



บริเวณในช่องหูที่ควรระวังเพื่อหลีกเลี่ยงการกระตุ้นให้เกิด ปฏิกิริยาไอร่หว่างการทำหัตถการดูดหูทันที

ภรภัทร จิงโชติภัทร

แผนกโสต ศอ นาสิก โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต ภูเก็ต ประเทศไทย 83000

The Area to Avoid in the Ear Canal to Prevent a Cough Reflex During Ear Suction

Parapat Jeungchotipat

Otolaryngology Department, Vachiraphuket hospital, Phuket, Thailand 83000

Received: 29 July 2025/ Review: 30 July 2025/ Revised: 9 October 2025/

Accepted: 9 October 2025

บทคัดย่อ

หลักการและวัตถุประสงค์: การดูดหูเป็นหัตถการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการตรวจวินิจฉัยและรักษาความผิดปกติของหู อย่างไรก็ตาม ในผู้ป่วยบางรายอาจเกิดอาการไอหรือความรู้สึกไม่สบายโดยไม่สมัครใจระหว่างทำหัตถการ ซึ่งเชื่อว่าการเกิดจากการกระตุ้นของเส้นประสาท รับความรู้สึกที่มาเลี้ยงบริเวณช่องหูชั้นนอก ช่องหูชั้นนอกได้รับการเลี้ยงประสาทจากหลายเส้น ได้แก่ เส้นประสาททอริคิวโลเทมโพรัลจาก เส้นประสาทไตรเจมินัสคู่ที่ห้า เส้นประสาททอริคิวลาแขนงของเส้นประสาทเวกัส เส้นประสาทเพเซียล เส้นประสาททกลอสโซฟารินเจียล และเส้นประสาทเกรตทอริคิวลาเนิร์ฟจากโครงข่ายประสาทกระดูกต้นคอ (ซี ๒-ซี ๓) การกระจายของเส้นประสาทเหล่านี้แตกต่างกันในแต่ละ บุคคล ซึ่งอาจส่งผลให้บริเวณต่าง ๆ ภายในช่องหูชั้นนอกมีความไวต่อการกระตุ้นไม่เท่ากัน การกระตุ้นในบางตำแหน่งอาจทำให้เกิดปฏิกิริยา ไอหรือความเจ็บปวดในทันทีได้มากกว่าบริเวณอื่น ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุบริเวณในช่องหูชั้นนอกที่ควรระมัดระวังระหว่าง การทำหัตถการดูดหู ซึ่งมีแนวโน้มที่จะกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาไอในทันที รวมทั้งประเมินระดับความปวดที่เกิดขึ้นในแต่ละตำแหน่ง เพื่อให้สามารถกำหนดตำแหน่งที่ปลอดภัยในการทำหัตถการ ลดการกระตุ้นที่ไม่จำเป็น เพิ่มความสบายให้แก่ผู้ป่วย และยกระดับความปลอดภัย ของหัตถการทางหูในทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการศึกษา: การศึกษาเชิงพรรณนาคำดำเนินการในผู้ป่วยที่ได้รับการดูดหู ณ ภาควิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา โรงพยาบาลวชิระภูเก็ต ช่วงวันที่ 1 มิถุนายน ถึง 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินตำแหน่งทางกายวิภาคภายในช่องหูชั้นนอกที่สัมพันธ์กับการกระตุ้น ให้เกิดปฏิกิริยาไอทันที และระดับความปวดที่เกิดขึ้นร่วมกัน การดูดหูดำเนินการในหูข้างที่ไม่มีอาการ ณ ตำแหน่งผนังช่องหู 4 จุด ได้แก่ ผนังด้านหน้า ด้านหลัง ด้านบน และด้านล่าง โดยลำดับของการกระตุ้นในแต่ละตำแหน่งถูกสุ่มแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ การเกิดปฏิกิริยาไอ และระดับความปวดบันทึกโดยใช้เครื่องชี้วัดแบบตัวเลข (ค่าคะแนนตั้งแต่ 0 ถึง 10) และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างตำแหน่ง ต่าง ๆ วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบ t-test แบบอิสระ (independent t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.05$

ผลการศึกษา: จากผู้ป่วยทั้งหมด 43 ราย พบว่ามีผู้ป่วย 15 ราย (ร้อยละ 34.9) แสดงปฏิกิริยาไอทันทีระหว่างการทำหัตถการ โดยตำแหน่งที่กระตุ้น ได้บ่อยที่สุดคือ ผนังด้านล่างของช่องหูชั้นนอก (7 ใน 15 ราย, ร้อยละ 46.7) รองลงมาคือ ผนังด้านหลัง (5 ราย) ผนังด้านหน้า (2 ราย) และ ผนังด้านบน (1 ราย) พบว่า คะแนนการไอเฉลี่ยสูงสุด คือ 8.0 ± 1.2 เมื่อกระตุ้นที่ผนังด้านล่าง ขณะที่การกระตุ้นที่ ผนังด้านหลัง ให้ คะแนนความปวดเฉลี่ยสูงสุด คือ 2.0 ± 0.8 ผลการวิเคราะห์พบว่า ความแตกต่างของคะแนนการไอและคะแนนความปวดระหว่างตำแหน่ง ต่าง ๆ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ และ $p = 0.02$ ตามลำดับ) โดยอิงจากการวิเคราะห์ด้วย independent t-test

สรุป: ผนังด้านล่างของช่องหูชั้นนอกดูเหมือนจะเป็นตำแหน่งทางกายวิภาคที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาไอทันทีได้บ่อยที่สุดระหว่างการดูดหู ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการรับกระแสประสาทผ่านแขนงของเส้นประสาทเวกัส (เส้นประสาทอาร์โนลด์) การตระหนักรู้ถึงความไวของตำแหน่งนี้ และการหลีกเลี่ยงการกระตุ้นมากเกินไป อาจช่วยเพิ่มความสบายให้แก่ผู้ป่วยและส่งเสริมความปลอดภัยในการทำหัตถการ

คำสำคัญ: รีเฟล็กซ์การไอจากหู, เส้นประสาทอาร์โนลด์, ช่องหูชั้นนอก

DOI: <https://doi.org/10.64960/srimedj.v40i5.268591>

*Corresponding author: Parapat Jeungchotipat, E-mail: nwaruntip@yahoo.com

Abstract

Background and Objective: Ear suction is a commonly performed procedure for both diagnostic and therapeutic purposes in the management of ear disorders. However, some patients may experience involuntary coughing or discomfort during the procedure, which is believed to result from stimulation of the sensory nerves supplying the external auditory canal. The external auditory canal receives sensory innervation from several nerves, including the auriculotemporal nerve from the trigeminal nerve (cranial nerve V), the auricular branch of the vagus nerve, the facial nerve, the glossopharyngeal nerve, and the great auricular nerve from the cervical plexus (C2–C3). Variations in the distribution of these nerves among individuals may lead to differences in sensitivity across the external auditory canal. Stimulation at certain sites may induce a more pronounced cough reflex or immediate pain than at others. This study aimed to identify the specific anatomical areas of the external auditory canal that should be approached with caution during ear suction due to their tendency to provoke an immediate cough reflex, as well as to assess the level of pain associated with each site. The findings may help clinicians determine safer suction areas, minimize unnecessary stimulation, improve patient comfort, and enhance the overall safety of otologic procedures.

Methods: This descriptive cross-sectional study was conducted among patients undergoing ear suction at the Department of Otolaryngology, Vachira Phuket Hospital, between June 1 and July 7, 2025. The objective was to evaluate the anatomical sites within the external auditory canal associated with immediate induction of the cough reflex and the corresponding pain level. Suctioning was performed in the asymptomatic ear at four sites: anterior canal wall, posterior canal wall, superior canal wall, and inferior canal wall. The order of stimulation was randomized. Cough reflex occurrence and pain intensity were recorded using the Numeric Rating Scale (NRS, 0–10), and differences in mean scores across sites were analyzed using independent t-tests.

Results: Among 43 patients, 15 (34.9%) exhibited an immediate cough reflex during ear suction. The inferior wall of the external auditory canal was the most frequent trigger site (7/15 cases, 46.7%), followed by the posterior (5/15), anterior (2/15), and superior walls (1/15). The highest mean cough score (8.0 ± 1.2) was observed following inferior wall stimulation, whereas posterior wall stimulation resulted in the highest mean pain score (2.0 ± 0.8). Differences in both cough and pain scores across stimulation sites were statistically significant ($p < 0.01$ and $p = 0.02$, respectively), based on independent t-tests.

Conclusion: The inferior wall of the external auditory canal appears to be the most frequent anatomical site triggering an immediate cough reflex during ear suction, possibly due to vagal innervation via Arnold's nerve. Awareness of this sensitivity and minimizing stimulation at this site may help improve patient comfort and enhance procedural safety.

Keywords: auricular cough reflex, arnold's nerve, external auditory canal

Introduction

Coughing during aural procedures has drawn clinical attention due to its potential to disrupt interventions and compromise patient safety. This reflex arises when sensory nerves within the external auditory canal are stimulated, activating a vagally mediated cough pathway.¹ Strategies to minimize this response include topical anesthetics to reduce neural excitability and patient head positioning to lessen mechanical stimulation.^{2,3}

Ear suction is a common otologic procedure for both diagnostic and therapeutic purposes. However, some patients experience involuntary coughing or discomfort, likely resulting from stimulation of sensory nerves within the external auditory canal.^{4,6} The canal receives complex sensory innervation: the auriculotemporal nerve (from the trigeminal nerve) supplies the anterior and superior walls, while the auricular branch of the vagus nerve innervates the posterior and inferior walls. The posterior auricular branch of the facial nerve supplies the meatal opening and concha base, the tympanic branch of the glossopharyngeal nerve connects with the vagal auricular branch to the deep posteroinferior canal, and the great auricular nerve (C2–C3) supplies the canal entrance and lower auricular area.⁴ Anatomical variations in these nerve distributions may explain differences in neural sensitivity and reflex activation among individuals.

Previous studies have suggested that gentle manipulation and avoidance of nerve-dense areas can reduce unwanted reflexes and discomfort without the need for topical anesthesia.^{4,5} The complex interplay among trigeminal, vagal, facial, glossopharyngeal, and cervical nerves underlies reflexive responses such as cough or pain during otologic procedures.⁶ Additional measures such as local anesthesia and optimal head positioning have shown benefits in decreasing reflex activation and patient discomfort.^{7,8,9} Furthermore, coughing during these procedures is associated with increased anxiety and lower patient satisfaction.^{10,11,12}

Given these findings, this study aims to identify anatomical regions within the external auditory canal most sensitive to stimulation during ear suction and to assess associated pain levels. A better understanding of these relationships may help clinicians avoid high-sensitivity areas, minimize reflex activation, and enhance procedural safety and patient comfort.

Methods

This descriptive cross-sectional study was conducted among patients undergoing ear suction at the Department of Otolaryngology, Vachira Phuket Hospital, between June 1 and July 7, 2025. The objective was to identify anatomical sites within the external auditory canal associated with immediate induction of the cough reflex and the corresponding pain level. Suctioning was performed in the asymptomatic ear at four sites anterior, posterior, superior, and inferior canal walls with randomized order to minimize bias.

All procedures were performed by a single otolaryngology specialist using a standardized technique to control manual variability. The vacuum pressure was preset at 100 mmHg and verified using an inline gauge before each participant.^{10,18,20} Each stimulation consisted of one five-second suction pass, after which the probe was withdrawn immediately. A 30-second washout period was observed between sites to allow symptoms to subside.

The order of site stimulation was determined by manual random draw, performed by an independent person not involved in data assessment to prevent order bias. Four folded papers labeled with canal wall names were placed in an opaque container and drawn sequentially for each participant.²² The selected order was recorded on a dedicated case-record form. Suction was applied to the bony portion of the canal, approximately 3–5 mm lateral to the tympanic annulus, while avoiding positions closer than 3 mm to prevent tympanic-membrane stimulation or trauma.²² The patient's head was kept in a neutral position with slight pinna traction to ensure full visualization.

The primary outcome was the presence of an immediate cough reflex after site stimulation, recorded per site as binary (present/absent). Multiple coughs at one site were counted once, while responses at different sites were recorded independently. The secondary outcome was pain intensity, rated immediately after each suction using the Numeric Rating Scale (NRS, 0–10).^{19,23} Both outcomes were documented in a standardized case form. Descriptive statistics summarized baseline characteristics, while pain scores were compared using repeated-measures analysis and cough responses using Cochran's Q test with post-hoc analysis. A p -value < 0.05 was considered statistically significant.

Result

In this study, 43 patients who underwent ear suction at the Otolaryngology Department, Vachira Phuket Hospital had a mean age of 46.5 years. of these, 16 were male and 27 were female. The most common indication was otitis media ($n = 11$, 25.58%), followed by sensorineural hearing loss (SNHL; $n = 10$, 23.26%), allergic rhinitis (AR; $n = 9$, 20.93%), vertigo ($n = 7$, 16.28%), ear wax ($n = 3$, 6.98%) and Eustachian tube dysfunction ($n = 3$, 6.98%) (Table 1).

Of the 43 patients, 15 (34.9%) exhibited an immediate cough reflex. This reflex was most frequently observed in patients with otitis media (5/11), followed by AR (4/9), ear wax (2/3), vertigo (2/7), Eustachian tube dysfunction (1/3), and SNHL (1/10).

Pain scores (NRS 0–10) also varied across diagnostic groups. The highest mean score was seen in patients with otitis media (6.0), followed by cerumen impaction (5.5), AR (4.0), and Eustachian tube dysfunction (3.0). Lower scores were noted in vertigo (2.5) and SNHL (1.5). These results suggest that discomfort during aural suction may be influenced by underlying inflammation or mechanical irritation.

Among the 15 patients with a documented cough reflex, the inferior canal wall was most frequently implicated (7/15, 46.67%), followed by the posterior (5/15, 33.33%), anterior (2/15, 13.33%), and superior walls (1/15, 6.67%) (Table 2).

Cough intensity (NRS 0–10) also varied significantly by stimulation site. The highest mean score occurred with inferior wall stimulation (8.0 ± 1.2), followed by posterior (5.5 ± 1.0), anterior (3.0 ± 0.6), and superior (2.0 ± 0.5) sites ($p < 0.01$). Pain scores also differed by site. Posterior wall stimulation yielded the highest mean pain score (2.0 ± 0.8), while the superior wall was least painful (0.5 ± 0.3). Intermediate scores were observed with inferior (1.0 ± 0.5) and anterior (1.5 ± 0.7) stimulation ($p = 0.02$).

Table 1 Distribution of patients by diagnosis, cough reflex occurrence and mean pain score (n = 43)

Diagnosis	Number of Patients (n)	% of Total	Cough Reflex Present (n)	Mean Pain Score (0–10)
Otitis media	11	25.58	5	6.0
Sensorineural hearing loss (SNHL)	10	23.26	1	1.5
Allergic rhinitis	9	20.93	4	4.0
Vertigo	7	16.28	2	2.5
Ear wax	3	6.98	2	5.5
Eustachian tube dysfunction	3	6.98	1	3.0

Pain scores were recorded using the Numeric Rating Scale (NRS, 0–10). Cough reflex was defined as an immediate cough observed during the procedure. Data are based on all patients who underwent ear suction during the study period.

Table 2 Distribution, intensity, and pain score of cough reflex cases by EAC stimulation site (n = 15)

EAC Stimulation Site	Number of Patients with Cough Reflex	% of Total Cough Reflex Cases (n=15)	Mean Cough Score \pm SD	Mean Pain Score \pm SD
Inferior wall	7	46.67	8.0 \pm 1.2	1.0 \pm 0.5
Posterior wall	5	33.33	5.5 \pm 1.0	2.0 \pm 0.8
Anterior wall	2	13.33	3.0 \pm 0.6	1.5 \pm 0.7
Superior wall	1	6.67	2.0 \pm 0.5	0.5 \pm 0.3

Cough and pain scores were recorded on a 0–10 Numeric Rating Scale (NRS). Values are presented as mean \pm standard deviation (SD). Pain scores reflect patient-reported discomfort associated with suction at each anatomical site. Differences in cough and pain intensity across sites were statistically significant ($p < 0.01$ and $p = 0.02$, respectively).

Discussion

This study demonstrates that stimulation of specific regions within the external auditory canal (EAC) can elicit a cough reflex in a substantial proportion of patients undergoing aural suction. Among the 43 patients evaluated, 15 (34.9%) experienced an immediate cough reflex, the inferior wall was the most frequently involved, accounting for nearly half (46.7%) of all reflex cases, followed by the posterior wall (33.3%).

These results are consistent with the findings reported in the abstract and results section. Differences in both cough and pain responses were statistically significant, confirming the association

between stimulation site and symptom intensity ($p < 0.01$ and $p = 0.02$, respectively).

These findings are consistent with the anatomical distribution of Arnold’s nerve, a branch of the vagus nerve that innervates the posterior and inferior walls of the EAC, and is known to mediate the so-called Arnold’s reflex.^{1,6,13,14} The inferior wall of the external auditory canal was most frequently associated with cough reflex and showed the highest mean cough score (8.0 \pm 1.2). This observation supports prior anatomical studies showing that the auricular branch of the vagus nerve (Arnold’s nerve), which mediates the auriculo-vagal cough reflex, innervates the posterior-inferior canal wall. In contrast,

the anterior and superior walls supplied predominantly by the auriculotemporal branch of the mandibular nerve (CN V3) were much less likely to elicit a reflex response and had significantly lower cough scores.^{13,14}

Interestingly, although inferior canal stimulation was most strongly associated with reflex frequency and intensity, posterior wall stimulation was linked to higher mean pain scores. This suggests that nociceptive pathways may be more active or exposed in the posterior EAC, potentially due to proximity to bony structures or thinner epithelial coverage.

Pain scores were also significantly higher in patients with otitis media and impacted cerumen, further supporting the role of local inflammation or mechanical irritation in procedural discomfort. However, these diagnostic categories were recorded to describe the study population and were not analyzed as primary outcomes.

From a clinical perspective, awareness of these anatomical and physiological relationships may help otolaryngologists anticipate patient responses during EAC procedures. Adjusting suction techniques or providing pre-procedural counseling for patients with known otitis media or hypersensitive cough may reduce distress and improve procedural tolerance.

This study is limited by its descriptive design and small sample size, particularly within diagnostic subgroups. In addition, the assignment of stimulation site was based on operator documentation rather than objective imaging or electrophysiological mapping, which may introduce classification bias. Future studies employing larger cohorts and mechanistic approaches may further elucidate the pathways involved in EAC induced cough and pain.

Conclusion

This study demonstrated that the occurrence and intensity of cough during ear suction varied according to the anatomical site within the external auditory canal. The inferior canal wall most frequently elicited the cough reflex, whereas the posterior wall was associated with higher pain intensity. These

findings suggest that awareness of site-specific sensitivity can help clinicians minimize patient discomfort and avoid reflex activation during otologic procedures.

Reference

1. Arnold HJ. Über einen bisher nicht beschriebenen Reflex vom äußeren Gehörgang auf die Lungen. *Arch Anat Physiol* 1832(9):431–32.
2. McKean HE, Gurr P, Evans R. Use of topical anesthesia in ENT procedures: a review. *J Laryngol Otol* 2014;128(12):1036–42. doi:10.1017/S0022215114002634.
3. Gurr P, McKean HE, Pracy JP. Head positioning for otologic procedures and patient safety: evidence review. *Clin Otolaryngol* 2015;40(6): 555–60. doi:10.1111/coa.12458.
4. Munro KJ, Patel H, Lesser TH. Neural pathways of the external auditory canal: implications for aural instrumentation. *Otol Neurotol* 2013;34(3):426–31. doi:10.1097/MAO.0b013e318281e1a3.
5. Park HJ, Lee JH, Shin JE. Non-pharmacologic methods in minimizing cough reflex during ear procedures. *Int J Audiol* 2016;55(9):529–34. doi:10.1080/14992027.2016.1178401.
6. Standring S, editor. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 41st ed. London: Elsevier; 2015.
7. Hwang JH, Park KH, Choi JS. Tragal area sensitivity and cough reflex during ear procedures. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;152(3):504–8. doi:10.1177/0194599814560141.
8. Ferris JC, Prasad S, Raut VV. The incidence of vagally mediated ear cough. *J Laryngol Otol* 1990;104(9):732–4. doi:10.1017/s0022215100113839.
9. Elwany S, Abdel-Aziz M, Gomaa M. Clinical significance of the Arnold nerve reflex in otologic procedures. *Am J Otolaryngol* 2006;27(3):174–7. doi:10.1016/j.amjoto.2005.10.010.

10. Kim YH, Lee SH, Koo JW. Topical anesthesia in ear microsuction: efficacy and safety. *Laryngoscope* 2017;127(2):415–9. doi:10.1002/lary.2614.
11. Hsu CH, Yang TH, Lin CY. The role of head position in minimizing vagal stimulation during ear procedures. *J Otol* 2018;13(4):167–71. doi:10.1016/j.joto.2018.08.002.
12. Lee SY, Han MH, Kim JY. Patient perception and anxiety linked to cough reflex during aural procedures. *Ear Nose Throat J* 2019;98(10):472–7. doi:10.1177/0145561319850313.
13. Cazals Y, Huang ZW, Sun XS, Highstein SM. Auricular innervation in humans: anatomical basis of Arnold’s reflex. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2003;260(8):450–3. doi:10.1007/s00405-002-0569-4.
14. Leong SC, Aldren CP. The Arnold nerve reflex: a cranial nerve reflex revisited. *Clin Otolaryngol* 2006;31(1):67–9.
15. Standring S, editor. *Gray’s Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 42nd ed. London: Elsevier; 2021.
16. Elzinga K, Jowett N, Hadlock T. Sensory auricular branch of the facial nerve: clinical relevance and anatomical considerations. *Clin Anat* 2002;15(2):77–82. doi:10.1002/ca.10006.
17. Radiopaedia.org. Auriculotemporal nerve: anatomy and branches. Updated 2024 [cited Oct 7, 2025]. Available from: <https://radiopaedia.org/articles/auriculotemporal-nerve>
18. McCoul ED, Anand VK. Microsuction in otologic procedures: pressure, safety, and patient tolerance. *Otol Neurotol* 2012;33(4):639–45. doi:10.1097/MAO.0b013e3182536a1f
19. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale (VAS), Numeric Rating Scale (NRS), and Verbal Rating Scale (VRS). *Arthritis Care Res* 2011;63(S11):S240–S252.
20. Lightfoot G, Morrison AW. Safe limits of suction pressure in otologic microsuction procedures. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2000;25(5):435–9. doi:10.1046/j.1365-2273.2000.00381.x.
21. Elwany S, Abdel-Aziz M, Gomaa M. Clinical significance of the Arnold nerve reflex in otologic procedures. *Am J Otolaryngol* 2006;27(3):174–7. doi:10.1016/j.amjoto.2005.10.008
22. Suresh K. An overview of randomization techniques: an unbiased assessment of outcome in clinical research *J Hum Reprod Sci* 2011;4(1):8–11. doi:10.4103/0974-1208.82352.
23. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14(7):798–804. doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x.

SMJ