

* 이명

근거요약

서론 및 배경

이명은 외부로부터의 청각적인 자극과는 관계없이 자신의 귓속이나 머릿속에서 들리는 증상을 말한다. 이명은 다양한 기저 질환에 의해 발생할 수 있는데 성인의 약 10-15%에서 이명 증상을 경험하며 [1], 크게 ‘주관적 이명’ 과 ‘객관적 이명’ 으로 나눌 수 있다. 주관적 이명은 환자에게만 들리는 경우이고, 이에 반해 객관적 이명은 청진기를 귀 또는 귀 주변에 대면 검사자가 이명 소리를 들을 수 있다. 이명은 또한 증상 양상에 따라 환자의 심장 박동과 일치하는 박동성 (pulsatile)과 일치하지 않고 지속적인 비박동성 (nonpulsatile) 이명으로 나뉜다 [2].

비박동성 이명은 가장 흔히 나타나는 이명인데 환자 본인에게만 들리는 주관적 이명의 형태로 나타나며 노인성 난청이나 약물 독성, 환경 소음에의 노출 등을 비롯해 여러 기저 요인과 연관될 수 있다. 주관적 이명은 오직 환자에 의해서만 감지될 수 있는데 다양한 청각 질환, 신경학적 질환 및 대사성 질환 등에 의해 발생할 수 있으며 감각신경성 난청을 동반한 상황에서 주로 관찰된다 [3]. 객관적 이명이라 함은 검사자가 들을 수 있는 이명을 뜻하며 이 경우 기저 혈관 이상 혹은 근간대경련에 대해 즉각적인 평가가 이루어져야 한다 [3].

일차성 이명은 특발성으로 나타나며 감각신경성 난청을 동반할 수 있고 일반적으로 치료법이 없다. 이명이 경한 경우 자연적으로 소실되기도 하지만 지속적이고 만성적인 이명의 경우 약물치료, 소리치료, 보청기치료 등을 수반한 이명재훈련치료, 인지행동치료를 이용해 증상이 완화되기를 기대해볼 수 있다. 이차성 이명은 기저 원인과 연관되어 나타나며 이러한 기저 원인은 영상을 통한 확인과 이에 따른 수술적 치료가 필요할 수도 있다. 원인은 이구 전색으로부터 중이 나 미로의 질환, 혈관 이상, 청신경 초종, 두개내압 저하에까지 이를 수 있다.

영상 검사 전에 먼저 포괄적인 이(耳)학적 검사 및 청력 검사, 기왕력 및 복용 약물에 대한 면밀한 파악이 선행되어야 한다 [3]. 적절한 영상 기법의 선택은 이명의 양상과 연관 증상에 달려있다.

적절한 영상 기법의 선택을 위해 체계적 검색을 시행하여 4편의 가이드라인이 최종 선정되었고 이를 통해 핵심 질문에 맞는 권고안을 도출하였다 [3-6].

KQ 7. 성인에서 성인에서 근간대경련 (myoclonus)나 유스타키오관의 이상 없이 나타난 주관적 혹은 객관적인 박동성 이명에서 1차적 평가에 적절한 영상 검사는?

- | |
|--|
| <p>권고 1. 근간대경련이나 유스타키오관의 이상을 동반하지 않은 주관적 혹은 객관적인 박동성 이명이 있는 성인환자에서 조영제를 사용한 CT 혈관 조영술이나 MR 혈관 조영술이 1차적인 검사로 적절하다. (권고등급A, 근거수준II)</p> <p>권고 2. 조영제를 사용할 수 없는 경우 비조영증강 측두골 CT 나 비조영증강 MRA 도 1차적인 검사로 적절하다. (권고등급A, 근거수준II)</p> <p>권고 3. 조영증강 전후 영상을 포함하는 측두골 MRI 도 1차적인 검사로 적절하다. (권고등급A, 근거수준II)</p> |
|--|

박동성 이명에서 영상 검사의 궁극적인 목적은 원인이 되는 기형이나 이상이 여러가지 치료로 해결될 수 있는지를 확인하는 것이다 [7]. 일차적인 원인으로는 혈관 종괴 [8, 9], 비정상적인 동정맥 구조 [10, 11], 혈관 기형 [12, 13], 및 두개내압 저하 [14-16] 등을 고려해야 한다. 객관적 이명은 드물고 경동맥의 동맥경화에 동반된 와류, 경정맥구의 이상, 하악과두의 이상, 유양돌기의 도출정맥 등에 의해 나타날 수 있으며, 박동성이 나타나지 않을 수도 있다. 영상 검사 전에 이학적 검사를 시행해서 근경련이나 간대성근경련 [17-20] 혹은 유스타키오 관의 이상을 배제하는 것이 바람직하다.

측두골 전용 CT는 고막후방 혈관성 종괴 또는 주관적 박동성 이명[8, 9, 21, 22] 이 있는 경우 원인이 되는 부신경절종이나 중이의 선종성 종괴 혹은 혈관의 해부학적 변이가 있는지 여부를 판단하기 위해 1차 검사로 권장된다. 측두골 CT는 또한 반고리관 피열을 진단하는데에도 민감하지만 [23] 상반고리관 피열을 과도하게 진단할 수 있어 주의가 필요하다 [24].

기저 혈관 질환의 평가를 위해 조영증강 CT 혈관 조영술도 1차적 검사로 사용될 수 있다. [12, 25-27] CTA 의 고해상도 원본 영상을 이용해서 측두골 전용 CT처럼 재구성하면 추가적인 방사선 노출을 피할 수 있지만 [28] 측두골의 CTA 와 CT 를 한번에 평가하는 것이 CT 나 CTA 만을 평가하거나 이를 순차적으로 시행하는 것에 비해 더 낫다는 연구 결과는 없다.

MRI 와 MRA는 일부 연구에서 혈관조영술과 필적할 만한 정확도를 보여주었고 [29, 30] 두개내 혈관 기형을 감별하기 위한 비침습성 대체 검사로 고려될 수 있다. 비조영증강 MRI 및 MRA는 요오드 조영제나 가돌리늄 조영제에 알러지가 있거나 적응증이 되지 않는 환자에서 혈관 질환을 찾는 데 사용 가능하다 [27]. 내이도의 MRI 검사와 MRA는 혈관과 신경 사이의 관계를 평가하는 데 도움이 된다. 청각신경에 혈관의 접촉이나 층들이 임상적 의의가 있는지에 대해서는 여전히 논쟁이 진행 중이다. [10, 31-33] 그리고 정상적인, 증상이 없는 혈관 루프가 자주 관찰되니까 이러한 소견이 다른 이명의 원인을 찾는 노력을 그만두게 하면 안 된다. 혈관조영술은 1차적으로 권장되지는 않으며 다른 비 침습적인 검사에서 원인을 알 수 없는 경우이거나 뇌경막 동정맥루 부신경절종의 좀 더 정확한 검사를 위한 경우에 고려 가능하다. 경동맥 도플러 초음파는 두개의 경동맥 협착이 박동성 이명의 원인으로 의심될 때 이를 관찰하는 데 도움이 된다.[27]

KQ 8. 성인에서 이경검사상의 이상이나 비대칭성 청력저하, 신경학적 결손 혹은 외상의 병력 없이 비대칭성 혹은 일측성의 주관적인 비박동성 이명이 나타난 경우 1차적 평가에 적절한 영상 검사는?

권고 1. 일측성의 주관적인 비박동성 이명을 호소하는 성인 환자에서 임상적으로 명백한 원인이거나 기타 관련 증상이 없는 경우 조영증강 또는 조영증강 전 두부와 내이도 (head and internal auditory canal) MRI 검사가 적절하다. (권고등급A, 근거수준II)

비박동성 이명은 울림, 웅웅거리는 소리 또는 딸깍거리는 느낌으로 설명될 수 있다. 이 경

우에, 이경검사로 귀지, 중이염 또는 중피와 같은 원인을 식별할 수 있기 때문에 선행되는 임상 검사가 중요하다 [3](4). 따라서 이명 증상 자체 보다는 임상 검사 결과에 따라 영상 촬영 결정해야 한다. 이명을 호소하는 환자에서 비대칭 청력 손실, 신경학적 결손 또는 두부 외상이 동반되는 경우, 영상촬영은 “청력 손실” [34], “뇌혈관 질환” [35], 또는 “두부 외상” [36]에 대한 적절한 영상검사가 시행되어야 한다.

임상적으로 명백한 원인이나 기타 관련 증상이 없는 주관적인 비박동성 일측성 이명은 신경초종 (vestibular schwannoma) 또는 소뇌교조 (cerebellopontine angle cistern) 질환 [37-39] 또는 청력 경로 종피와 관련 될 수 있다 [31, 40]. 이러한 경우 조영증강 또는 조영증강 전 두부와 내이도 (head and internal auditory canal) MRI 로 가장 잘 평가 된다. 이 밖에, 지연성 정맥내 또는 고실내 (delayed intravenous or intratympanic) 조영증강 MRI는 메니에르병에서 내림프수종 (endolymphatic hydrops) 의 진단에 제안되었지만, 이명 증상과의 관련성은 입증되지 않았다 [41, 42].

환자가 MRI 검사를 받을 수 없는 경우, CT는 내재한 혈관성 (vascular) 또는 골 (osseous) 질환에 대한 평가에 도움이 된다. 그러나 CT는 뇌신경, 수조, 뇌, 뇌간에 존재하는 작은 종피를 감지하는데 있어 제한적인 민감도 (sensitivity)를 가지고 있다. 고해상도 소스 CTA 영상에서 재구성한 측두골 CT 영상은 환자에 대한 추가 방사선 피폭 없이 민감도 향상에 보완적으로 도움이 될 수 있다.

KQ 9. 성인에서 청력 감소나 신경학적 결손 혹은 외상의 병력 없이 나타난 대칭적 혹은 양측성의 비박동성 이명의 경우 1차적 평가에 적절한 영상 검사는?

권고 1. 대칭적 혹은 양측성의 주관적 비박동성 이명을 호소하는 성인 환자에서 청력 감소나 신경학적 결손 등의 다른 증상이 없는 경우 영상검사는 적절하지 않다. (권고등급C, 근거수준II)

모든 이명의 환자에게 영상 검사가 권장되지는 않는다. 약물 또는 소음 노출로 인한 난청, 노인성 난청, 만성 양측성 난청과 관련된 이명에서는 영상 검사상 비특이적 소견이거나 병변이 드러나지 않는다. 하지만 일부 비박동성 양측성 이명은 출혈 [43, 44], 신경퇴행 [45](7), 자발적 두개내 저혈압 [46-48](8-10)의 상황에서 나타날 수 있다. 따라서 비박동성 양측성 이명의 평가를 위해 CT나 MRI가 필요한지 여부는 종종 동반 증상이나 청력 손실, 신경학적 결손 또는 두부 외상과 같은 검사 결과에 달려 있다. 청력 저하, 어지럼, 또는 신경학적 결손이 동반된 이명의 경우는 중이염 [중이염, 진주종 [49](11)], 내이 [50-52] [미로염(12), 이경화증(13), 미로내 출혈(14)] 또는 중추 신경계 [37, 38, 43, 53, 54] [신경초종, 소뇌수조 종피 (15,16,17), 뇌간 및 청각경로 질환(5.18)]의 이상과 관련 될 수 있으므로 이에 맞는 적절한 영상 검사가 시행 되어야 한다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해(Benefit and Harm)

이명 환자의 일차 진단 영상 검사로 두부와 내이도 (head and internal auditory canal) MRI 를 시행하는 경우 방사선의 위험이 없다는 장점이 있으나, MR의 일부 기법은 고성능 장비에서 숙련된 인력에 의한 검사와 판독이 필요하기 때문에 모든 의료기관에서 시행하기 어려운 단점이 있다. 또한 CT에 비해서 소요시간이 길고, 환자가 이전의 수술이나 치료 등에 의해 두경부 부위에 금속물을 삽입한 경우 영상 왜곡 (metal artifact)이 발생할 수 있으며, 드물지만 신원성 전신섬유증 (nephrogenic systemic fibrosis)의 위험이 있으므로, 이를 고려하여 적용하여야 한다. MRI를 시행하지 못하는 환자에서 차선으로 시행 될 수 있는 CT는 방사선 피폭의 단점이 있다. 하지만 측두골 CT 검사는 방사선 피폭의 단점이 같은 두부 CT에 비해 진단정확도가 높은 장점이 있다.

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다. 수용성과 적용성 평가표는 부록2에 제시되어 있다.

3. 검사별 방사선량

두부와 내이도 MRI 및 MRA 0

측두골 CT 및 CTA 3

참고 문헌

1. Health, N.I.o. National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD). Quick statistics. 2017 [cited 2017 September 1].
2. Fife, T.D., Neuro-otology of systemic disease, in Neurological Disorders due to Systemic Disease, S.L. Lewis, Editor. 2013, Wiley-Blackwell Health Sciences: Oxford, UK. p. 145-54.
3. Tunkel, D.E., et al., Clinical practice guideline: tinnitus. Otolaryngol Head Neck Surg, 2014. 151(2 Suppl): p. S1-S40.
4. Basura, G.J., et al., Clinical Practice Guideline: Meniere's Disease Executive Summary. Otolaryngol Head Neck Surg, 2020. 162(4): p. 415-434.
5. Expert Panel on Neurologic, I., et al., ACR Appropriateness Criteria((R)) Tinnitus. J Am Coll Radiol, 2017. 14(11S): p. S584-S591.
6. Lewis, S., et al., Assessment and management of tinnitus: summary of NICE guidance. Bmj, 2020. 368: p. m976.
7. Sonmez, G., et al., Imaging of pulsatile tinnitus: a review of 74 patients. Clin Imaging, 2007. 31(2): p. 102-8.
8. Alaani, A., S.V. Chavda, and R.M. Irving, The crucial role of imaging in determining the approach to glomus tympanicum tumours. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, 2009. 266(6): p. 827-831.
9. Bierry, G., et al., Middle ear adenomatous tumor: A not so rare glomus

- tympanicum-mimicking lesion. *Journal of Neuroradiology*, 2010. 37(2): p. 116-121.
10. Sismanis, A., Pulsatile tinnitus. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 2003. 36(2): p. 389-402.
 11. Zhao, P., et al., Persistent petrosquamosal sinus in adults: qualitative imaging evaluation on high-resolution CT venography. *Acta Radiol*, 2014. 55(2): p. 225-30.
 12. Narvid, J., et al., CT angiography as a screening tool for dural arteriovenous fistula in patients with pulsatile tinnitus: feasibility and test characteristics. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2011. 32(3): p. 446-53.
 13. Spittau, B., et al., Dural arteriovenous fistulas of the hypoglossal canal: systematic review on imaging anatomy, clinical findings, and endovascular management. *J Neurosurg*, 2015. 122(4): p. 883-903.
 14. Grewal, A.K., et al., Clinical presentation and imaging findings in patients with pulsatile tinnitus and sigmoid sinus diverticulum/dehiscence. *Otol Neurotol*, 2014. 35(1): p. 16-21.
 15. Harvey, R.S., et al., Pulse-synchronous tinnitus and sigmoid sinus wall anomalies: descriptive epidemiology and the idiopathic intracranial hypertension patient population. *Otol Neurotol*, 2014. 35(1): p. 7-15.
 16. Schoeff, S., et al., Imaging prevalence of sigmoid sinus dehiscence among patients with and without pulsatile tinnitus. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014. 150(5): p. 841-6.
 17. Ellenstein, A., N. Yusuf, and M. Hallett, Middle ear myoclonus: two informative cases and a systematic discussion of myogenic tinnitus. *Tremor Other Hyperkinet Mov (N Y)*, 2013. 3.
 18. Fox, G.N. and M.T. Baer, Palatal myoclonus and tinnitus in children. *West J Med*, 1991. 154(1): p. 98-102.
 19. Park, S.N., et al., Clinical characteristics and therapeutic response of objective tinnitus due to middle ear myoclonus: a large case series. *Laryngoscope*, 2013. 123(10): p. 2516-20.
 20. Sinclair, C.F., L.E. Gurey, and A. Blitzer, Palatal myoclonus: algorithm for management with botulinum toxin based on clinical disease characteristics. *Laryngoscope*, 2014. 124(5): p. 1164-9.
 21. Remley, K.B., et al., Pulsatile tinnitus and the vascular tympanic membrane: CT, MR, and angiographic findings. *Radiology*, 1990. 174(2): p. 383-9.
 22. Willinsky, R.A., Tinnitus: imaging algorithms. *Can Assoc Radiol J*, 1992. 43(2): p. 93-9.
 23. Hillman, T.A., et al., Reversible peripheral vestibulopathy: the treatment of superior canal dehiscence. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2006. 134(3): p. 431-6.
 24. Ceylan, N., et al., CT imaging of superior semicircular canal dehiscence: added value of reformatted images. *Acta Otolaryngol*, 2010. 130(9): p. 996-1001.
 25. Cho, I.K., et al., 3-Dimensional reconstruction of the venous system in patients suffering from pulsatile tinnitus. *Acta Otolaryngol*, 2012. 132(3): p. 285-9.
 26. Liu, Z., et al., Sigmoid sinus diverticulum and pulsatile tinnitus: analysis of CT scans

- from 15 cases. *Acta Radiol*, 2013. 54(7): p. 812-6.
27. Mattox, D.E. and P. Hudgins, Algorithm for evaluation of pulsatile tinnitus. *Acta Otolaryngol*, 2008. 128(4): p. 427-31.
 28. Krishnan, A., et al., CT arteriography and venography in pulsatile tinnitus: preliminary results. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2006. 27(8): p. 1635-8.
 29. Deuschl, C., et al., Value of DSA in the diagnostic workup of pulsatile tinnitus. *PLoS One*, 2015. 10(2): p. e0117814.
 30. Noguchi, K., et al., Intracranial dural arteriovenous fistulas: evaluation with combined 3D time-of-flight MR angiography and MR digital subtraction angiography. *AJR Am J Roentgenol*, 2004. 182(1): p. 183-90.
 31. Chadha, N.K. and G.M. Weiner, Vascular loops causing otological symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol*, 2008. 33(1): p. 5-11.
 32. Guevara, N., et al., Microvascular decompression of cochlear nerve for tinnitus incapacity: pre-surgical data, surgical analyses and long-term follow-up of 15 patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2008. 265(4): p. 397-401.
 33. Nowé, V., et al., Does the location of a vascular loop in the cerebellopontine angle explain pulsatile and non-pulsatile tinnitus? *Eur Radiol*, 2004. 14(12): p. 2282-9.
 34. Expert Panel on Neurologic, I., et al., ACR Appropriateness Criteria((R)) Hearing Loss and/or Vertigo. *J Am Coll Radiol*, 2018. 15(11S): p. S321-S331.
 35. Expert Panel on Neurologic, I., et al., ACR Appropriateness Criteria((R)) Cerebrovascular Disease. *J Am Coll Radiol*, 2017. 14(5S): p. S34-S61.
 36. Shetty, V.S., et al., ACR Appropriateness Criteria Head Trauma. *J Am Coll Radiol*, 2016. 13(6): p. 668-79.
 37. Gimsing, S., Vestibular schwannoma: when to look for it? *J Laryngol Otol*, 2010. 124(3): p. 258-64.
 38. Jiang, Z.Y., et al., Intracochlear schwannomas confined to the otic capsule. *Otol Neurotol*, 2011. 32(7): p. 1175-9.
 39. Springborg, J.B., L. Poulsgaard, and J. Thomsen, Nonvestibular schwannoma tumors in the cerebellopontine angle: a structured approach and management guidelines. *Skull Base*, 2008. 18(4): p. 217-27.
 40. Chen, Y.C., et al., Altered intra- and interregional synchronization in resting-state cerebral networks associated with chronic tinnitus. *Neural Plast*, 2015. 2015: p. 475382.
 41. Pyykkö, I., et al., Magnetic resonance imaging of the inner ear in Meniere's disease. *Otolaryngol Clin North Am*, 2010. 43(5): p. 1059-80.
 42. Wu, Q., et al., The correlation between symptoms of definite Meniere's disease and endolymphatic hydrops visualized by magnetic resonance imaging. *Laryngoscope*, 2016. 126(4): p. 974-9.
 43. de Aguiar, P.H., et al., Brainstem cavernomas: a surgical challenge. *Einstein (Sao Paulo)*, 2012. 10(1): p. 67-73.

44. Saito, N., et al., Clinical and radiologic findings of inner ear involvement in sickle cell disease. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2011. 32(11): p. 2160-4.
45. Shulman, A., B. Goldstein, and A.M. Strashun, Central nervous system neurodegeneration and tinnitus: a clinical experience. Part I: Diagnosis. *Int Tinnitus J*, 2007. 13(2): p. 118-31.
46. Arai, M., T. Takada, and M. Nozue, Orthostatic tinnitus: an otological presentation of spontaneous intracranial hypotension. *Auris Nasus Larynx*, 2003. 30(1): p. 85-7.
47. Ferrante, E., et al., Spontaneous intracranial hypotension syndrome: report of twelve cases. *Headache*, 2004. 44(6): p. 615-22.
48. Isildak, H., S. Albayram, and H. Isildak, Spontaneous intracranial hypotension syndrome accompanied by bilateral hearing loss and venous engorgement in the internal acoustic canal and positional change of audiography. *J Craniofac Surg*, 2010. 21(1): p. 165-7.
49. Falcioni, M., A. Taibah, and Rohit, Pulsatile tinnitus as a rare presenting symptom of residual cholesteatoma. *J Laryngol Otol*, 2004. 118(2): p. 165-6.
50. Lao, Z., et al., Labyrinthine sequestrum: four case studies. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012. 147(3): p. 535-7.
51. Samii, M., et al., Cavernous angiomas within the internal auditory canal. *J Neurosurg*, 2006. 105(4): p. 581-7.
52. Yamashita, K., et al., The radiological diagnosis of fenestral otosclerosis: the utility of histogram analysis using multidetector row CT. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2014. 271(12): p. 3277-82.
53. van de Langenberg, R., et al., Predictors of volumetric growth and auditory deterioration in vestibular schwannomas followed in a wait and scan policy. *Otol Neurotol*, 2011. 32(2): p. 338-44.
54. Nowé, V., P. Van de Heyning, and P.M. Parizel, MRI in patients with otovestibular complaints of unknown origin. *B-ent*, 2007. 3 Suppl 7: p. 27-35.