CFD-ZW755) con dos altavoces extraíbles de un solo cono y un cable de altavoz adicional. Los dos altavoces en azimut 0° y 180° se utilizaron para reproducir las frases y el murmullo de distintos hablantes, respectivamente. Los altavoces se situaron a la altura de la cabeza, a una distancia de 91 cm del participante. Los estímulos se calibraron utilizando la pista de calibración del CD de pista dividida de la

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

BKB-SIN y un sonómetro (Larson-Davis 824).

Durante el estudio, a los participantes se les prestó un transmisor de FM con micrófono omnidireccional de solapa (Oticon Amigo T20; Figura 1, izquierda) y un receptor de FM (receptor de FM Oticon Amigo Arc para llevar colgado del cuello; Figura 1, derecha). El nivel de volumen del receptor FM se fijó en un ajuste de ganancia de +16 durante la prueba de reconocimiento del habla. El ajuste de +16 se decidió antes del estudio, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Durante las pruebas, los investigadores pidieron a los participantes que ajustaran el volumen según su preferencia durante el período de prueba. La mayoría de los participantes siguieron utilizando el ajuste de ganancia +16 durante todo el período de prueba.

Procedimiento

Los participantes tuvieron que realizar dos sesiones de laboratorio además de una prueba de entre 4 y 6 semanas de duración con el sistema de FM. El propósito de las dos sesiones de reconocimiento del habla fue examinar la estabilidad del beneficio a lo largo del tiempo (fiabilidad test-retest).

Durante la primera sesión, los adolescentes y adultos tuvieron que completar una escala de satisfacción y de rendimiento auditivo desarrollada por los examinadores y participar en pruebas de reconocimiento del habla en ambiente de ruido y sin el sistema de FM. La escala informal consistía en 33 situaciones auditivas o enunciados, que se exponen en las Tablas 2 y 3. La escala fue diseñada para evaluar y comparar la dificultad en situaciones auditivas concretas únicamente con el IC y con el sistema de FM, así como para evaluar la satisfacción únicamente con el IC, con el receptor de FM y el transmisor de FM. Para cada situación o enunciado, los participantes tuvieron que emitir un juicio en relación al nivel de dificultad, la calidad del sonido, o su satisfacción, utilizando para ello una escala Likert de 7 puntos. Para las situaciones de la 1 a la 20 de la escala, como se expone en la Tabla 2, una valoración de 0 representó una declaración positiva de capacidad para desenvolverse bien en casa, en el trabajo, en la escuela o en otros lugares; una valoración de 6 equivalió a no ser capaz de desenvolverse en absoluto. Para los enunciados de la 21 a la 33, que se exponen en la Tabla 3, una valoración de 0 equivalió a muy satisfecho y una valoración de 6, muy insatisfecho en relación al IC acoplado al receptor de FM (conceptos 21-28) y al transmisor de FM (conceptos 29-33). En la Sesión 1 no se respondió a los enunciados 29-33, sólo en la Sesión 2. El resto de preguntas de la escala estaban relacionadas con la satisfacción de los participantes y su uso del sistema de FM durante el período de prueba. En la primera sesión de pruebas, los participantes sólo completaron el primer apartado de la escala, únicamente sobre su IC, lo que se especificaba claramente en la parte superior de la escala. Los investigadores (a) proporcionaron instrucciones verbales a los participantes para explicarles cómo debían completar la escala, (b) preguntaron a los participantes si tenían alguna duda sobre cómo completar la escala, y (c) pidieron a los participantes que completaran la escala antes de la prueba de reconocimiento del habla.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Tabla 2. Valoración del rendimiento auditivo de los participantes del estudio en varias situaciones auditivas en la escala de satisfacción y rendimiento auditivo desarrollada por los investigadores.

Categoría de la escala	Concepto de la escala	Mejora con FM	Valor z ^a	Nivel de probabilidad ^a	Tamaño del efecto (r)
Audición en casa	1. Comunicación con el cónyuge/padres	5/14	1,00	0,15	0,19
	2. Comunicación con familia/amigos	2/14	-0,48	0,69	-0,09
	3. Televisión	6/14	1,70	0,04	0,32
	4. Teléfono de casa	6/14	0,52	0,30	0,10
	5. Ordenador	6/14	1,70	0,05	0,32
	6. Comunicación durante las comidas	2/14	-0,22	0,59	-0,04
	7. Comunicación con ruido	7/14	2,40	0,01	0,45
Audición en el trabajo/en la escuela	8. Teléfono del trabajo	6/13	1,50	0,06	0,29
	9. Al hablar con alguien en ambiente de ruido	8/13	1,90	0,03	0,37
	10. Grupos reducidos con un emisor principal	5/13	1,20	0,11	0,24
	11. Grupos grandes con un emisor principal	10/13	2,70	0,00	0,53
	12. Múltiples emisores en un grupo	6/13	2,00	0,02	0,39
	13. Comunicación con estudiantes/colegas, en entorno silencioso	1/13	-0,62	0,73	-0,12
	14. Presentaciones audiovisuales	4/12	2,00	0,02	0,41
Situaciones sociales	15. Reuniones familiares	5/13	1,80	0,03	0,35
	16. Restaurantes ruidosos	7/11	2,30	0,01	0,49
	17. Teatro y oficios religiosos	6/12	2,40	0,01	0,49
	18. Fiestas	6/12	2,30	0,01	0,47
	19. En grandes supermercados	5/11	2,20	0,01	0,47
	20. En el coche	4/12	0,72	0,23	0,15

Nota. FM = frecuencia modulada. Algunos participantes no evaluaron los aspectos que no eran aplicables a sus vidas.

^aEl valor z y el nivel de probabilidad se determinaron con la prueba de los rangos de Wilcoxon para determinar la diferencia de medianas.

Tabla 3. Valoración de satisfacción de los participantes del estudio sobre la escala de satisfacción y rendimiento auditivo desarrollada por los examinadores.

Categoría de la escala	Conceptos de la escala	Mejora con FM	Valor z	Nivel de probabilidad	Tamaño del efecto
Satisfacción general: IC y receptor de FM	21. Ajuste y comodidad general	4/13	2,0	0,02	0,39
	22. Visibilidad	3/13	1,7	0,04	0,33
	23. Tamaño	5/13	1,7	0,05	0,33
	24. Facilidad de uso	3/13	1,1	0,13	0,22
	25. Fiabilidad	0/13	-1,3	0,91	-0,25
	26. Claridad de sonido	3/13	-0,77	0,78	-0,15
	27. Duración de la batería	4/13	2,0	0,02	0,39
	28. Mejora general en la audición	1/13	-2,8	0,00 ^a	-0,57
		—	Mediana (rango intercuartil)	—	—
Satisfacción: Transmisor de FM	29. Ajuste y comodidad general	—	0,0 (1,0)	—	—
	30. Visibilidad	—	0,0 (1,0)	—	—
	31. Tamaño	—	1,0 (2,0)	—	—
	32. Facilidad de uso	—	0,0 (1,0)	—	—
	33. Fiabilidad	—	0,0 (1,0)	—	—

Nota. Un guión (—) indica que no se recogieron datos para esa condición. Las medidas de la escala fueron 0 = muy satisfecho, 1 = algo satisfecho, 2 = satisfecho, 3 = indiferente, 4 = algo insatisfecho, 5 = insatisfecho, and 6 = muy insatisfecho.

^aSólo el IC proporcionó una mejora general notable de la audición en comparación con el receptor de FM.

El orden de las condiciones de reconocimiento del habla se decidió de manera aleatoria. Antes de la condición de reconocimiento del habla con el sistema de FM, se pidió a los participantes que cambiaran al programa de procesamiento de sonido con la telebobina activada. Como consecuencia de ello, no fue posible cegar a los participantes a la condición auditiva. Una vez seleccionado el programa con la telebobina, los investigadores verificaron la función del transmisor y receptor de FM saliendo de la sala y

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

pidiendo al cliente que respondiera a sencillas preguntas formuladas sólo al micrófono del transmisor. A este procedimiento de verificación le siguieron pruebas en la condición de sistema FM.

Tras completar la escala y las pruebas de la Sesión 1, los participantes recibieron orientación sobre el cuidado y el uso del sistema FM. La orientación incluyó instrucciones sobre cómo ajustar el procesador de sonido del IC para su uso en FM, así como indicaciones para su uso general, de carga, sincronización, cambios básicos de canal y resolución de problemas con el sistema de FM. Los participantes recibieron el manual del fabricante y una guía abreviada elaborada por los examinadores sobre la función de FM. Los investigadores también enseñaron a los participantes cómo conectar el transmisor de FM a fuentes de audio externas, como la televisión, el ordenador y el teléfono. Se pidió a los participantes que utilizaran el sistema de FM durante al menos 1 o 2 horas al día durante un período de entre 4 y 6 semanas, y se les facilitó un diario para que anotaran su experiencia en relación a la utilidad, comodidad y facilidad de uso del sistema. En el interior de la cubierta del diario, los investigadores les proporcionaron varios temas a modo de guía para las posibles respuestas de los participantes (Tabla 4).

Tabla 4. Temas sugeridos por los examinadores para los comentarios en los diarios de los participantes.

Temas de arranque
Situaciones en las que el sistema le fue de mayor ayuda
Situaciones en las que el sistema le fue de menor ayuda
¿El sistema le pareció cómodo o incómodo de llevar?
¿Le resultó difícil conectar o acoplar el sistema a su implante coclear?
¿Cambiaría algo del sistema?
<i>Nota.</i> Se animó a los participantes a compartir cualquier otra información que consideraran relevante.

Tras el período de prueba, los participantes programaron la Sesión 2, que contenía la segunda iteración de la escala en términos de calidad de sonido y percepciones sobre el sistema de FM (Tablas 2 y 3) y la misma prueba de reconocimiento del habla en ambiente de ruido con y sin el sistema de FM. En la escala, las valoraciones sobre únicamente el IC eran visibles para el participante (p. Ej., comparación directa) para asegurar que las valoraciones representaran cualquier posible cambio en las percepciones con el sistema de FM. En esta segunda sesión, los participantes devolvieron los sistemas de FM y los diarios a los investigadores.

Resultados

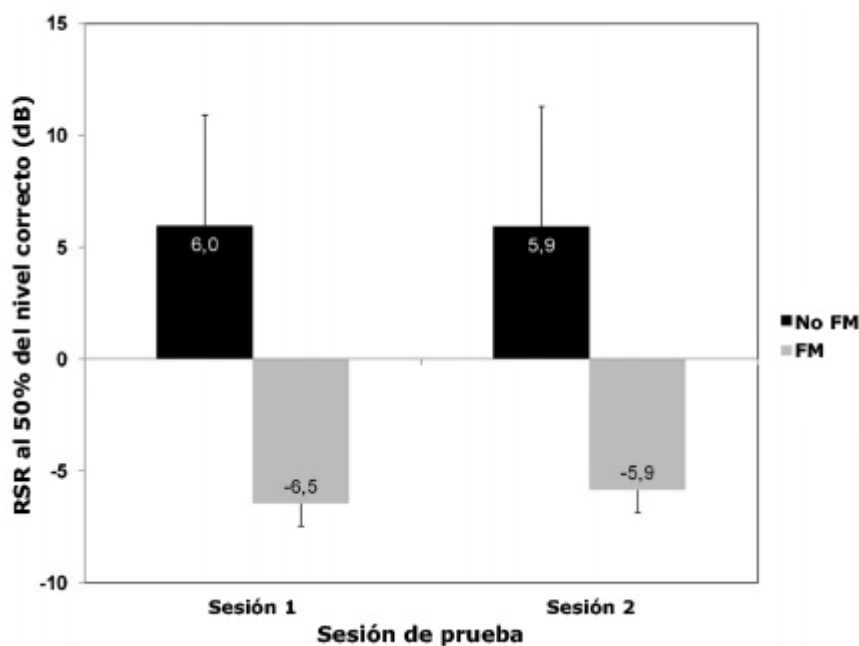
Reconocimiento del habla en ambiente de ruido

La Figura 2 muestra el promedio de reconocimiento del habla de los participantes durante las dos sesiones. Las puntuaciones medias del sistema de FM y no FM entre las dos sesiones fueron similares. En realidad, incluso en esta reducida muestra de 14 participantes, se calcularon coeficientes de correlación producto momento de Pearson medianos y grandes entre las condiciones no FM de la Sesión 1 y la Sesión 2 ($r = 0,45$) y las condiciones de sistema FM en la Sesión 1 y la Sesión 2 ($r = 0,56$). Al examinar las diferencias entre las condiciones del sistema FM y no FM, observamos que el promedio de mejora en el reconocimiento

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

del habla en ambiente ruidoso fue de 12,5 dB y 11,8 dB en la Sesión 1 y la Sesión 2, respectivamente.

Figura 2. Promedio de rendimiento en reconocimiento del habla en las condiciones de sistema no FM y FM. Las líneas verticales muestran 1 DE.



En el caso de los 14 participantes, se analizaron los datos de reconocimiento del habla con un análisis de la varianza (ANOVA) de dos factores, intrasujeto y con repetición, con variables independientes de condición auditiva (p. Ej., no FM, FM) y sesión de pruebas (p. Ej., antes y después del período de prueba). El análisis descubrió un considerable efecto principal para la condición auditiva, y las condiciones del sistema de FM dieron como resultado un reconocimiento del habla considerablemente mejor en ambiente de ruido que sólo con el IC, $F(1, 56) = 45,0$, $p = 0,00002$. Sin embargo, no se detectó ningún efecto principal significativo de la sesión de prueba, $F(1, 56) = 0,54$, $p = 0,48$, o efecto de interacción entre la condición y la sesión, $F(1, 56) = 0,48$, $p = 0,50$.

La magnitud del beneficio obtenido por el sistema de FM puede examinarse también calculando el tamaño del efecto (p. Ej., d) y la varianza ($\text{Var}[d]$) entre las condiciones de sistema FM y no FM en cada sesión de prueba. Los datos entre las condiciones del sistema FM y no FM durante la Sesión 1 ($r = 0,68$) y la Sesión 2 ($r = 0,78$) en este estudio muestran una correlación estrecha, ya que los completaron los mismos participantes. Por consiguiente, en este estudio de medidas repetidas, no pueden utilizarse los métodos tradicionales de cálculo de tamaño del efecto (p. Ej., Cohen, 1988; Hedges & Olkin, 1985) para medidas independientes. Así pues, para calcular el tamaño del efecto se utilizaron fórmulas de varianza y del tamaño del efecto modificadas, que representan medidas correlacionadas (Dunlap, Cortina, Vaslow, & Burke, 1996). Estos cálculos arrojaron un tamaño del efecto de 2,0 ($\text{Var}[d] = 0,21$) para datos de la primera sesión de prueba y de 1,5 ($\text{Var}[d] = 0,12$) para datos de la segunda sesión. Según la interpretación del tamaño del efecto de Cohen (1988), el efecto del sistema de FM fue grande en ambas sesiones de prueba.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

En el estudio participó un número limitado de adolescentes, por lo que no se llevó a cabo una comparación estadística entre el rendimiento de los adolescentes y el de los adultos. Sin embargo, durante las sesiones de prueba, ambos grupos de edad mostraron beneficios similares en el reconocimiento del habla con el sistema de FM, y tanto adolescentes como adultos mostraron un promedio de mejora de 12,6 dB (DE = 5,2) y 10,2 dB (DE = 3,6), respectivamente.

Rendimiento auditivo y escala de satisfacción

El resumen de los resultados de la valoración de satisfacción y rendimiento auditivo aparece en las tablas 2 y 3. Al menos la mitad de los participantes dejaron constancia de menos dificultades auditivas, por al menos un punto de la escala, cuando utilizaron el sistema de FM en comparación con únicamente el IC para las siguientes situaciones/entornos: (a) comunicación en casa en situación de ruido, (b) al hablar con alguien del trabajo/la escuela en situación de ruido, (c) al escuchar en grupos grandes, con un emisor principal en el trabajo/la escuela, (d) restaurantes ruidosos, (e) teatro/oficios religiosos, y (f) fiestas. Todas estas situaciones representan entornos con un nivel elevado de ruido, reverberación y/o distancia del emisor principal. En cuanto al resto de las comparaciones de conceptos de la escala, al menos un tercio de los participantes manifestaron mejoras de como mínimo un punto de la escala con el sistema de FM en comparación con sólo el IC en las siguientes situaciones: (a) comunicación con el cónyuge/padres, (b) televisión, (c) teléfono de casa, (d) ordenador, (e) teléfono del trabajo y (f) al escuchar en grupos reducidos con un emisor principal.

Las medianas y el rango intercuartil de las valoraciones de cada concepto de la escala aparecen en la Figura 3 para la audición en casa, en la Figura 4 para la audición en el trabajo o en la escuela, y en la Figura 5 para las situaciones sociales. Con el fin de determinar si se produjeron diferencias notables entre las valoraciones de las condiciones del sistema de FM y no FM, las valoraciones de los conceptos del 1 al 20 se analizaron utilizando pruebas no paramétricas, la prueba de los rangos de Wilcoxon, para determinar la diferencia de medianas. Como se muestra en la Tabla 2, los análisis indicaron una valoración notablemente inferior (p. ej., mejor) en 12 situaciones auditivas con el sistema de FM en comparación con sólo el IC, todas ellas situaciones producidas en entornos con elevados niveles de ruido, reverberación y/o distancia del emisor principal.

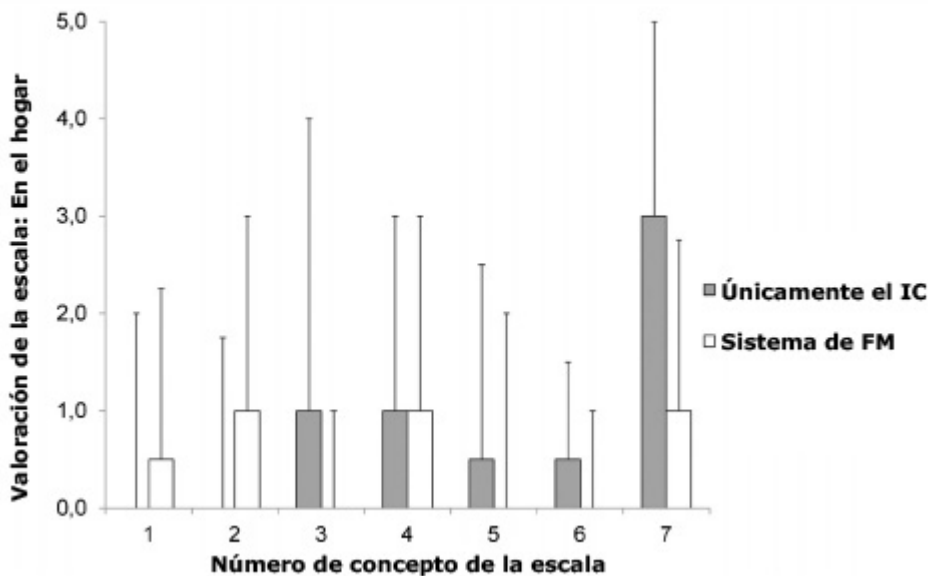
Debido al tamaño reducido de la muestra, la variabilidad de las valoraciones y la mayor posibilidad de error a partir de los 20 análisis de la prueba de Wilcoxon, los tamaños de los efectos entre las valoraciones de las condiciones del sistema de FM y de no FM se calcularon utilizando un enfoque no paramétrico (la valoración $r = z$ dividida entre la raíz cuadrada del número total de observaciones). Como se muestra en la Tabla 2, todas las condiciones con resultados significativos también arrojaron un tamaño del efecto entre medio y grande ($r > 0,3$ y $0,5$, respectivamente). Por consiguiente, el hecho de obtener 12 situaciones con resultados significativos y tamaños de los efectos entre medianos y grandes debería representar notables diferencias de valoración entre las condiciones del sistema de FM y no FM.

Los resultados de la Tabla 3 indican que los participantes mostraron elevados niveles de satisfacción sólo con el IC, con la combinación de IC y receptor de FM, y con el transmisor de FM. Según la prueba de los rangos de Wilcoxon para determinar la diferencia de medianas, los participantes valoraron su satisfacción con el IC y el receptor de FM con una calificación superior que la de sólo el IC en cuanto a ajuste y

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

comodidad general, visibilidad, tamaño y duración de la batería. En cambio, sólo el IC recibió una valoración considerablemente más alta que la combinación de IC y receptor de FM en cuanto a mejora general de la audición. Todos los resultados estadísticamente relevantes que se muestran en la Tabla 3 estuvieron relacionados con tamaños de efectos entre medianos y grandes. Las valoraciones de los conceptos del 29 al 33, que se muestran al final de la Tabla 3, indican que los participantes manifestaron un grado de satisfacción elevado con el aspecto, tamaño, comodidad, facilidad de uso y fiabilidad del transmisor de FM.

Figura 3. Valoraciones de rendimiento auditivo para las preguntas de la 1 a la 7 sobre audición en el hogar. Las valoraciones más bajas indican menos dificultad auditiva. Las barras representan las valoraciones medianas, las líneas verticales muestran el rango intercuartil. IC = implante coclear.



Las preguntas generales al final de la escala, que no se incluyeron en la Tabla 3, indican que, en promedio, los participantes utilizaron los sistemas de FM durante 4,5 horas al día (DE = 3,2). Los participantes incluyeron también otros comentarios generales al final de la escala en sus diarios o dentro de las valoraciones de la escala.

Tabla 4. Temas sugeridos por los examinadores para los comentarios en los diarios de los participantes.

Temas de arranque
Situaciones en las que el sistema le fue de mayor ayuda
Situaciones en las que el sistema le fue de menor ayuda
¿El sistema le pareció cómodo o incómodo de llevar?
¿Le resultó difícil conectar o acoplar el sistema a su implante coclear?
¿Cambiaría algo del sistema?

Nota. Se animó a los participantes a compartir cualquier otra información que consideraran relevante.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Tabla 5. Muestra de comentarios del diario de nueve participantes del estudio.

Part.	Comentario
3	<ul style="list-style-type: none"> • "Me gusta oír al profesor alto y claro" • "No es difícil conectar la FM al micrófono" • "A veces se da interferencia estática cuando el profesor habla" • "Mi madre dice «¡vaya, ahora me oyes sin necesidad de volver la cabeza para mirarme mientras conduces!»"
4	<ul style="list-style-type: none"> • "El sistema es útil en clase" • "Oigo con facilidad" • "El Arc se sale y es incómodo" • "No cambiaría nada del sistema"
5	<ul style="list-style-type: none"> • "Gran claridad musical cuando pongo el reproductor de música en casa" • "No necesité el sistema de Closed Caption para ver la tele" • "Estuve en una mesa de reunión y oí a la mayor parte del grupo, formado por unas 20 personas" • "Cerca de los ventiladores de techo se oye un zumbido" • "Lo utilicé con Skype y me ayudó a oír a través del altavoz del ordenador"
6	<ul style="list-style-type: none"> • "El sistema es tan ligero que no lo noto" • "¡Puedo oír la televisión! Hasta ahora siempre había necesitado subtítulos" • "Me encantó el sistema cuando estuve en un restaurante" • "El sistema es útil en casi todas las situaciones, aunque percibo algún ruido esporádico" • "Me gustaría tener uno, pero el precio es un problema"
7	<ul style="list-style-type: none"> • "Es tan fantástico para ver la tele y escuchar música que a menudo dejé el transmisor encendido hasta que se agotaba la batería" • "Me encantó que realzara el sonido del habla en ambientes silenciosos o de poco ruido" • "Fue difícil entender el habla en ambientes de mucho ruido o reverberación" • "Me pareció fácil de utilizar y está bien diseñado"
8	<ul style="list-style-type: none"> • "La calidad del sonido de la tele fue estupenda a 3,5 metros de distancia" • "En algunas salas había mucha interferencia estática" • "En un grupo de la HLAA, funcionó bien en una sala pequeña" • "Asistí a un taller en una sala grande, y entendí todo lo que dijo el conferenciante desde una distancia de 4,5 metros"
10	<ul style="list-style-type: none"> • "El sistema fue útil sobre todo en situaciones de conversaciones individuales" • "Me costó oír a las otras personas de un grupo cuando una de ellas llevaba micrófono" • "El sistema fue cómodo de llevar y fácil de conectar a mis implantes cocleares"
13	<ul style="list-style-type: none"> • "En el coche, con mi mujer, utilicé el Amigo para oír mejor" • "Fui capaz de comunicarme sin apenas problemas en un restaurante con el micrófono conectado a la unidad y apuntando en la dirección de la conversación" • "La gente no pareció fijarse en el dispositivo, porque saben que padezco una importante pérdida auditiva" • "Aunque no es perfecto, la comunicación con los clientes mejoró muchísimo!"
14	<ul style="list-style-type: none"> • "Cuando estaba en una habitación con alguien no necesitaba leerle los labios para entender lo que decía" • "Entendía lo que decían por la tele sin necesidad de utilizar tanto el sistema de Closed Caption" • "Oía zumbidos y ruidos como de interferencias" • "Lo oía todo más claro que sin él"

Nota. Se animó a los participantes a compartir cualquier otra información que consideraran relevante y/o a responder las preguntas de la Tabla 4.

Discusión

Los resultados de esta investigación indican que el acoplamiento electromagnético de un receptor de FM al procesador de sonido Freedom proporciona (a) una mejora notable en el reconocimiento del habla en ambiente de ruido; (b) una mejora notable en el rendimiento subjetivo en situaciones de audición con ruido, reverberación y distancia del emisor principal; y (c) valoraciones de satisfacción muy elevadas en relación con el sistema de FM. Los comentarios de los diarios recalcaron la mayor facilidad para oír en ambientes de ruido, en el aula, en la iglesia, en el coche, y la televisión.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Mejoras en el reconocimiento del habla

En relación con las condiciones de no FM, el promedio de mejora en el reconocimiento del habla con el sistema de FM fue de 12,4 dB (DE = 4,9) en la Sesión 1 y de 11,4 dB (DE = 4,9) en la Sesión 2. En las dos sesiones, el margen de diferencia entre el sistema de FM y no FM fue de 4-21 dB. Esto representa un aumento notable y similar en el rendimiento en las dos sesiones. Tal como se preveía, el análisis estadístico descubrió diferencias muy significativas entre las condiciones de FM y de no FM, sin que se observaran diferencias entre las sesiones de prueba. El rendimiento similar entre las sesiones de prueba indica una buena fiabilidad test-retest de una sesión de prueba a la siguiente. Aunque cabe la posibilidad de que el rendimiento de los participantes fuera ligeramente mejor en una o en las dos sesiones por el hecho de estar siendo estudiados (p. Ej., Hawthorne effect), el beneficio obtenido por el sistema de FM fue especialmente grande (p. Ej., 12 dB) y estable a lo largo de las sesiones de prueba. Por consiguiente, en las citas de control para los ajustes clínicos del sistema de FM, puede no ser necesario realizar más pruebas de reconocimiento del habla cuando no se hayan introducido cambios en el volumen o ajustes de ganancia en el receptor. Sin embargo, puede que convenga realizar pruebas adicionales para evaluar el ajuste ideal de ganancia de FM o del procesador de sonido para el uso del sistema de FM.

En estos momentos no disponemos de estudios publicados sobre el rendimiento en el reconocimiento del habla con receptores de FM colgados del cuello y acoplados a un IC. Sin embargo, al examinar los resultados de un estudio anterior que utilizó la prueba BKB-SIN y receptores de FM acoplados eléctricamente, el rendimiento en la mejor condición FM en comparación con una condición no FM fue de 9,3 dB (DE = 4,6) para los usuarios del procesador Advanced Bionics Auria, y de 16,7 (DE = 4,5) para los usuarios del procesador de sonido Cochlear ESprit 3G (Schafer et al., 2009). Al comparar los resultados y desviaciones estándar medias del presente estudio con los del estudio de 2008, el receptor de FM colgado del cuello del presente estudio proporcionó mejoras similares en reconocimiento del habla a las de los receptores de FM acoplados eléctricamente mencionados con anterioridad. Sin embargo, el estudio de Schafer et al. (2009) incluyó a participantes con versiones anteriores de procesadores de sonido del IC y de receptores de FM, ambos de una tecnología inferior, y los participantes con procesadores de sonido de Cochlear Corporation no utilizaron el ASC. Como se ha mencionado en la introducción, el ASC reduce la sensibilidad del micrófono del procesador de sonido del IC en situaciones de ruido y garantiza el máximo beneficio posible con el sistema de FM (Wolfe et al., 2009). Por consiguiente, la comparación exacta entre el presente estudio y el de 2009 se ve algo limitada (Schafer et al., 2009). Es necesario seguir investigando para comparar directamente el rendimiento en reconocimiento del habla con receptores de FM colgados del cuello y acoplados eléctricamente en usuarios de distintos procesadores de sonido.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Tabla 6. Temas principales identificados en los diarios de los nueve participantes.

Tema principal	N.º de participantes que los comentaron	Comentarios adicionales
Más fácil de oír/señal clara con el sistema de FM	9	Bueno en ambiente de ruido, en grupos reducidos o en la mesa en un restaurante o una reunión
El FM fue bien en la clase o en la iglesia	6	El sermón se oyó más alto, más claro y fue más fácil de entender
El receptor de FM es cómodo	5	Ligero y sencillo
El FM fue de ayuda para ver la televisión	5	Dos dejaron de necesitar el sistema de Closed Caption; sonido 3D
El FM fue de ayuda en el coche	5	Dos dejaron de necesitar señales visuales
Algunas interferencias/intermitencias con el FM	5	Ruido esporádico con su uso general; dos informaron de ello con el iPod
El FM es fácil de acoplar/conectar con el implante	4	Nada difícil; sencillo
El FM fue útil para escuchar música	3	Claridad excelente; extraordinario para escuchar música

Hallazgos subjetivos

Los datos de la historia clínica (Tabla 1), de las escalas de satisfacción y rendimiento auditivo (Tablas 2 y 3), y de los diarios de los participantes (Tabla 5) respaldan la validez externa de los datos de reconocimiento del habla así como el beneficio del sistema de FM en situaciones auditivas de la vida real. Como se muestra en la Tabla 1, casi todos los participantes manifestaron que la situación auditiva más difícil se producía en ambientes de ruido o reverberación. Aunque los fabricantes siguen centrándose en mejorar el procesamiento de la señal del IC en situaciones de ruido, los oyentes manifestaron importantes problemas auditivos y de comunicación en entornos difíciles, por lo que los sistemas de FM son relevantes para la rehabilitación/habilitación de estas personas.

En comparación con las valoraciones no FM, la mayoría de los participantes manifestaron una mejora en la audición y en su capacidad comunicativa con el sistema de FM en casa en ambiente de ruido y en la escuela y el trabajo al hablar con una o más personas en ambiente de ruido. El sistema de FM también resultó útil en situaciones sociales, como en restaurantes, teatros, oficios religiosos y fiestas. El sistema de FM no resultó tan útil en la mayoría de las situaciones en el hogar, en comunicación telefónica, y en ambientes más silenciosos con grupos reducidos. En general, los participantes se sintieron satisfechos con su IC y el receptor de FM desde el punto de vista de ajuste, comodidad, visibilidad, facilidad de uso, claridad de sonido y fiabilidad.

Los investigadores pidieron a todos los participantes que anotaran en un diario sus experiencias con el sistema de FM durante el período de prueba de entre 4 y 6 semanas; sin embargo, sólo 9 de los participantes lo hicieron. Los nueve manifestaron que el habla resultaba más clara con el sistema de FM en una o más situaciones auditivas, y a más de la mitad de los participantes les gustó utilizar el sistema de FM en la iglesia, el aula, el coche, o para ver la televisión. Sin embargo, según los diarios, más de la mitad de los participantes oyeron algún ruido intermitente o interferencia con el sistema de FM. Los investigadores creen que el ruido/interferencia estuvo relacionado con el alcance de transmisión del transmisor T20.

Desde que se completó este estudio, Oticon ha lanzado un nuevo transmisor, el T30, que según informa el fabricante ha mejorado la calidad del sonido y el alcance de transmisión. Para determinar si el nuevo transmisor reduce la presencia de interferencias/ruido, a dos participantes de este estudio que informaron

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

sobre interferencias con el T20, se les pidió que utilizaran el transmisor T30 con el receptor Arc fijado a un ajuste de ganancia de +16 durante un período de prueba de 2 semanas y que anotaran en un diario sus experiencias. Los informes subjetivos de esos dos participantes descubrieron tres temas comunes: la interferencia/estática disminuyó en comparación con el T20, el T30 funcionó muy bien con la televisión, pero se presentó algo de interferencia estática a >6 metros del transmisor. Por consiguiente, estos datos preliminares indican que el uso del T30 en lugar del T20 puede ocasionar informes de interferencia/estática; sin embargo, el alcance del T30 podría limitarse a ~6 metros para algunos participantes.

Limitaciones del estudio

Las limitaciones de este estudio están relacionadas con la configuración del equipo, el uso de un único sistema de FM, la muestra limitada de participantes, la administración de la escala y los análisis estadísticos de la escala de valoración. En primer lugar, es posible que los resultados de reconocimiento del habla en este estudio sobrevaloren los beneficios que pueden obtenerse en la vida real. Aunque las pruebas se realizaron en un entorno auditivo realista (p. ej., un aula), sólo se utilizó un altavoz con ruido. Los entornos realistas deberían contener estímulos de ruido más difuso y ser más complejos; por consiguiente, las condiciones experimentales utilizadas en este estudio representan el escenario ideal para un ambiente de audición. Sin embargo, también es posible que los beneficios se hayan subestimado, teniendo en cuenta la reducción de la intensidad del estímulo de voz en el micrófono del transmisor en 9 dB para las condiciones de FM (63 dBA en el micrófono del transmisor), lo que representa un nivel de entrada por debajo de lo habitual en el micrófono. El propósito de reducir la intensidad fue permitir a los investigadores medir el rendimiento al 50% del nivel correcto en las condiciones del sistema de FM. Se esperaba que la utilización de entradas más típicas al micrófono del transmisor, entre ~80 y 85 dB NPS, produjera efectos techo en la condición de FM o la necesidad de niveles de ruido más elevados, algunos de los cuales serían incómodos para los participantes, poco realistas y mayores de los que cabe esperar en el entorno de la mayoría de las aulas.

En segundo lugar, el presente estudio sólo evaluó un receptor colgado del cuello y procesador de sonido con un único grupo de 14 participantes adolescentes o adultos que utilizaron el procesador de sonido Freedom. Con otros receptores colocados alrededor del cuello de otros fabricantes y otros procesadores de sonido habrían podido obtenerse resultados distintos. Los estudios futuros sobre receptores de FM colgados del cuello deberían incluir receptores de FM de otros fabricantes, varios procesadores de sonido y una comparación de rendimiento entre receptores de FM acoplados directamente y acoplados electromagnéticamente. Además, en la presente investigación no se utilizó un grupo de control. Por consiguiente, es posible que el beneficio del sistema FM se diera únicamente por el hecho de participar en el estudio, y porque los participantes eran conscientes del posible beneficio de los sistemas de FM (p. ej., efecto Hawthorne). A fin de validar los resultados, los estudios de replicación deben incluir un grupo de control y deberían realizarse con grupos mayores de participantes y con niños.

En tercer lugar, los participantes pudieron ver sus respuestas sobre la primera administración de la escala de satisfacción (valoraciones en referencia únicamente al IC) cuando completaron la segunda administración de la escala (valoraciones sobre el sistema de FM). Aunque es probable que esta metodología introdujera un sesgo, se utilizó este enfoque (a) para reducir el error relacionado con falsos

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

recuerdos de la valoración de únicamente el IC y (b) para controlar las posibles amenazas a la validez interna a causa del tiempo transcurrido entre una y otra administración. Los falsos recuerdos de valoraciones de referencia podrían producirse debido al intervalo de entre 4 y 6 semanas entre la primera y la segunda administración de la escala y al gran número de preguntas/enunciados (p. ej., 33 en cada administración). Además, la utilización de una escala tradicional previa/posterior, sin acceso a las valoraciones de referencia, está sujeta al sesgo producto del cambio en la respuesta (Lam & Bengo, 2003), lo que constituye una seria amenaza para la validez interna. Este sesgo producto del cambio en la respuesta podría haberse producido si los procedimientos del estudio o el período de prueba con el sistema de FM concienciaran a los participantes de su déficit de comunicación tras el uso del sistema de FM. Dicho de otro modo, los participantes no supieron la dificultad que experimentaban únicamente con su IC hasta que utilizaron el sistema de FM. Por consiguiente, al tener acceso a las valoraciones sobre únicamente el IC, las valoraciones del sistema de FM deberían representar las impresiones de cualquier cambio negativo o positivo respecto de la condición de referencia de únicamente el IC.

Finalmente, la posibilidad de incremento en el error existe a partir de las 20 comparaciones que se llevaron a cabo entre las valoraciones del sistema de FM y no FM en la escala. Cada comparación tiene una tasa de error potencial de 0,05. Para calcular el número de comparaciones que podrían haber ocurrido por azar, 0,05 se multiplica por 20, lo que asciende a un total de una posible comparación ocurrida por azar. Teniendo en cuenta que 12 de las 20 comparaciones fueron significativas, y que esas 12 comparaciones pertenecen a un mismo ámbito (p. ej., situaciones en ambiente con ruido, reverberación o distancia del emisor), el hecho de que una comparación significativa ocurriera por azar no influye de manera sustancial en los resultados ni en su interpretación.

Implicaciones clínicas

Según los resultados de este estudio, un audiólogo podría plantearse utilizar un ajuste preliminar de ganancia de FM de +16 para el receptor Arc de FM colgado del cuello y conectado con el transmisor T20. El control del volumen debe activarse en el receptor para que el usuario adulto o adolescente pueda ajustar la ganancia según la situación auditiva. Los procesadores de sonido Freedom deben fijarse a un programa de ruido y a una proporción de mezcla de audio de 1:1 para maximizar la audición con el sistema de FM y el procesador.

Esta investigación proporcionó pruebas que respaldan la utilización del receptor de FM colgado del cuello para los usuarios del procesador de sonido Cochlear Freedom, teniendo en cuenta el beneficio similar (p. ej., el rendimiento no FM- FM) obtenido entre las dos sesiones. Las mejoras en el reconocimiento del habla se tradujeron en audición y habilidades comunicativas mejoradas en la vida real, según la valoración de la escala y los diarios. Por consiguiente, los audiólogos pueden plantearse recomendar este tipo de sistema de FM a los usuarios del procesador de sonido Freedom con el fin de abordar directamente las importantes dificultades auditivas en ambiente de ruido sobre las que informan muchos usuarios de IC (Noble et al., 2008; Schafer & Thibodeau, 2004).

Reconocimientos

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

La financiación para los participantes y el equipo de sistema de FM provino de una beca Oticon de Iniciativa en Investigación Pediátrica. Los fondos se utilizaron para compensar a los participantes por su tiempo, esfuerzo y desplazamiento hasta el centro donde se realizaron las pruebas. Los autores de este manuscrito no recibieron compensación monetaria alguna en relación con el estudio. Gracias a Margaret Hill y Katherine Algier por su ayuda con este manuscrito y su edición.

Bibliografía

- Cohen, J.** (1988). The analysis of variance. In *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed., pp. 273-406). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dunlap, W. P., Cortina, J. M., Vaslow, J. B., & Burke, M. J.** (1996). Meta-analysis of experiments with matched groups or repeated measures designs. *Psychological Methods*, 1(2), 170-177.
- Etymotic Research.** (2005). *Bamford-Kowal-Bench Speech in Noise Test*. Elk Grove, IL: Author.
- Firszt, J., Holden, L., Skinner, M., Tobey, E., Peterson, A., Gaggl, W., & Ringe-Samuelson, C.** (2004). Recognition of speech presented at soft to loud levels by adult cochlear implant recipients of three cochlear implant systems. *Ear and Hearing*, 25(4), 375-387.
- Hedges, L. V., & Olkin, I.** (1985). *Statistical methods for metaanalysis*. New York, NY: Academic Press.
- Knecht, H. A., Nelson, P. B., Whitelaw, G. M., & Feth, I. L.** (2002). Background noise levels and reverberation times in unoccupied classrooms: Predictions and measurements. *American Journal of Audiology*, 11, 65-71.
- Lam, T. C. M., & Bengo, P.** (2003). A comparison of three retrospective self-reporting methods of measuring change in instructional practice. *American Journal of Evaluation*, 24(1), 65-80.
- Noble, W., Tyler, R., Dunn, C., & Bhullar, N.** (2008). Hearing handicap ratings among different profiles of adult cochlear implant users. *Ear and Hearing*, 29(1), 112-120.
- Schafer, E. C., & Kleineck, M. P.** (2009). Improvements in speechrecognition performance using cochlear implants and three types of FM systems: A meta-analytic approach. *Journal of Educational Audiology*, 15, 4-14.
- Schafer, E. C., & Thibodeau, L. M.** (2003). Speech recognition performance of children using cochlear implants and FM systems. *Journal of Educational Audiology*, 11, 15-26.
- Schafer, E. C., & Thibodeau, L. M.** (2004). Speech recognition abilities of adults using cochlear implants interfaced with FM systems. *Journal of the American Academy of Audiology*, 15(10), 678-691.
- Schafer, E. C., Wolfe, J., Lawless, T., & Stout, B.** (2009). Effects of FM-receiver gain on speech-recognition performance of adults with cochlear implants. *International Journal of Audiology*, 48(4),

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

196-203.

Syntrillium Software. (2003). Cool Edit Pro (Version 2) [Computer software]. Phoenix, AZ: Author.

Trochim, W. M. K. (2005). *Research methods: The concise knowledge base*. Cincinnati, OH: Atomic Dog.

Wolfe, J., & Schafer, E. C. (2008). Optimizing the benefits of Auria® sound processors coupled to personal FM systems with iConnect™ adaptors. *Journal of the American Academy of Audiology*, 19(8), 585-594.

Wolfe, J., Schafer, E. C., Heldner, B., Mulder, H., Ward, E., & Vincent, B. (2009). Evaluation of speech recognition in noise with cochlear implants and dynamic FM. *Journal of the American Academy of Audiology*, 20(7), 409-421.

Wolfe, J., Schafer, E. C., Parkinson, A., John, A., Hudson, M., Wheeler, J., & Mucci, A. (2013). Effects of input processing and type of personal FM system on speech recognition performance of adults with cochlear implants. *Ear and Hearing*, 34(1), 52-62.

Traducido con autorización del artículo «Reconocimiento del habla y percepciones subjetivas de los receptores de FM colgados del cuello con implantes cocleares», por Erin C. Schafer, Christy Huynh, Denise Romine y Rebecca Jiménez (*American Journal of Audiology*, vol. 22, 53-64, junio 2013, <http://aja.pubs.asha.org/journal.aspx>). Este material ha sido originalmente desarrollado y es propiedad de la American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., www.asha.org. Todos los derechos reservados. La calidad y precisión de la traducción es únicamente responsabilidad de CLAVE.

La American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) no justifica o garantiza la precisión, la totalidad, la disponibilidad, el uso comercial, la adecuación a un objetivo particular o que no se infringe el contenido de este artículo y renuncia a cualquier responsabilidad directa o indirecta, especial, incidental, punitiva o daños consecuentes que puedan surgir del uso o de la imposibilidad de usar el contenido de este artículo.

Translated, with permission, from «Speech recognition and subjective perceptions of neck loop FM receivers with cochlear implants», by Erin C. Schafer, Christy Huynh, Denise Romine and Rebecca Jiménez (*American Journal of Audiology*, vol. 22, 53-64, June 2013, <http://aja.pubs.asha.org/journal.aspx>). This material was originally developed and is copyrighted by the American Speech-Language-Hearing Association, Rockville, MD, U.S.A., www.asha.org. All rights are reserved. Accuracy and appropriateness of the translation are the sole responsibility of CLAVE.

The American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) does not warrant or guarantee the accuracy, completeness, availability, merchantability, fitness for a particular purpose, or noninfringement of the content of this article and disclaims responsibility for any damages arising out of its use. Description of or

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

reference to products or publications in this article, neither constitutes nor implies a guarantee, endorsement, or support of claims made of that product, publication, or service. In no event shall ASHA be liable for any indirect, special, incidental, punitive, or consequential damages arising out of the use of or the inability to use the article content.

La productividad en audiología y logopedia

Kyle Dennis, PhD, CCC-A, audiólogo en la Oficina del Programa Nacional de Audiología y Logopedia del Departamento de Asuntos Veteranos.

Stephen Gonzenbach, EdD, CCC-A/SLP, jefe de Servicio de Audiología y Logopedia en el Sistema sanitario de VA New York Harbor.

A medida que el presupuesto sanitario se reduce, las organizaciones de asistencia sanitaria deben prestar una mayor atención a la rendición de cuentas y a la eficiencia.

Por esta razón, en encuestas realizadas a los miembros, ASHA ha realizado un seguimiento de los requisitos de la productividad, definida como el número de horas dedicadas a la asistencia directa al paciente, dividido por el número de horas trabajadas. Por ejemplo, en la Encuesta de asistencia sanitaria realizada a logopedas de ASHA 2009, el 59% de los encuestados (n = 1.915) respondió que su centro disponía de un requisito de productividad. En el Informe de la encuesta sanitaria de ASHA: tendencias en la fuerza laboral y las condiciones laborales (ASHA Care Survey Report: Workforce and Work Conditions Trends, 2005-2007), se indicaba que en 2007, al igual que en 2005, la mayoría de los encuestados había respondido que su centro disponía de un requisito de productividad (60% y 61%, respectivamente).

Los modelos de productividad son una herramienta eficaz de la que disponen los programas de audiología y logopedia para analizar su eficiencia en la prestación de servicios (no limitándose simplemente a realizar un recuento del número de los servicios que prestan). Algunos principios básicos de productividad son especialmente aplicables en entornos hospitalarios.

Factores de la productividad

Existen varios factores que influyen en la productividad, como son:

La complejidad. La complejidad de los servicios influye en la productividad por la cantidad de tiempo que se necesita para prestarlos. Además, el tipo de servicio realizado (por ejemplo, servicios de diagnóstico, servicios de tratamiento o servicios de asistencia posterior), la edad de los pacientes y el tipo y la gravedad de los trastornos de comunicación también influyen en la complejidad de los servicios clínicos y, en consecuencia, en el número de servicios que se pueden prestar y el tiempo necesario para ello.

La dotación de personal. La disponibilidad de personal profesional y de apoyo influye en gran medida en la productividad. Si bien las grandes plantillas clínicas tienden a generar más visitas de pacientes, no son necesariamente más eficientes en la prestación de servicios. Por ejemplo, un centro con administrativos y

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

auxiliares puede ser más productivo que un centro sin esta clase de apoyo, ya que las actividades administrativas y técnicas las debe realizar el personal profesional. Los auxiliares permiten que el personal cínico disponga de tiempo para centrarse en procedimientos más complejos, que suelen requerir más tiempo.

El espacio y los equipos clínicos. Un centro puede realizar procedimientos únicamente cuando existen equipos y espacio disponibles. La disponibilidad de espacio (por ejemplo, salas de exploración, salas de sonido y salas de procedimientos especiales) y equipos limita el flujo de pacientes en un centro.

Tiempo de tutoría/investigación, permisos y tareas no clínicas. El tiempo dedicado a tareas no clínicas y las ausencias (por ejemplo, vacaciones, baja por enfermedad, días personales) influye en el tiempo disponible para la asistencia directa al paciente. Por ejemplo, un médico puede tener asignadas otras funciones distintas de la asistencia directa al paciente (administración, tutoría, investigación, etc.) Este tiempo es productivo desde el punto de vista de las operaciones del centro, pero no genera horas directas de asistencia al paciente.

Sistemas de codificación. Los sistemas de codificación influyen en la productividad si no reflejan todos los servicios que ofrece el centro. Idealmente, debería existir un código de procedimiento para cada servicio realizado. En la práctica, los sistemas de codificación como el TPC (Terminología de Procedimientos Comunes de la American Medical Association) no reflejan todos los servicios de audiología y logopedia. Por ejemplo, es posible que los audiólogos y logopedas no puedan reflejar determinados servicios profesionales, como la toma de decisiones, la planificación y la coordinación de la asistencia, el asesoramiento, la gestión de equipos y el manejo de dispositivos. Por otra parte, también es posible que los sistemas de codificación diseñados para el reembolso (facturación) tampoco reflejen los servicios no cubiertos. El resultado es que estos sistemas pueden en realidad estar subestimando la productividad porque no se incluyen algunos servicios profesionales.

Asignación laboral detallada. Debido a que una jornada laboral normal incluye tiempo dedicado a la asistencia directa al paciente y otras actividades profesionales que son importantes para el funcionamiento del centro, pero que no generan horas directas de asistencia al paciente, la "asignación laboral detallada" es una manera útil de asignar el tiempo durante la jornada laboral. Los trabajos se pueden asignar a las siguientes áreas:

- Asistencia directa al paciente: tiempo dedicado a anticipar, hacer frente y realizar un seguimiento de las necesidades de asistencia clínica de los pacientes. Incluye el tiempo dedicado a la prestación de asistencia a los pacientes (previo, durante y posterior al servicio), la coordinación de la asistencia, la documentación, la formación continua y las reuniones del personal centradas en la asistencia al paciente. Puede incluir el tiempo dedicado a la supervisión o tutoría de los alumnos en prácticas que participan en la asistencia directa al paciente.
- Administración: tiempo dedicado a la gestión de programas, la supervisión del personal o las funciones de gestión. La administración también puede incluir el tiempo de trabajo en el departamento y los comités hospitalarios, así como la participación en comités regionales o nacionales, consejos consultivos o sociedades profesionales.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

- **Formación:** tiempo dedicado a la formación didáctica formal y la enseñanza universitaria. Puede incluir la gestión de un programa de formación, pero no incluir el tiempo dedicado a recibir formación o capacitación continuada o a la supervisión o tutoría de alumnos.
- **Investigación:** tiempo dedicado a realizar tareas de investigación de asistencia sanitaria formales y aprobadas o actividades en apoyo directo de investigaciones aprobadas. La investigación puede ser de laboratorio, clínica o de investigación de servicios sanitarios. Entre los ejemplos se incluyen el trabajo en un laboratorio de investigación, la participación en comités de investigación hospitalarios o universitarios, la supervisión de investigaciones, la elaboración de informes para publicaciones o becas, la asistencia a reuniones de investigación, la presentación en congresos y la preparación de presentaciones o publicaciones. El tiempo dedicado a la investigación clínica que genera carga de trabajo clínico se puede asignar a la asistencia directa al paciente.

En la asignación laboral detallada se asignan los costes y las horas de trabajo a la unidad de trabajo en la que se desarrollan. Si un profesional clínico trabaja en más de una unidad, el tiempo de trabajo se asigna a cada unidad. Si un logopeda trabaja 40 horas en el centro A y 40 horas en el centro B, su tiempo de trabajo se distribuiría en un 50% a cada unidad. Si el tiempo de un empleado se asigna al centro A en un 100%, incluso si trabaja en este centro solo la mitad de su tiempo, el centro A aparecerá menos productivo debido al trabajo adicional que se adjudica a esta unidad sin generación de asistencia sanitaria directa al paciente. Por el contrario, la productividad del centro B se exagerará debido a que el trabajo del empleado no se adjudica a esta unidad, si bien le dedica horas de asistencia al paciente.

Métodos de productividad

La productividad se puede medir de muchas maneras: recuento del número de pacientes atendidos, número de visitas o consultas por médico, número de horas facturables o cálculo del porcentaje de horas de servicio dedicadas a la asistencia directa al paciente (Tabla 1). Existen tres métodos de productividad, que se basan respectivamente en la carga de trabajo, la capacidad y las unidades de valor relativo (UVR).

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Tabla 1. Comparación de los métodos de productividad

Método	Datos necesarios	Ventajas	Desventajas
Carga de trabajo	Visitas, consultas, procedimientos, pacientes atendidos	Sencillo de elaborar y fácil de entender	No tiene en cuenta la complejidad y no facilita ninguna información sobre la eficiencia de los servicios prestados
Capacidad	Visitas, consultas, tamaño del panel	Sencillo de elaborar y se puede utilizar de forma prospectiva	No tiene en cuenta la complejidad, se basa en la duración típica de una consulta, se precisa conocer las variables de capacidad, como el porcentaje de no presentación de pacientes, y no facilita información sobre la eficiencia de los servicios prestados.
Unidad de valor relativo (tiempo)	Tiempo de asistencia directa al paciente, tiempo de trabajo para el empleado	Tiene en cuenta la complejidad, facilita datos sobre el trabajo directo y estadísticas basadas en el tiempo	Requiere tiempo (UVR) para cada procedimiento

Método basado en la

carga de trabajo

Es posible que los sistemas más sencillos para compilar los datos estadísticos de productividad sean los sistemas basados en la carga de trabajo. Por lo general, incluyen el número de visitas, procedimientos, consultas o pacientes. Facilitan una indicación sencilla de comprender del volumen de trabajo. Sin embargo, la principal desventaja de estos métodos es que no tienen normalmente en cuenta la complejidad de los servicios, ya que todos los servicios cuentan por igual.

Método basado en la capacidad

Las medidas de capacidad son también fáciles de desarrollar. Se basan en la duración de una consulta típica y, generalmente, se ajustan a la disponibilidad del personal clínico (por ejemplo, el modelo se ajusta según las horas programadas en el centro, el tiempo de vacaciones, las no apariciones de pacientes proyectadas u otro tiempo de inactividad previsto). Estos modelos suelen ser prospectivos (es decir, muestran cuántas consultas debe generar un profesional clínico). En comparación con los modelos de carga de trabajo, el modelo de capacidad puede demostrar hasta qué punto los profesionales clínicos cumplen con los objetivos de productividad (por ejemplo, el número de pacientes atendidos). Al igual que los métodos basados en la carga de trabajo, los métodos basados en la capacidad valoran cada consulta por igual, independientemente de la complejidad. Por otra parte, los modelos de capacidad tampoco proporcionan información acerca de la eficiencia de los servicios prestados.

Los modelos de capacidad que se muestran en la tabla 2 ilustran la manera en que el ajuste del tiempo asignado a cada consulta influirá en la productividad esperada. Los modelos se desarrollaron según los siguientes supuestos: 260 días de trabajo (52 semanas/año, cinco días/semana) a los que se restan las vacaciones programadas, los permisos, la formación continua obligatoria y las tareas profesionales relacionadas, lo que deja un total de 202 días posibles de trabajo al año. Asumiendo una jornada laboral normal de ocho horas menos una hora para el almuerzo y los descansos, quedan siete horas de asistencia

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

directa al paciente al día o 1.414 horas de asistencia directa al paciente al año.

Tabla 2. Modelo de capacidad

Modelo	A	B	C	D
Semanas/año laborales	40,4	40,4	40,4	40,4
Horas/semana de ADP* disponibles	35	35	35	35
Horas/año de ADP disponibles	1414	1414	1414	1414
Duración de la consulta (minutos)	90	60	45	30
Capacidad total (pacientes/semana)	23	35	47	70
Capacidad total	943	1414	1885	2828
Porcentaje de pacientes que no se presentan	7%	7%	7%	7%
Capacidad ajustada	877	1315	1753	2630

*asistencia directa al paciente

El elemento clave que determina la productividad es la duración de la consulta. En el modelo C, por ejemplo, la duración normal de una consulta es de 45 minutos, por lo que un empleado a tiempo completo debería generar 1.885 consultas de pacientes al año. El tiempo correspondiente a las consultas en las que no se presenta el paciente, un tiempo programado que no genera tiempo de asistencia directa al paciente (capacidad malgastada) también se debe tener en cuenta en el modelo de capacidad. Este modelo, también llamado “tamaño de panel”, indica el número de pacientes de los que un audiólogo o logopeda es responsable, teniendo en cuenta la disponibilidad programada. Este modelo puede resultar especialmente útil en la proyección del número de profesionales clínicos que un centro necesita contratar para hacer frente a la demanda esperada.

El riesgo de utilizar este tipo de modelo es la tentación de aumentar la capacidad reduciendo la duración de las consultas. Este escenario crea un dilema ético, ya que al reducir el tiempo dedicado a la asistencia del paciente es posible que se influya en la calidad del servicio. Puede resultar inviable debido a otros factores que no se incluyen en el modelo, como el tiempo necesario para completar la documentación, analizar los resultados, coordinar la asistencia, participar en las reuniones del equipo, procesar los pedidos o enseñar a los alumnos. El aumento de la capacidad mediante la reducción del tiempo dedicado a cada paciente puede tener consecuencias negativas, como una calidad deficiente, errores, moral baja y escasa satisfacción de los pacientes. En este modelo, es preferible sobrestimar el tiempo dedicado a las consultas para tener en cuenta el tiempo que no se dedica a la asistencia directa al paciente, pero que es, sin embargo, esencial para prestar una asistencia de calidad.

Método basado en la UVR

Los modelos basados en la carga de trabajo o la capacidad valoran cada episodio de asistencia de la misma manera, es decir, no tienen en cuenta la complejidad de los servicios. El método de la productividad basado en la unidad de valor relativo (UVR) tiene la ventaja de ponderar los procedimientos en función de su complejidad. Existen tres métodos para establecer una UVR:

Estudios del tiempo. Un centro puede realizar un estudio del tiempo para determinar la cantidad de tiempo que se tarda en cada procedimiento. Este tiempo se convierte en la UVR. Un método alternativo consiste en designar a un panel de expertos para que llegue a un consenso sobre el tiempo en que se tarda

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

en cada procedimiento, un método que refleja la práctica local real. Por el contrario, estas UVR no se pueden estandarizar en todos los centros de asistencia sanitaria.

Escala relativa basada en los recursos. Otra opción es el Sistema de Valor Relativo Basado en los Recursos (SVRBR) de los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid, que recibe una información sustancial de la AMA (American Medical Association). Las UVR en esta metodología no son dimensionales. Como su nombre indica, se basan en una escala de valores relativos en la que se ponderan todos los códigos de procedimientos CPT. La AMA, con la información facilitada por sociedades especializadas, asigna un valor relativo a cada código CPT. La UVR tiene tres componentes: trabajo profesional (tiempo, destreza técnica, esfuerzo físico, estrés y juicio profesional), gastos de la práctica (gastos generales y tareas no médicas) y responsabilidad profesional (costes de negligencia). Las UVR están disponibles en la Lista de honorarios médicos publicada por los Centros de Servicios de Medicare y Medicare (CMS) y disponible en www.asha.org/practice/reimbursement/medicare/feeschedule.

Estas UVR ofrecen dos ventajas principales: tienen en cuenta la complejidad en una escala relativa y permiten establecer una comparativa entre la productividad de distintos centros. La principal desventaja de utilizar las UVR como indicadores de productividad es que no todos los servicios de audiología y logopedia están reflejados en los códigos CPT o cubiertos por Medicare. Además, es posible que este método no refleje el tiempo profesional dedicado a historias de casos, toma de decisiones, toma de contacto, asesoramiento, coordinación de la asistencia, documentación, análisis de datos o revisión de gráficos (servicios de evaluación y gestión).

Tiempo de trabajo. Afortunadamente, las UVR incluyen componentes del trabajo clínico basados en el tiempo. CMS dispone de un archivo del tiempo de trabajo directo para cada procedimiento. Estos valores de tiempo se pueden aplicar a los cálculos de productividad basados en el tiempo.

En la tabla 3 se muestran ejemplos de valores de trabajo directo correspondientes a dos procedimientos de audiología (92553 y 92633) y dos códigos de logopedia (92506 y 92507) extraídos del archivo de trabajo y gastos en la práctica del CMS.

Tabla 3. Ejemplos de valores de trabajo directo

Código CPT	Tipo de proveedor	Pre-servicio	Intra-servicio	Pos-servicio	Tiempo total
92553	Audiólogo	0	31	0	31
92633	Audiólogo	0	77	0	77
92506	Logopeda	15	108	33	156
92507	Logopeda	2	53	3	58

Nota: Estos valores de tiempo (minutos) son negociados entre los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid y la American Medical Association y no reflejan necesariamente la práctica real.

Algunos procedimientos de audiología y logopedia tienen valores de trabajo profesional. Este componente también incluye un valor del tiempo de trabajo directo. En la tabla A se muestran ejemplos de los

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

procedimientos del archivo de trabajo médico.

Algunos servicios de audiología y logopedia tienen componentes de trabajo profesional y gasto en la práctica (técnica). En la tabla B se muestran ejemplos de procedimientos que tienen componentes profesionales (modificador 26) y componentes técnicos (modificador TC). Si el profesional clínico administra e interpreta la prueba, el valor combinado (conocido como valor global) es el tiempo de la UVR.

Utilización de la productividad basada en la UVR

Definida de una manera sencilla, la productividad basada en el tiempo es el cociente entre la producción laboral (tiempo necesario para generar los procedimientos clínicos) y el trabajo realizado (horas trabajadas). Por ejemplo, en la realización de un procedimiento clínico se tardan 10 minutos (la UVR). El profesional clínico genera 1.000 procedimientos (el volumen clínico). Por lo tanto, se necesitan 10.000 minutos (o 166,66 horas), la producción laboral, para realizar estos procedimientos. Esta producción laboral (también llamada horas especificadas) se convierte en el numerador del índice de la productividad.

Para el cálculo de la productividad se necesita conocer la cantidad de tiempo trabajado por el profesional clínico. En los datos de nómina aparecen 180 horas trabajadas. Este tiempo se convierte en el denominador del índice de la productividad. La productividad se calcula como: $166,66/180 = 92,58\%$. Es decir, el 92,58% (154,3 horas) de las posibles horas de servicio del profesional clínico se dedica a la asistencia directa al paciente. Por el contrario, no se especifica el 7,42% (13,34 horas), es decir, no se asocia con la producción. Este nivel de productividad individual es muy elevado. Desde hace tiempo está establecido en la investigación de las ciencias sociales que los índices de productividad iguales o superiores al 75%-78% son buenos niveles de productividad.

En la tabla 4, que muestra su aplicación en el nivel de la práctica clínica, se refleja un informe de productividad correspondiente a un centro de 7,8 empleados. El informe muestra el trabajo como horas y equivalentes de empleados a tiempo completo (ETC). El ETC se calcula dividiendo el total de horas entre el número de horas de trabajo posibles anuales: 2.080 horas (52 semanas de 40 horas semanales). El total de horas remuneradas es de 16.224 (7,8 ETC x 2.080 horas). Los profesionales clínicos utilizan 2.438 horas de vacaciones, baja por enfermedad y días festivos, o 1,17 ETC, con un resultado de 13.786 posibles horas de trabajo o 6,66 FTE. La clínica genera 11.063 horas de asistencia directa al paciente o 5,32 ETC. Las horas de asistencia directa al paciente (especificadas) son las UVR asociadas con los procedimientos y multiplicadas por el volumen clínico de los procedimientos realizados. El índice de productividad se calcula dividiendo el total de horas de asistencia directa del paciente entre las horas trabajadas. En este ejemplo, la productividad (porcentaje especificado trabajado) es del 80,24%.

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

Tabla 4. Informe de productividad clínica de audiología

Categoría: Trabajo variable	Horas	ETC
Horas remuneradas totales	16.224	7,80
Horas de vacaciones/baja por enfermedad/días festivos	2.438	1,17
Horas de trabajo posibles	13.786	6,66
Horas de asistencia directa al paciente	11.063	5,32
Horas sin especificar	2.723	1,31
Índice de productividad (horas de ADP/horas trabajadas): 80,24%		

Los gerentes deben prestar una atención especial a las horas sin especificar (diferencia entre las posibles horas trabajadas y las horas de asistencia directa al paciente). En este ejemplo, existen 2.723 horas sin especificar (1,31 ETC). Las horas sin especificar no significan necesariamente horas no productivas y pueden incluir actividades directas de asistencia al paciente, como análisis de datos, toma de decisiones, planificación y coordinación de la asistencia, documentación, realización de pedidos y manejo de dispositivos, además de reuniones del equipo interdisciplinario que no están asociadas con códigos de procedimientos específicos.

Comparación de los métodos de productividad

Las estadísticas basadas en la carga de trabajo (por ejemplo, número de visitas, consultas o número de casos) facilitan información sobre el volumen de trabajo, pero no sobre la eficiencia con la que se realiza el trabajo. Por ejemplo, el centro A generó 10.000 visitas y el centro B generó 5.000 visitas. Basándose en las estadísticas de carga de trabajo, el centro A es más productivo que el centro B. Si ambos centros tienen la misma cantidad de personal (3,0 ETC), el centro A generó 3.333 visitas por ETC y el centro B generó 1.667 visitas por ETC. Si se utiliza una métrica basada en la carga de trabajo por ETC, se apreciará de nuevo que el centro A es más productivo porque genera más visitas.

Sin embargo, si se presta atención a la complejidad de los procedimientos realizados por ambos centros, la realidad es bastante distinta. El centro A generó 10.000 procedimientos con una UVR = 10 minutos. El centro B generó 5.000 procedimientos con una UVR = 60 minutos. En un análisis basado en UVR, el centro A generó 100.000 minutos de UVR (1.667 horas de UVR) y el centro B generó 300.000 minutos de UVR (5.000 horas de UVR). Ambos centros disponen de 5.520 horas posibles de trabajo (3,0 ETC x 1.840 horas de trabajo). El centro A tiene una productividad del 30,2% y el centro B tiene una productividad del 90,6%. Un centro puede parecer muy productivo en términos de visitas, pero en realidad puede ser bastante ineficiente cuando se considera la complejidad de los procedimientos.

Una visión más amplia

Los modelos de productividad basados en la UVR proporcionan una alternativa sencilla e informativa frente a los métodos tradicionales basados en la carga de trabajo o la capacidad. Estos métodos de UVR son potentes y flexibles. Por ejemplo, los datos de UVR de Medicare facilitan una manera estandarizada de ponderar los procedimientos en función de su complejidad y se pueden utilizar para calcular la productividad facturable (porcentaje de las horas de trabajo que generan horas facturables). Los métodos

Noviembre-Diciembre 2014 - número 6

de productividad basados en el tiempo permiten calcular fácilmente el porcentaje de horas de servicio asociadas con la asistencia directa al paciente. Por último, estos modelos se pueden utilizar para crear modelos que sirvan para predecir la cantidad de personal que se necesita para hacer frente a la demanda esperada.

Sin embargo, la medición simple de la productividad no es una solución eficaz para la gestión de costes. Los profesionales clínicos en un entorno hospitalario necesitan además considerar otros factores, entre los que se encuentran la sostenibilidad a largo plazo, la moral del personal, los resultados, la calidad y las restricciones que limitan el flujo de pacientes en el centro.

Las opiniones expresadas son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones o posturas oficiales del Departamento de Asuntos de Veteranos o de la administración estadounidense.

Bibliografía

American Speech-Language-Hearing Association (2009). *ASHA SLP Health Care Survey Report: Workforce and Work Conditions Trends, 2005–2009*.

American Speech-Language-Hearing Association (2009). *ASHA SLP Health Care Survey 2009: Workforce and Work Conditions*.

American Speech-Language-Hearing Association (2009). Productivity. Disponible en www.asha.org/slp/productivity.htm. (solo para socios).

Centers for Medicare and Medicare Services. Physician Fee Schedule. www.cms.gov/PhysicianFeeSched/PFSFRN/itemdetail.asp?filterType=none&filterByDID=99&sortByDID=4&sortOrder=descending&itemID=CMS1223902&intNumPerPage=10

Este artículo se publicó en *The ASHA Leader*, junio de 2011, Vol. 16, 16-19.