

Rendimiento de Tomografía Cone Beam en Oído: Revisión Narrativa de la Literatura



Dr. Daniel Pinto Agüero, Académico Universidad Finis Terrae.
Dra. Camila Lam, Cirujano Dentista Universidad Finis Terrae.
Dra. Dánae Lagos, Cirujano Dentista Universidad Finis Terrae.

Introducción

El uso de TCCB no se ha limitado solo para el área oral y maxilofacial, sino que también para cabeza y cuello, es por esto, que ha ido ganando importancia en el área de otorrinolaringología, siendo utilizado en oído medio para el diagnóstico de displasias, malformaciones, lesiones traumáticas, erosión, adelgazamiento del laberinto óseo y control de posición de implantes cocleares.

Se ha visto que TCCB es una alternativa ampliamente aceptada para su aplicación en otorrinolaringología tanto en niños como adultos, ya que ofrece una menor exposición radiográfica y un fácil manejo para la obtención de imágenes, donde su principal aplicación es en base de cráneo anterior y base de cráneo lateral, en la primera se utiliza en trauma facial, obstrucción de la respiración, rinosinusitis crónica, cefalea, rinorrea, tumor de senos paranasales, búsqueda de focos infecciosos y en base de cráneo lateral es usado en; colesteatoma, mastoiditis, y específicamente en la región de oído para el control de posición de implante coclear, otorrea, pérdida auditiva conductiva, otitis media aguda, malformaciones de oído, y post trauma en oído.

El uso de TCCB ha ido ganando aceptación dentro de la otorrinolaringología, a partir de la adquisición de imágenes del hueso temporal, fractura de huesos propios nasales y evaluación de la cavidad perinasal. En estudios recientes se ha explorado la utilidad de TCCB en la evaluación de pérdida progresiva de la audición.

Metodología

Se recolectó información utilizando los buscadores PubMed y EBSCO (medline). Luego se realizó una selección en base a los títulos de estas publicaciones, de aquellos reportes o revisiones útiles para desarrollar los objetivos propuestos. Posteriormente se realizó una búsqueda cruzada, donde se relacionaron los términos MESH:

- Cone beam computed tomography
- Ear.

Criterios de inclusión:

- Formato de texto completo
- Idioma inglés y español
- Tipo; revisión bibliográfica y casos clínicos
- Estudios de evaluación en oído TCCB, patologías en oído, aplicación de TCCB en otorrinolaringología
- Aplicados a cualquier edad y sexo
- Trabajos publicados entre el 01 de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2017.

Criterios de exclusión:

- Temática no atingente al problema planteado
- Texto completo no disponible
- Antigüedad del texto mayor a 5 años

El planteamiento de búsqueda bibliográfica se basó en la obtención de artículos potenciales a partir de título y resumen. De cada artículo seleccionado, se extrajeron los siguientes datos: autor(es); año; país (lugar de estudio), el tipo de diseño del estudio y objetivo del estudio. Esta selección fue realizada por dos personas que revisaron todos los artículos por separado y seleccionaron en forma individual, en cuanto a los artículos que no se generó un acuerdo, se solicitó a un tercer participante que evaluara aquellos papers,

Resultados

De la búsqueda cruzada en la plataforma Pubmed y EBSCO se obtuvo un total de 81 textos que cumplían con los criterios de búsqueda. De estos, se eliminaron 28 textos ya que no concordaban con los objetivos planteado. Los 53 trabajos restantes tenían acceso a texto completo, donde 18 corresponden a revisión bibliográfica y 35 a casos clínicos. Posterior a esto, se realizaron 5 subgrupos por temática a modo de agrupar la información y así evaluar los resultados de forma óptima. Los subgrupos fueron; Aplicación en Implante coclear, Visualización de foramen timpánico, evaluación de anatomía, diagnóstico de patologías y generalidades de tomografía computarizada cone beam.

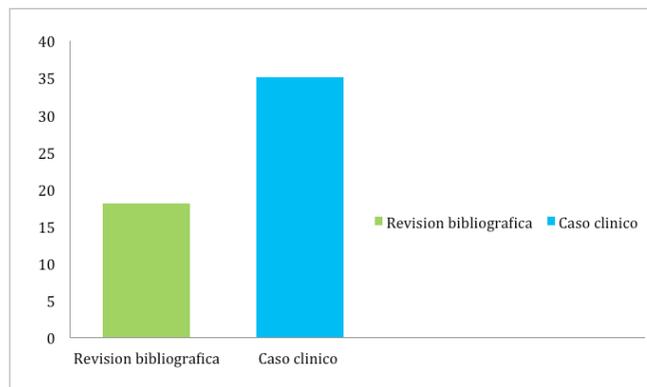


Gráfico 1: Selección de papers según tipo.

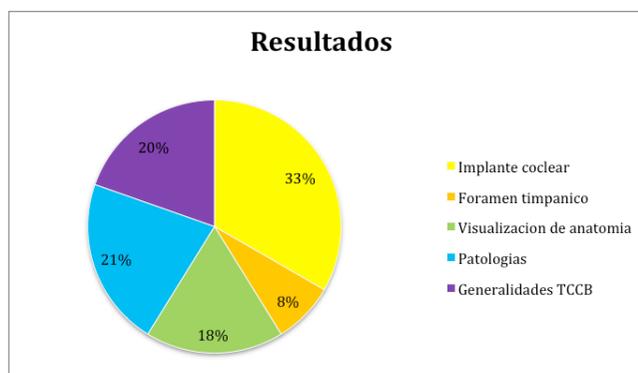


Gráfico 2: Resultados según temática.

Discusión

La técnica TCCB se ha transformado en la herramienta primaria de diagnóstico por imágenes en odontología, por su alta calidad de imagen, por su seguridad en cuanto a baja dosis de radiación, además utilizada por su accesibilidad y bajo costo. Amigable tanto para el operador como para el paciente, siendo útil al realizar el examen en niños, o personas con limitaciones físicas.

A pesar de que TCCB es más conocido por su uso en odontología, se ha visto que en el último tiempo se ha ampliado al uso en otras áreas de la salud, en este caso, otorrinolaringología, siendo un instrumento que poco a poco ha ido ganando aceptación, ya sea como examen complementario, o como un examen diagnóstico como tal, como es el caso de la visualización del foramen timpánico, fractura de estructuras internas del oído. Siendo por esto, que surge la necesidad de analizar a cabalidad su rendimiento en oído comparado con otro tipo de exámenes.

TCCB permite la visualización de patologías inflamatorias e infecciosas como el tapón de cerumen, colesteatoma del conducto auditivo externo, queratosis obturante, fibrosis medial del conducto, otitis externa maligna (necrosante), o como la exostosis del CAE, con TCCB se permite observar el crecimiento multilobulado óseo, siendo útil como examen complementario en el diagnóstico de tumores benignos, se puede observar una ocupación del CAE por tejido blando, signos inflamatorios y erosión ósea temporomandibular, siendo complemento a la otoscopia.

Conclusiones

Después del análisis del levantamiento bibliográfico de este trabajo, se concluyó que el Sistema de Tomografía Computadorizada Cone-beam (TCCB) puede ser de significativa importancia para el diagnóstico, localización y reconstrucción de imágenes radiográficas en 3D, facilitando al especialista el acceso a imágenes de gran calidad y resolución, posibilitando una mejora en el estándar de atención y éxito terapéutico para el paciente.

TCCB otorga una nueva dimensión terapéutica, proporcionando al profesional imágenes de gran calidad, que no se pueden obtener con otras técnicas como la fluoroscopia. La tecnología TCC, siendo una técnica

relativamente nueva, presenta algunos desafíos, pero al mismo tiempo, se encuentra en constante evolución, pudiendo convertirse potencialmente en una herramienta integral en la canasta de prestaciones rutinarias de imagenología.

Por consiguiente, recopilados los datos, surge la necesidad de un apoyo entre radiólogos y otólogos para hacer de TCCB un examen de preferencia. Ya que, los segundos al no tener gran conocimiento sobre este tipo de exámenes se ha visto que lo solicitan más como un examen complementario, con referencias previas que a un examen diagnóstico per sé.

Bibliografía

1. Drage N. Safe and effective conebeam computed tomography. *Dental Nursing* [serie en Internet]. Febrero 2011 [citado 2 Dic 2017]. [aprox. 6 p.] Disponible en: <http://www.magonlineibrary.com/doi/10.12968/denn.2011.7.2.80>
2. Frigi C., Gómez C., Mitsunari W., De Melo J., Medici E., De Moraes L. Importance and applications of cone-beam computed tomography (CBCT). *Acta odontológica venezolana* [serie en Internet]. Diciembre 2010 [citado 2 Dic 2017]. [aprox. 10 p.] Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S000163652007000400016&script=sci_arttext
3. Briner A. Tomografía computarizada cone beam en articulación témporo mandibular (ATM). *Revista Médica Clínica las Condes*. [serie en Internet]. 5 septiembre 2014. [citado 2017 octubre 20]. [aprox. 7 p.] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014701154>
4. Sepúlveda A Ilson. Reconstrucciones volumétricas de hueso temporal mediante ConeBeam (CBCT). *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* [serie en Internet]. Febrero 2014 [citado 27 septiembre 2017]. [Aprox. 5 p.] Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071848162014000200015&lng=es.
5. Walliczek-Dworschak U, Diogo I, et al. Indications of cone beam CT in head and neck imaging in children. *Acta Otorhinolaryngologica Italica*. 2017;37(4): 270-275. Doi:1014639/0392-100X-1219
6. Guldner C, Diogo L, Bernd E. Visualization of anatomy in normal and pathologic middle ears by cone beam CT. *Pubmed* [base de datos en internet] Feb 2017 [citado 27 septiembre 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27752754>
7. MEDLINEPLUS: Enfermedades del oído [serie en internet]. Biblioteca nacional de medicina de los EE.UU. 2016 [citado 27 septiembre 2017]. Disponible en <https://medlineplus.gov/spanish/eardisorders.html>
8. Marieb E. Anatomía y fisiología humana. [Libro electrónico] Novena edición. España. Halyokecommunitycollege. 2008. [Citado 3 diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.educacion-holistica.org/notepad/documentos/Medicina/Anatomia/Anatomia%20y%20Fisiologia%20Humana.pdf>
9. Sistema auditivo humano. [Base de datos en internet] 2003. [Citado 3 diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.ehu.eus/acustica/espanol/fisiologia1/siaues/siaues.html>
10. Fisiología del Sistema auditivo. [base de datos en internet]. 2015 [citado 4 diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza/acustica/apuntes/SistemaAuditivo.pdf>
11. Stanford children's Health. Anatomía y fisiología del oído. [base de datos en internet]. 2016 [citado 5 de octubre 2017]. Disponible en: <http://www.stanfordchildrens.org/es/default.page>
12. Kaepler G. Applications of cone beam computed tomography in dental and oral medicine. *Int J comput dent*. 2010;13(3):203-19. [citado 15 de octubre 2017].
13. Tetradis S, Anstey P, Graff-radford S. Cone beam computed tomography in the diagnosis of dental disease. *J calif dent assoc*. 2010 Jan; 38 (1): 27-32. [citado 15 de octubre 2017].
14. Montaña Mary. Tomografía ConeBeam 3D su Aplicación en Odontología. *Rev. Act. Clin. Med* [revista en la Internet]. [citado 2017 octubre 5]. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682013001100010&lng=es
15. Marra A., Conebeam. Tomografía computarizada de haz conico. Aplicaciones en odontología. *Rev. Portales médicos*. [revista en la Internet]. 10 diciembre 2012. [citado 2017 octubre 5]. Disponible en: <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones>
16. Instituto Maxilo facial. ¿TAC o CBCT? [base de datos en internet]. 3 Junio 2014. [citado 4 diciembre 2017]. Disponible en: <http://www.institutomaxilofacial.com/es/2014/06/03/tac-o-cbct/>
17. Theunisse HJ, Joemai RM, Maal TJ. Cone-beam CT versus multi-slice CT systems for postoperative imaging of cochlear implantation--a phantom study on image quality and radiation exposure using human temporal bones. *Pubmed*. [base de datos en internet] abril 2015 [citado 20 diciembre 2017] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25420084>
18. Santo Thiago de Santana, Raimundo Ronaldo de Carvalho, Guillén Amanda Rocío Milagros Arias, Silva Emanuel Dias de Oliveira e, Frazão Marco, Gomes Ana Cláudia Amorim. El uso de la tomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. *Odontol. Clín.-Cient. (Online)* [periódico na Internet]. 2010 Dez [citado 2017 Dez 15]; 9(4): 303-306. Disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-38882010000400005&lng=pt.
19. White SC. Cone beam imaging in dentistry. *HealthPhys* 2008 nov;95(5):628-37. *Pubmed* [base de datos en internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18849696>
20. Nguyen TD, Kösling S, Mlynski R, Plontke SK. Visualisation of passive middle ear implants by cone beam and multi-detector computed tomography: a comparative in vitro study. *Pubmed* [base de datos en internet] Dic 2016. [citado 20 diciembre 2017] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27027315>.
21. Marra A., Conebeam. Tomografía computarizada de haz conico. Aplicaciones en odontología. *Rev. Portales médicos*. [revista en la Internet]. 10 diciembre 2012. [citado 2017 octubre 5]. Disponible en: <https://www.portalesmedicos.com/publicaciones>

22. Mohan K, Muhammad S, Ashwin S, Madhu K. Cone beam computed tomography, know its secrets. *J int oral health* 2015 feb; 7(2): 64-68.
23. Santhosh R, Farah G, Kiang H. C-arm cone beam computed tomography: A new tool in the interventional suite. *Ann Acad Med Singapore* 2013;42: 585-92.
24. Lengua A, Ortega R., Samara G., López M. Tomografía computarizada de haz cónico: aplicaciones clínicas en odontología en comparación con otras técnicas. *CientDent*. 2010. Rev. Bibl. [citado 20 diciembre 2017]. Disponible en: <http://ortoface.com/wp-content/uploads/2016/12/Tomografi%CC%81a-computerizada-de-haz-co%CC%81nico.-Aplicaciones-cl%CC%81nicas-en-odontologi%CC%81a-comparacio%CC%81n-con-otras-te%CC%81nicas.pdf>
25. Otorrinolaringología. Procedimientos diagnósticos: Oído [data base on the internet]. *Clínica Alemana*. [citado 4 diciembre 2017]. Disponible en: <https://portal.alemana.cl/wps/wcm/connect/Internet/Home/medicos-y-especialidades/Otorrinolaringologia/Procedimientos/Diagnosticos>
26. Afghar P., Ghaffari R., Sohailpour S. Anatomical assesment of foramen tympanicum using cone beam tomography images. *PubMed* [base de datos en internet] 2016. [Citado 15 febrero 2018]. Disponible en: <http://www.dentalthypotheses.com/article.asp?issn=2155-8213;year=2016;volume=7;issue=3;spage=107;epage=111;aulast=Afghari>
27. Lacout A., Marsot-Dupuch K., Smoker W., Lasjaunias P. Foramen Tympanicum, or Foramen of Huschke: Pathologic Cases and Anatomic CT Study. [base de datos en internet] 2017 [Citado 15 febrero 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15956489>
28. Tozoglu U, Caglayan F, Harorh A. Foramen tympanicum or foramen of Huschke: anatomical cone beam CT study. *EBSCO* [base de datos en internet] 2012 [citado 4 diciembre 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22517996>
29. *Implantecoclear.org*. [homepage on the internet] España: Federación de Asociaciones de Implante coclear de España; c2015 [cited 15 febrero 2018] Disponible en: http://implantecoclear.org/index.php?option=com_content&view=article&id=76:ique-es-un-implante-coclear&catid=62:que-es&Itemid=82
30. Pearlman P., van Deurzen M., Grolman W. Co-registration of pre operative computed tomography and intraoperative three-dimensional rotational x-ray images for cochlear implant surgical evaluation. *PubMed*. [base de datos en internet] 2014. [citado 15 febrero 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25058836>
31. AAKbulut N, Kursun S, Aksoy S, Kurt H, Orhan K. Evaluation of foramen tympanicum using cone beam computed tomography in orthodontic malocclusions. *PubMed* [base de datos en internet]. 2014 (aprox. 6 p.) [citado 14 diciembre 2017] Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Evaluation+of+Foramen+Tympanicum+Using+ConeBeam+Computed+Tomography+in+Orthodontic+Malocclusions>
32. Deniz Y., Geduk Y., Zengin A. Examination of foramen tympanicum: cone-beam computed tomography anatomical study. *PubMed* [base de datos en internet] 4 SEPTIEMBRE 2017 [citado 15 febrero 2018] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28868610>
33. Mittal S., Singal S., Mittal A., Singal R., Jindal G. Identification of foramen of Huschke with reversible herniation of temporomandibular joint soft tissue into the external auditory canal on multidetector computed tomography. *PubMed*. [base de datos en internet] 2017 [citado 15 febrero 2018] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5242129/>
34. Razafindranaly V, Truy E, Pialat JB. ConeBeam CT Versus Multislice CT: Radiologic Diagnostic Agreement in the Postoperative Assessment of Cochlear Implantation. *PubMed* [base de datos en internet] octubre 2016 [citado 14 diciembre 2017], disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27518208>.
35. De Seta D. y colaboradores. 3d curved multiplanar cone beam CT reconstruction for intracochlear position assesment of straight electrodes array. *A temporal bone and clinical study*. *PubMed* [base de datos en internet]. Diciembre 2016. [citado 14 dic, 2017] Disponible: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5317130/>
36. N. Fischer, L. Pinggera, V. Weichbold, D. Dejaco, J. Schmutzhard, and G. Widmann. Radiologic and Functional Evaluation of Electrode Dislocation from the Scala Tympani to the Scala Vestibuli in Patients with Cochlear Implants. *Pubmed base de datos en internet*. 2014 citado 15 feb. 2018
37. Helmstaedter V., Buelmann E., Lenarz T., Teschner M. Radiologic detectability of the cochlear implant electrode fixation clip using cone beam computed tomography. [Base de datos en internet]. 2016. [citado 15 feb 2018]
38. Dalbert A., Veraguth D., Huber A., Christof R. y Pfiffner F. Assessment of Cochlear Trauma During Cochlear Implantation Using Electrocochleography and Cone Beam Computed Tomography. [Base de datos en internet]. 2016 [citado 15 febrero 2018]
39. Rotter N., Schmitz B., Sommer F., Rohrer S., Schule P., Bischof F., Scheithauer M. y Hoffmann T. First use of flat-panel computed tomography during cochlear implant surgery Perspectives for the use of advanced therapies in cochlear implantation. [Base de datos en internet]. 2016 [citado 15 febrero 2018]
40. Pont E, Mazón M, Montesinos P. Imaging diagnostics: congenital malformations and acquired lesions of the inner ear. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 2015 Jul-Aug;66(4):224-33. *Pubmed* [internet] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25312404>
41. Vandevoorde A., Williams T., Daval M. y Ayache D. Early Postoperative Imaging of the Labyrinth by Cone Beam CT After Stapes Surgery for Otosclerosis With Correlation to Audiovestibular Outcome. *Base de datos en internet*. 2017. Citado 15 feb. 2018
42. Hashimoto K., Yanagihara N., Hyodo J. y Sakagami M. Osseous Eustachian Tube and Peritubal Cells in Patients With Unilateral Cholesteatoma: Comparison Between Healthy and Diseased Sides Using High-Resolution Cone-Beam Computed Tomography. *Base de datos en internet*. 2015 citado 15 feb. 2018.
43. Liktor B., Revesz P., Csomor P., Gerlinger I., Sziklai I. y Karosi T. Diagnostic value of cone-beam CT in histologically confirmed Otosclerosis. 2013.
44. Diercks D., Vargas S., Rogge F., Lichtherte S, y Struelens L. DOSimetric analysis of the use of cbct in diagnostic radiology: sinus and middle ear. 2014.
45. Jakob TF, Kromeier J, Baumann T, Pfeiffer J, Neudert M, Laszig R, Zahnert T, Offergeld C. Experimental Simulation of Clinical Borderline Situations in Temporal Bone Specimens After Ossiculoplasty. *Pubmed* [base de datos en internet] junio 2017. [citado 14 dic 2017] disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28671917>
46. Mazón M, Pont E, Montesinos P. Radiología del oído externo: indicaciones, anatomía normal y procesos patológicos. *Radiología*. 2016 (aprox. 6 p.) [citado 20 enero 2018] disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033833815001514>
47. Bartel-Friedrich S, Congenital Auricular malformations: Description of anomalies and syndromes. 2015 Dec;31(6):567-80. *Pubmed* [base de datos en internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26667631>
48. Santhosh R, Farah G, Kiang H. C-arm cone beam computed tomography: A new tool in the interventional suite. *Ann Acad Med Singapore* 2013;42:585-92. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24356655>
49. De Santana T., De Carvalho R., Arias R., Dias de Oliveira e Silva E., Frazão M., Gomes A. El uso de latomografía computarizada de haz volumétrico en odontología. *Odontol. Clin. - Cient. Artículo de revisión*. 2010. [Citado 20 enero 2018] disponible en: http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-38882010000400005&script=sci_arttext