



## BÖLÜM 9.3.

### Aerodinamik Analiz

Seyda FIRAT<sup>1</sup>

İnsan sesi karmaşık bir yapıya sahiptir, kişisel özelliklerden etkilenmesi, standart normal ses tanımının yapılmasının önemini ortaya koymaktadır (Şekil 1). Ses bozukluğu her yaşta ve her cinsiyette görülebilir (1); gerek değerlendirme gerekse de terapi ihtiyaca göre bireyselleştirilerek ilerler. Respiratuar sistem, sesletim için gerekli güç kaynağını sağlamaktadır. Ses üretiminin aerodinamik yönü değerlendirilirken, larengeal ve respiratuar fonksiyon hakkında bilgi sağlanması öngörülmektedir. Aerodinamik değerlendirme esnasında değerlendirilen larenks çalışma sisteminin altında yatan valf aktivitesi olan subglottik basınç ve transglottik hava akımının birbirleriyle etkileşimi iyi bilinmelidir. Basınç ve akım etkileşimi, vokal kıvrım titreşiminin temel bir bileşenidir. (2-4).

**Sesin aerodinamik analizi; fonasyon esnasındaki havanın hacmi, akım hızı ve basıncındaki değişimlerin ölçümünü içerir.**



<sup>1</sup> Uzm. DKT., Bursa Dörtçelık Çocuk Hastalıkları Hastanesi, seydaa.firat@gmail.com  
ORCID iD: 0000-0002-0609-2941

Aerodinamik ölçümler sırasında hava akımı, hava basıncı ve mikrofon sistemlerinden gelen sinyaller eş zamanlı olarak alınır. Hastadan saniyede yaklaşık 1,5-2 hece hızında, her biri en az beş heceden oluşan kısa sözler seslendirmesi istenir ( /p/ + sesli harf). Glottal hava akışını ve hacimlerini ölçmek için, burun ve ağza sıkıca oturan bir yüz maskesi kullanılarak, oral hava akışı pnömotakograf cihazına yönlendirilir ve sesli harf üretimi (/pi:pi:pi:pi:pi/) sırasında ölçüm yapılır. Ardışık üç ölçümün ortalaması alınır.

### Velofarengal İşlevin Aerodinamik Değerlendirilmesi

Velofarengal işlevin etkinliği genellikle /p/ ünsüzü seslendirilirken ağız içi hava basıncı ve nazal hava akımı kullanılarak değerlendirilebilir. Nazal olmayan ünsüzler sırasında düşük ağız içi hava basıncı ve yüksek nazal hava akımının varlığı velofarengal yetersizliği gösterir (18).



Sesin Kalitesi		
Algısal özellik	Akustik bağlantı	Fizyolojik ilişki
Perde	Temel frekans (F0)	Vokal kıvrımların titreşim sayısı
Yükseklik	Şiddet	Subglottik basınç

### Kaynaklar

1. Lass, N.J., McReynolds, L.V., Northern, J.L. ve Yoder, D.E. (1982). Speech, language and hearing. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
2. Bless, D. M. (1991). Assessment of laryngeal function. Phonosurgery: Assessment and surgical management of voice disorders, 95-121.
3. Hirano, M., & Bless, D. M. (1993). Videostroboscopic examination of the larynx. Singular.
4. Scherer, R. C. (1991). Aerodynamic assessment in voice production. NCVS Status and Progress Report, 1, 151-166.
5. Dejonckere, P. H. Perceptual and laboratory assessment of dysphonia. Otolaryngologic Clinics of North America. 2000; 33(4), 731-750.
6. Roseberry-McKibbin, C., Hedge, M.N. (2011). An Advanced Review of Speech-Language Pathology (3rd ed.) Pro.ed Publishing, Texas.
7. Stemple, J., Glaze, L., Klaben, B. (2010). Clinical voice pathology theory and management (4th ed.). San Diego, CA: Plural Publishing;
8. Baken R and Orlikoff F. (2000). Clinical Measurement of Speech and Voice, 2nd Edition, Singular Publishing, San Diego.
9. Prater, RJ, Swift, RW, Miller, L, & Deem, JL. (1999). Manual of voice therapy (2nd ed.). Austin, TX: Pro-Ed;

10. Boone, DR, McFarlane, SC, Von Berg, SL, & Zraick, RI. (2020). *The Voice and Voice Therapy* (10. Edition). Hoboken: Pearson Education.
11. Saryal, S. (2017). Akciğer volümleri. *Toraks Cerrahisi Bülteni*; 10: 21-28.
12. Golshan, M, Nematbakhsh, M, Amra, B, Cropo, RO. (2003). Spirometric reference values in a large Middle Eastern population. *European Respiratory Journal*; 22, 529- 534.
13. Smitheran, J & Hixon, TJ. (1981). A clinical method for estimating laryngeal airway resistance during vowel production. *Journal of Speech and Hearing Disorders*; 46(2), 138–146.
14. Sapienza, C & Hoffman, B. (2018). *Voice disorders* (3rd ed.). San Diego, CA: Plural Publishing.
15. Zhang, Z, Mongeau, L, & Frankel, SH. (2002). Experimental verification of the quasisteady approximation for aerodynamic sound generation by pulsating jets in tubes. *Journal of the Acoustical Society of America.*; 112(4), 1652–1663.
16. Baken, R. J. (1996). *Clinical measurement of speech and voice*. Boston, MA: College Hill Press.
17. Stathopoulos, ET & Sapienza, CM. (1997). Developmental changes in laryngeal and respiratory function with variations in sound pressure level. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*; 40, 595-614.
18. Rothenberg, M. (1977). Measurement of airflow inspeech. *Journal of Speech and Hearing Research.*; 20, 155–176.
19. Elliot N., Sundberg J., and Gramming P. (1995). What happens during vocal warm-up? *J. Voice*, 9(1), 37-44.
20. Ptacek PH, Sander EK. (1963). Maximum duration of phonation. *J Speech Hear Disord.* May;28:171-82.
21. Kılıç MA ve Oğuz H. (2012). *Klinik Ses Bozuklukları (Çeviri)*; A. Aranson & D. Bless. Nobel Tıp, Adana.
22. Göksel AO, Topaloğlu İ (2009). Endolarengeal mikrocerrahi uygulanan hastalarda ses kalitesinin akustik ve spektrografik analiz ile değerlendirilmesi. *Kulak Burun Bogaz İhtis Derg*;19(5):253-258.
23. Kılıç, M.A. (2010). Ses problemi olan hastanın objektif ve subjektif yöntemlerle değerlendirilmesi. M, Önerci (Ed), *KBB ve baş boyun cerrahisinde güncel yaklaşımlar* 6(2) içinde. (s. 275-277).
24. Eckel FC, Boone DR. The s/zratio as an indicator of laryngeal pathology. *J Speech Hear Disord.* 1981; 46: 147-149.
25. Zraick R.I., Smith-Olinde L., and Shotts L.L. (2012). Adult normative data for the KayPEN-TAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600. *J Voice*, 26(2), 164-76.