

# SALYA AKMASI (DROOLING); DEĞERLENDİRME VE TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Çetin SAYACA

*Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul, Türkiye*

## ÖZET

Salya akması serebral palsi, down sendromu veya nörodejeneratif hastalığı olan kişilerde, hastalığın seyrini etkilemese de kişiyi ve ailesini psikososyal yönden etkileyen önemli bir problemdir. Bu problemin tedavisinde, fizyoterapi ile oro-motor tedavi, cerrahi tedavi, medikal tedavi, minimal invaziv yöntemler, radyoterapi, tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Şiddetli nörodejeneratif hastalığı veya mental problemi olmayan hastalarda cerrahi tedaviden önce fizyoterapi tercih edilmektedir. Bu hastalarda, ilaç tedavisi de kullanılabilir. Ancak uzun dönem kullanımı uygun olmayabilir. Minimal invaziv tedaviler konservatif tedaviler ile birlikte kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin etki süresi, uygun miktarı ve tekrarlama sıklığı hakkında literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır. Radyoterapi, çocuklar için bazı riskler içermektedir. Bu araştırmanın amacı, güncel literatür üzerinde salya akması ve tedavi yöntemlerini tekrar gözden geçirmektir.

**Anahtar kelimeler;** Hipersalivasyon; Salya Akması; Rehabilitasyon.

## DROOLING; EVALUATION AND TREATMENT

### ABSTRACT

Drooling is an important problem in cerebral palsy, down syndrome and neurodegenerative disorders. Drooling does not effect the cours of themajor problem. But it can effect psycho-social condition of patient and family. Treatment procedures are oromotor therapy in physiotherapy, pharmacological therapy, minimally invasive methods, radiotherapy, surgery, complementary and alternative medicine. Principally, physiotherapy should be prefered than surgery if patient has not severe neurodegenerative disorder or mental problem. Drugs may be added the treatment but they can be unsuitable for long-termuse. Minimal invasive treatments are useful and they should be used with conservative treatment. But there was no enough data on duration, optimal dosage and frequency. Radiotherapy has some risk for children. The aim of this article is to review drooling and management again on the current literature.

**KeyWords:** Hipersalivation; Drooling; Rehabilitation.

### SALYA AKMASI (DROOLING)

Ağızda tükürük bezlerinden üretilen sekresyona salya denilmektedir. Salya her insanda olması gereken bir salgıdır ve ağız içi, dil, dudak, damak kaslarının koordineli çalışması ile ağız dışına çıkması engellenir. Salya akması (Drooling/Sialorrhoea), salyanın oral kavite içinde kontrol edilememesi sonucu, istemsiz olarak ağız dışına çıkmasıdır (1,2). Tükürük, ağız boşluğunda büyük tükürük bezleri; parotis, submandibular, sublingual ile çok sayıda yanak-dudak-damak mukozasında, dil, dilaltı ve retromolar bölgede yer alan küçük tükürük bezleri tarafından üretilmektedir (3). Günlük tükürük üretim miktarı yaklaşık 0,8-1,5 litredir (3-5). Bu üretimin % 20-25'i parotis bezinden, % 5-8'i sublingual, % 65-70'i submandibular, yaklaşık % 10'u da küçük tükürük bezlerinden üretilmektedir (5,6). Parotis bezinden yemek esnasında ince ve seröz yapıda salgı üretilirken, sublingual ve submandibular bezlerden devamlı, kalın ve visköz yapıda salgı üretmektedir. (6,7). Salyanın yaklaşık % 99'unu su ve elektrolitler (kalsium, bikarbonat, magnezyum, sodyum, potasyum, fosfat), immünglobülin, enzim ve protein oluşturmaktadır (3,5,8). Salya ağız içini temizler, kayganlaştırır, pH'ı 6.0-7.4 arasında kalmasını sağlar, sindirime yardımcı olur, diş bütünlüğünü ve minerilizasyonunu korur, diş hasarını azaltır (9,10). Yapısındaki lizozim ve immünglobülinler sayesinde antibakteriyel bir yapıdadır (9).

Salya akma problemi, salyanın aşırı üretimi değil, yutmanın oral fazını oluşturan dudak, yüz, damak ve dil kasları arasındaki koordinasyonun bozulması sonucu ortaya çıkan ve salyanın ağız dışına çıkması olarak nitelendirilen bir patolojidir (1,11). Salya akmasına ilaçlar, sistemik hastalıklar, psikiyatrik hastalıklar, ağız patolojileri ve toksik maddeler sebep olabilir (1). Bazı ilaçlar da salya üretiminde artışa sebep olabilmektedir. Fakat sağlıklı insanlarda

salya üretiminin artması salya akmasına sebep olmaz. Salya akması yetişkinlerde nörodejeneratif hastalıklar ya da tümöral patolojiler sonucu görülmektedir (12). Yedinci veya dokuzuncu kranial sinir paralizilerinde de salya akması görülmektedir (7). Diğer taraftan, Parkinson hastalığında salyanın az üretilmesine rağmen hastalar salya akmasından ıstırap duymaktadırlar (13,14). Yetişkinlerden farklı olarak iki yaşından küçük, sağlıklı çocuklarda da salya akımı görülebilir ve bu durum olağan kabul edilmektedir. Bu durum, çocukların duyu ve motor fonksiyonları geliştikçe düzelmektedir (15). Diş sürümleri sırasında da salya akımı görülebilir (11). Serebral Palsi, Down Sendromu gibi nörolojik hastalıklarda veya mental retardasyonu olanlarda çocuklarda sıklıkla salya akımı görülmektedir (16). Serebral palsili çocukların % 58'inde hafif ve orta derecede, % 33'ünde ise şiddetli derecede salya akımı olduğu belirtilmiştir (17). Nörolojik hastalığı olan çocukların % 28'i salya akışından rahatsızlık duymaktadır (18). Burada salya akmasıyla ilişkili olarak tanımlanabilecek üç sebep ortaya konabilir. Bunlar; 1- yutma sırasında yetersiz dudak kapanışı, 2- düşük emme basıncı, 3- yutma esnasında intra-oral fazın uzamasıdır (19). Özellikle bazı serebral palsili hastalarda da salya akmasının asıl sebebinin aşırı üretiminden çok, yutma bozukluğunun varlığından dolayı ortaya çıktığı vurgulanmıştır (20).

Salyası akan kişide cilt irritasyonu, dehidratasyon, artikülasyon, hijyen ve enfeksiyon problemleri sık görülmektedir. Salya akması kişiyi etkilediği kadar hasta yakınlarını da etkilemektedir. Hastalar, aileleri ve bakıcıları açısından oldukça stresli bir durumdur. Kıyafetlerin devamlı ıslak olması, hastaları ve yakınlarını devamlı rahatsız ettiği gibi, zamanla sosyal ortamlardan uzaklaşmalarına, ağız çevresi enfeksiyonları ile sıvı, elektrolit ve protein

kaybına, hasta ile yakınlarının hayat kalitesinin etkilenmesine sebep olur. Ayrıca salyanın yutulmasındaki yetersizlik aspirasyon pnömoni riskini de artırabilir. Kişileri psikososyal yönden sınırlamakta ve yaşam kalitesini doğrudan azaltmaktadır (21).

## **SALYA AKMASININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Değerlendirmede sadece salya akışına odaklanılmamalı, hasta bütüncül olarak ele alınmalıdır. Değerlendirmede tedaviye karar verileceğinden dolayı mümkün olduğu kadar tedavi ekip üyelerinin bütüncül bakması ve çok yönlü değerlendirilmesi önemlidir. Hastanın detaylı hikayesi, kognitif düzeyi, postürü, ağız-diş yapısı, anatomik problemleri, salya akış oranı, asıl şikayeti, hayat kalitesi, hastanın kullandığı cihazlar ve bu cihazlar ile uyumu, önceden aldığı tedaviler ve aile ile hastanın tedaviden beklentisi değerlendirilmelidir.

Salya akış miktarını ölçmek için kullanılan tükürük kanalı kanülasyon yöntemi, altın standart olarak kabul edilmektedir (22). Tükürük kanalına yerleştirilen kanül yardımı ile tükürüğün toplanarak, miktarının belirlenmesi yöntemidir. Saxon test, öğretmen salya akış ölçeği, görsel analog skalası, salya sorgulaması (*Drooling Quotient*), salya sıklık ölçeği ve teknesyum taraması gibi değerlendirme yöntemleri de kullanılabilir (20,21,23,24). Salya sorgulaması, gözlem yoluyla dudak kenarından veya çeneden akan salyanın frekansı kaydedilir (24). Saxon testi, çiğneme esnasında tükürük üretim miktarının belirlenmesi amaçlanır (20). Öğretmen salya akış ölçeği, ebeveyn veya çocuğu gözlemleyebilen kişilerin ifadesine dayanarak salya akışının şiddetini belirlemek için kullanılır (21,24). Görsel analog skalası, on santimetrelik bir ölçek üzerinde ebeveynler tarafından yapılan bir diğer değerlendirme yöntemidir. Çocuğun ebeveyni salya akmasının şiddetine göre

ölçek üzerinde işaretleme yapar. Cetvel yardımı ile sıfırdan yüz milimetreye kadar puanlanabilir (24). Teknesyum taraması ise intravenöz olarak verilen teknesyum miktarının, radyolojik olarak tükürük bezinde saptanmasıdır (25). Tükürük kanalına yerleştirilen bir pamuktaki ağırlık değişimi de salya akış miktarını ölçmek için kullanılan bir diğer yöntemdir (26, 27).

## **SALYA AKMASINDA KULLANILAN TEDAVİ YAKLAŞIMLARI**

Salya akması tedavisinde farklı uygulamalar yer almaktadır. Multidisipliner bir ekip anlayışı ile tedavisi ele alınmalıdır. Tedavide gerekli ekip içerisinde ilgili hekim, fizyoterapist, yutma terapisti, konuşma terapisti, diş hekimi, sosyal hizmet uzmanı yer almalıdır. Tedavisinde sıklıkla; fizyoterapi ve nöromusküler eğitim, ilaç tedavisi (antikolinergik ilaçlar), tamamlayıcı ve alternatif tıp, minimal invaziv tedaviler, radyoterapi ve cerrahi tedavi yer almaktadır (1,28). Tedavisinde olabildiğince konservatif ve minimal invaziv uygulamalar ilk olarak tercih edilmelidir (29).

Tedavide birinci amaç hastanın salya akmasına sebep olan asıl etkeni saptayıp, onu ortadan kaldırıcı tedavi yöntemini seçmek olmalıdır. Özellikle serebral palsi vemental retardasyon çocuklarda sık karşılaşılan başı öne eğik pozisyonu salyanın akış hızını artırırken, ağız içindeki kontrolünü zorlaştırır. Çocuğun baş pozisyonunu düzeltici basit bir uygulama ve tedavi seçeneği, çok daha etkili olabilir ve salya akmasını ciddi oranda azaltabilir. Ağız, diş bozuklukları veya maloklüzyonları olan bireyin mevcut problemlerinin düzeltilmesi, dudak kapanışını olumlu etkileyeceğinden, tedavide ilk basamak olarak düşünülebilir. Salya akmasında kullanılan tedavi yaklaşımlarını; oromotor tedavi, biofeedback, durumsal düzeltme, ilaç tedavisi, botulinum toksin, radyasyon ve cerrahi olarak sıralamak mümkündür (1).

## Tedaviye Gerek Olmayan Durumlar

Hafif ve orta şiddetli salya akışı olan dört yaşından küçük çocukların 6-8 yaşına geldiğinde problemin kendiliğinden düzeleceği düşünülmektedir (30). Salya akma şikayeti olan bireylere, nörolojik hastalığının seyri düzensiz veya düzeltilemeyecek anatomik problemleri var ise, tedavi uygulanmaması önerilmektedir (30,31).

## Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Bu tedavi seçeneğinde amaç bireyin salya akmasına sebep olan yetersizliği gidermek ve farkındalığını artırmak amacıyla tekrar eğitilmesidir. Şiddetli veya gelişme kaydedilmeyen olgularda diğer tedavi seçenekleri düşünülmelidir. Kullanılan duyu motor teknikleri ile hareket uyarılır, dilin artmış öne-dışa hareketi azaltılır, dudak kapanışı sağlanır ve yutma uyarılarak salya akması önlenmeye çalışılır. Fizyoterapide sıklıkla egzersiz eğitimi kullanılmaktadır ve salya akmasını azaltmak için kullanılan etkili yöntemlerden biridir (32). Bu doğrultuda emme, dudak kapanışı, dil-çene hareketliliği geliştirici egzersizler tedavide kullanılmaktadır (1).

Rehabilitasyonda biofeedback de kullanılan bir başka tedavi seçeneğidir. Bu yöntemde duyduğu sesli uyarı ile hastadan yutması istenmekte, böylece yutma sayısı artırılarak ağız içinde biriken salya miktarı azaltılmaya çalışılmaktadır. Biofeedback kullanımı sonrasında salya akma oranında azalma kaydedilmiştir (33). Ancak klinik olarak kullanımı yeterli değildir (1,12,33). Ağız ve çiğneme kaslarına uygulanan iki-üç dakikalık vibrasyon tedavisi de fizyoterapide kullanılabilecek başka bir etkili yaklaşım olabilir (34). Oro-motor kontrolü ve yüz kasları zayıf olan kişilerde nöromusküler kontrolü geliştirmek için elektrik stimülasyonu da tercih edilebilir (35).

Ayrıca oro-fasiyal düzenleme tedavisi, dilini devamlı dışarı çıkarma eğiliminde olan çocuklar için tedavi programını tamamlayıcıdır. Castillo-Morales isimli cihaz dilin ağız içinde kalmasını uyararak, oro-fasiyal fonksiyonların daha düzgün çalışmasını sağlamaktadır ve diğer tedavi yöntemleri ile uygulanabilir (36,37). Tekerlekli sandalyede oturan ve baş kontrolü yeterli olmayan çocukların başları öne veya yana doğru eğilmektedir. Bu pozisyonda salya, yerçekiminin etkisi ve yetersiz dudak kapanışı sebebiyle ağız dışına akmaktadır. Bu çocuklarda doğru baş pozisyonunun öğretilmesi veya pasif olarak sağlanması postürü düzeltip tedaviye yardımcı olabilir (26). Bu sayede salyanın ağız içinde kalması sağlanabilir. Ayrıca ağız kapanışını sağlamak ve çene üzerine baskı uygulamak için fincan şeklindeki bir aparat kullanılabilir (38).

## İlaç Tedavisi

Salya üretimi parasempatik uyarı ile üretilmektedir. Kullanılan antikolinergik ilaçlar muskarinik reseptörleri bloke ederek tükürük salgısını azaltmaktadır. Kullanılan ilaçların bazı yan etkileri ve kullanılmaması gereken tıbbi durumları olduğundan detaylı bir klinik muayene ve hekim kontrolü altında kullanılmalıdır. Kullanılan atropin, skopolamin ve glikopirioniumbromit benzeri etken maddeler ile salya sekresyonu azaltılır. Bu ilaçların fazla kullanımı da ağız kuruluğu, konstipasyon, bulanık görme, ürinerretansiyon, irritasyon, konfüzyon ve toksik psikoz gibi ciddi ikincil yan etkilere sebep olmaktadır (11,39,40).

## Minimal İnvaziv Tedaviler

Tükürük bezlerine Botulinum Toksin A (BTX-A) uygulaması tedavi seçeneklerinden biridir (24). Hiç kuşkusuz minimal invaziv tedavi seçenekleri arasında ilk akla gelen uygulamadır. Yüksek miktarda enjeksiyon uygulanması salya akmasını engellemektedir, ancak uygun doz hala belirlenmemiştir (41). Parkinson

hastalarında uygulanan BTX-A'nın salya akmasını azalttığı gösterilmiştir (42,43). Etkisinin iki üç ay sürdüğü kaydedilmiştir (44).

Diğer bir invaziv tedavi seçeneği de tükürük bezi ve kanallarının fotokoagülasyonudur (12). Serebral Palsi'li çocuklarda lazer ile uygulanan fotokoagülasyonun salya akmasının şiddetini ve sıklığını azalttığı ve postoperatif dönemde düşük oranda yüzde geçici şişlik, enfeksiyon, hematoma ve kistik oluşumlar görülebileceği belirtilmiştir (45).

### Cerrahi Tedavi

Cerrahi uygulamaları geri dönüşü olmayan tedavi seçeneğini oluşturur. Cerrahi tedavi, konservatif tedavinin etkili olmadığı, şiddetli salya akıntısı olan ve altı yaşından büyük çocuklar için tercih edilebilir (38). Parasempatik uyarıyı azaltmak için tek veya çift taraflı timpanik pleksus ve timpanik kord çıkarılabilir (46). Cerrahi sonucunda, işitme kaybı ve tat duyusunda azalma görülebilir. Özellikle işitme problemi olan kişilerde uygulanması önerilmemektedir (1,47).

Diğer bir cerrahi seçenek ise tükürük kanalının bağlanması ile tükürük bezinin atrofiye olmasıdır. Uygulama sonrasında yüksek başarı oranı sağlanmıştır (48,49). Submandibular kanal ağzının yer değiştirilmesi de sık uygulanan başarılı bir yöntemdir (1). Salya akmasında cerrahi tedavi:

- Konservatif tedavinin başarılı olmadığı durumlarda,
- Şiddetli vakalarda elde edilen sınırlı sonuçlar sonrasında,
- Orta ve ılımlı vakalarda kognitif problemleri olan ve konservatif tedaviye sınırlı katılım sağlayan hastalarda kullanılabilir (12).

### Radyoterapi

Salya akımını azaltmak için kullanılan iyonize radyasyon tedavisi, tükürük

salgısını azaltmaktadır (50). Özellikle çocuklarda büyümeyi geciktirebilir, kanseri tetikleyebilir ve kemik nekrozuna, ağız kuruluğuna, diş çürümesine sebep olabilir (7,50). Yine de Amiotrofik Lateral Skleroz ve Parkinson gibi hastalıklarda etkili olabilir (51,52).

### Tamamlayıcı ve Alternatif Tedaviler

Akupunktur tekniği dilin sinir ağrını uyarıp, salgılanan salyanın yutulmasını sağlamaktadır. Çocuklar tarafından rahat tahammül edilebildiğinden, yan etkisi olmadığından dolayı salya akmasının tedavisinde kullanılabilir (53). Akupunkturun salya akımı üzerine, uzun dönem tedavi etkinliğinin araştırılması ve takip edilmesi gerekmektedir. Ancak diğer yöntemler ile tedavi edilemeyen salya akması olan çocuklar için alternatif ve tamamlayıcı olarak kullanılabilir (1).

### TARTIŞMA

Salya akması sadece hastaları değil, aile ve sosyal çevrelerini de yakından etkilemektedir. Salyası akan kişiler ve aileleri daha izole bir yaşam sürmekte ve hayat kalitelerinin azalmasına sebep olmaktadır. Hastaların asıl tedavileri yanında salya akması için uygulanan ya da yapılan diğer uygulamalar ile hasta ve hasta yakınlarının hayat kaliteleri artırılabilir. Bu sıkıntıyı yaşayan hastaların hayata tekrar tutunmaları, hayatta onların da olduğunun hatırlatılması için birer ışık yakılabilir. Hastaların asıl problemlerinin yanında daha bütüncül bir bakış açısıyla ve ekip anlayışıyla tedavilerinin planlanması gereklidir. Tedavilerinde klinik durumu da göz önünde bulundurularak öncelikle konservatif tedaviler uygulanmalı, ağır nörolojik veya mental problemi olan ve konservatif tedaviye cevap vermeyen hastalarda ise daha kalıcı tedaviler seçilebilir.

### KAYNAKLAR

1. Meningaud JP, Pitak-Arnop P, Chikhani L, Bertrand JC. Drooling of saliva: A review of the etiology and management options. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2006;101(1):48-57.
2. Naghavi SE, Jalali MM. Management of drooling for patients in the north of Iran: Analysis of the surgical management. *JRMS*. 2010;15:1-5.
3. Hall JE. Secretory functions of the alimentary tract. In Hall JE, ed. *Guyton & Hall Textbook of Medical Physiology*, 12th ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier; 2011.
4. Freeman JJ, Altieri RH, Baptiste HJ, Kuo T, Crittenden S, Fogarty K, et al. Evaluation and management of sialorrhea of pregnancy with concomitant hyperemesis. *J Natl. Med. Assoc*. 1994;86:704-708.
5. Humphrey SP, Williamson RT. A review of saliva: Normal composition, flow, and function. *J Prosthet Dent*. 2001;85:162-169.
6. Cate ART. *Oral Histology: development, structure and function*. 5th ed. St. Louis, MO: Mosby-Year Book, Inc; 1998.
7. Nunn JH. Drooling: Review of the literature and proposals for management. *Journal of Oral Rehabilitation* 2001; 27 (9): 735-743.
8. Zolothukin S. Metabolic hormones in saliva: origins and functions. *Oral Dis*. 2013;19:219-229.
9. Rudney JD, Smith QT. Relationships between levels of lysozyme, lactoferrin, salivary peroxidase, and secretory immunoglobulin A in stimulated parotid saliva. *Infect. Immun*. 1985;49:469-475.
10. Walsh LJ. Clinical aspects of salivary biology for the dental clinician. *Int. Dent. S. Afric*. 2007;9:22-41.
11. Lal D, Hotaling AJ. Drooling. *Curr. Opin. Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006;14:381-386.
12. Miranda-Rius J, Brunet-Llobet L, Lahor-Soler E, Farre M. Salivary Secretory Disorders, Inducing Drugs, and Clinical Management. *Int. J. Med. Sci*. 2015;12:811-824.
13. Proulx M, de Courval FP, Wiseman MA, Panisset M. Salivary production in Parkinson's disease. *Mov. Disord*. 2005;20:204-207.
14. Bagheri H, Damase-Michel C, Lapeyre-Mestre M, Cismondo S, O Connell D, Senard JM, et al. A study of salivary secretion in Parkinson's disease. *Clin. Neuropharmacol*. 1999;22:213-215.
15. Brei TJ. Management of drooling. *Seminars in Pediatric Neurology*. 2003;10(4):265-270.
16. Muammer R, Muammer K. Drooling in Disabled Children Evaluation and Management. *Yeditepe Medical Journal*. 2009;10:188-193.
17. Tahmassebi JF, Curzon ME. Prevalence of drooling in children with cerebral palsy attending special schools. *Dev. Med. Child. Neurol*. 2003;45:613-617.
18. Sullivan PB, Lambert B, Rose M, Ford-Adams M, Johnson A, Griffiths P. Prevalence and severity of feeding and nutritional problems in children with neurological impairment: Oxford Feeding Study. *Dev. Med. Child. Neurol*. 2000;42:674-680.
19. Lespargot A, Langevin MF, Muller S, Guillemont S. Swallowing disturbances associated with drooling in cerebral palsied children. *Dev. Med. Child. Neurol*. 1993;35:298-304.
20. Senner JE, Logemann J, Zecker S. Drooling, Saliva production, and swallowing in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2004;46:801-806.
21. Camp-Bruno JA, Winsberg BG, Green-Parsons AR, Abrams JP. Efficacy of Bzotropine Therapy for Drooling. *Dev. Med. Child Neurol*. 1989;31:309-319.
22. Suskind DL, Tilton A. Clinical study of botulinum-A toxin in the treatment of sialorrhea in children with cerebral palsy. *Laryngoscope* 2002;112:73-81.
23. Hotaling AJ, Madgy DN, Kuhns LR, Filipek L, Belenky WM. Postoperative technetium scanning in patients with submandibular duct diversion. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;118:1331-1333.
24. Jongerius PH, van den Hoogen FJA, van Limbeek J, Gabreëls FJ, van Hulst K, Rotteveel JJ. Effect of botulinum toxin in the treatment of drooling: a controlled clinical trial. *Pediatrics*. 2004;114(3):620-627.
25. Hotaling AJ, Madgy DN, Kuhns LR, Filipek L, Belenky WM. Postoperative technetium scanning in patients with submandibular duct diversion. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992;118:1331-1333.
26. Jongerius PH, van Limbeek J, Rotteveel JJ. Assessment of salivary flow rate: biological variation and measurement error. *Laryngoscope*. 2004;114:1801-1804.
27. Erasmus CE, Van Hulst K, Rotteveel LJ. Drooling in Cerebral Palsy: Hypersalivation or Dysfunctional Oral Motor Control? *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009;51:454-459.
28. Freudenreich O. Drug induced sialorrhea. *Drugs of Today (Barc)*. 2005;41:411-418.
29. Crysedale WS, McCann C, Roske L, Joseph M, Semenuk D, Chait P. Saliva control issues in the neurologically challenged: a 30 year experience in team management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70: 519-527.
30. Crysedale WS. The management of drooling. In: Bluestone CD, Stool SE, Alper CM, et al. editors. *Pediatric Otolaryngology*, 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2002. p. 1138-1148.
31. Hockstein NG, Samadi DS, Gendron K, Handler SD. Sialorrhea: a management challenge. *Am Fam Physician* 2004; 69: 2628-2634.
32. Ray SA, Bundy AC, Nelson DL. Decreasing drooling through techniques to facilitate mouth closure. *American Journal of Occupational Therapy* 1983;37:749-753.
33. Koheil R, Sochaniwsky A, Bablich K, Kenny DJ, Milner M. Biofeedback techniques and behaviour modification in the conservative remediation of

- drooling by children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 1987;29:19-26.
- 34.McCracken A. Drool control and tongue thrust therapy for the mentally retarded. *American Journal of Occupational Therapy.* 1978;32:79-85.
- 35.Cole LM. Neuromuscular Stimulation for Moebius Syndrome Case Study. *Advance for Speech-Language Pathologists & Audiologists.* 2007;17(10):11.
- 36.Hoyer H, Limbrock GJ. Orofacial regulation therapy in children with Down syndrome, using the method and appliances of Castillo-Morales. *ASDC J Dent. Child.* 1990;57:442-444.
- 37.Limbrock GJ, Fischer-Brandies H, Avalle C. Castillo-Morales Orofacial Therapy: Treatment of 67 Children with Down Syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology.* 1991;33:296-303.
- 38.Akgun OM, Basak F. Drooling and management of drooling. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. J. Dent. Fac. Atatürk Uni.* 2011;21(2):134-140.
- 39.Guggenheimer J, Moore PA. Xerostomia. Etiology, Recognition and Treatment. *J Am. Dent. Assoc.* 2003;134:61-69.
- 40.Sennhauser FH, Schwarz HP. Toxicpsychosis from transdermal scopolamine in a child. *Lancet.* 1986;2:1033.
- 41.Lipp A, Trottenberg T, Schink T, Kupsch A, Arnold G. A randomized trial of botulinumtoxin for treatment of drooling. *Neurology.* 2003;61:1279-1281.
- 42.Racette BA, Good L, Sagitto S, Perlmutter JS. Botulinumtoxin B reduces sialorrhea in Parkinsonism. *Mov. Disord.* 2003;18:1059-1061.
- 43.Ondo WG, Hunter C, Moore W. A double-blind placebo-controlled trial of botulinumtoxin B for sialorrhea in Parkinson's disease. *Neurology.* 2004;62:37-40.
- 44.Ellies M, Laskawi R, Rohrbach-Volland S, Arglebe C. Up-to-date report of botulinumtoxin therapy in patients with drooling caused by different etiologies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:454 – 457.
- 45.Chang CJ, May-Kuen Wong AA. Intraductal laser photocoagulation of the bilateral parotid ducts for reduction of drooling in patients with cerebral palsy. *Plast. Reconstr. Surg.* 2001;107:907-913.
- 46.Sellars SL. Surgery of sialorrhoea. *J Laryngol Otol.* 1985; 99: 1107-1109.
- 47.Grant R, Miller S, Simpson D, Lamey PJ, Bone I. The effect of chordatympani section on ipsilateral and contralateral salivary secretion and taste in man. *J Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 1989;52:1058-1062.
- 48.Dundas DF, Peterson RA. Surgical treatment of drooling by bilateral parotid duct ligation and submandibular gland resection. *Plast. Reconstr. Surg.* 1979;64:47-51.
- 49.Shott SR, Myer CM, Cotton RT. Surgical management of sialorrhea. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1989;101:47-50.
- 50.Borg M, Hirst F. The role of radiation therapy in the management of sialorrhea. *Int. J. Radiation Oncol. Biol. Phys.* 1998;41:1113-1119.
- 51.Assouline A, Levy A, Abdelnour-Mallet M, Gonzalez-Bermejo J, Lenglet T, Le Forestier N, et al. Radiation therapy for hypersalivation: a prospective study in 50 amyotrophic lateral sclerosis patients. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2014;88:589-595.
- 52.PerezLloret S, Rey MV, Pavy-Le Traon A, Rascol O. Emerging drugs for autonomic dysfunction in Parkinson's disease. *Expert Opin Emerg Drugs.* 2013;18:39-53.
- 53.Wong V, Sun JG, Wong W. Traditional Chinese medicine (tongue acupuncture) in children with drooling problems. *Pediatr Neurol.* 2001;25:47-54.