



Genişlemiş Adenoidlerin Gelişmekte Olan Maloklüzyon Üzerinde Etkileri

The Effects of Enlarged Adenoids on a Developing Malocclusion



Dr. Kevin WILLIAMS*

Dr. Derek MAHONY **

* Serbest Ortodontist, Greenville, Güney Karolayna, ABD, ** Serbest Ortodontist, Sidney, Avustralya / Private Practitioner, Greenville, South Carolina, USA, ** Private Practitioner, Sydney, Australia

Yazışma adresi:

Corresponding Author:

Dr. Derek Mahony
Specialist Orthodontist
49 Botany Street
Randwick NSW 2031
Australia
Ph: +61-2-9314 5533
Faks: +61-2-9314 5936
Email: info@derekmahony.com

ÖZET

Bu makale hipertrofiye adenoidlerin yol açtığı üst solunum yolu obstrüksiyonu ve bu bağlı gelişebilecek maloklüzyonlar üzerinedir. Üst solunum yollarının obstrüksiyonuna yol açabilen patolojik unsurların erken teşhis ve tedavisi diş arkları, fasyal kemikler ve kas fonksiyonunda meydana gelebilecek değişikliklerin ön görülmesi ve önlenmesinde son derece önemlidir. Düzgün burun solunumu kraniofasiyal kompleksin büyüme ve gelişimini kolaylaştırır.

Çiğneme ve yutma gibi önemli motor fonksiyonlar büyük ölçüde kraniofasiyal kompleksin gelişimine bağlıdır. Üst solunum yollarında meydana gelebilecek herhangi bir kısıtlama, çeşitli dentofasiyal ve iskeletsel değişikliklere sebep olabilecek nazal obstrüksiyon yaratabilir. Üst solunum yolu obstrüksiyonu genellikle ağız solunumuna yol açar. Alışılmış ağız solunumu dişsel ve iskeletsel maloklüzyonlara sebep olabilecek kassal ve postür al anomalliklere neden olabilir. Adenoid hipertrofisi ve palatal tonsil üst solunum yolu obstrüksiyonunun en yaygın sebeplerindedir. Adenoid hipertrofisinin tedavisindeki yaklaşımlar diyet kontrolünden çevresel etkenlerin değiştirilmesine, dentofasiyal ortopediye, solunum şeklini değiştirme egzersizlerine ve cerrahi işlemlere kadar uzanır. (*Türk Ortodonti Dergisi 2008; 21:80-92*)

Anahtar Kelimeler: Adenoid, Maloklüzyon

SUMMARY

This article reviews upper airway obstruction caused by hypertrophied adenoids and the possibilities of a subsequent malocclusion. Early diagnosis and treatment of pathological conditions that can lead to the obstruction of the upper airways is essential to anticipate and prevent alterations in dental arches, facial bones and muscle function. Correct nasal breathing facilitates normal growth and development of the craniofacial complex. Important motor functions such as chewing and swallowing depend largely on normal craniofacial development. Any restriction to the upper airway passages can cause nasal obstruction possibly resulting in various dentofacial and skeletal alterations. Upper respiratory obstruction often leads to mouth breathing. Habitual mouth breathing may result in muscular and postural anomalies which may in turn cause dentoskeletal malocclusions. Hypertrophy of the adenoids, and palatine tonsils, are one of the most frequent causes of upper respiratory obstruction. Philosophies regarding the treatment of adenoid hypertrophy range from dietary control and environmental modifications to dentofacial orthopedics change of breathing exercises, and surgical procedures. (*Turkish J Orthod 2008; 21:80-92*)

Key Words: Adenoids, Malocclusion



GİRİŞ

Bu makalenin amaçları: (1) hekimin üst solunum yolu obstrüksiyonunu teşhis etmesine yardımcı olan beceri ve araçların belirlenmesi; (2) adenoid hipertrofinin teşhisinin iyileştirilmesi; ve (3) buna bağlı maloklüzyonların sınıflandırma ve tedavisinin iyileştirilmesidir.

Bu literatür analizinde kullanılan metodoloji, bu konuya odaklanmış araştırma ve bilimsel dergi makalelerinin titizlikle gözden geçirilmesinden oluşmaktadır. Her bir makalede kullanılan sistem, üst solunum yolu obstrüksiyonu, adenoid hipertrofisi ve maloklüzyonları kapsamaktadır.

Bu makalelerden çıkan sonuçlar genel olarak üç başlık altında toplanabilir:

1. Hipertrofiye adenoidler iskeletsel maloklüzyonların oluşmasında kesin bir etkiye sahiptirler (1).
2. Hipertrofiye adenoidler başka etkenlerle birleştiklerinde iskeletsel anomalilerin gelişimine katkıda bulunabilirler (2).
3. Adenoid hipertrofinin solunum yolu obstrüksiyonu ve maloklüzyonlar üzerinde hiçbir etkisi yoktur.

Bu alandaki araştırmalar oldukça kapsamlı olmasına rağmen, büyük ölçüde tutarsızdır. Bu yüzden adenoid hipertrofisi ve maloklüzyonlar arasındaki sebep-sonuç ilişkisi her vaka temel alınarak dikkatlice incelenmelidir (3). Çeşitli araştırmacıların sonuçlarına bakılmaksızın bir teori yaygınlığını korumaktadır: Adenoid hipertrofisine bağlı üst solunum yolu obstrüksiyonu ve maloklüzyonlar ilişkilidir. Bu ilişkinin derecesi ve etkileri hala tartışılmaktadır. Bu çalışmada bu ilişkinin varlığının ve dentofasiyal büyüme ve gelişim üzerindeki muhtemel etkilerinin altını çizmek amaçlanmaktadır.

TEMEL YÜZ BÜYÜME VE GELİŞİMİ

İnsanın kraniofasiyal büyümesinin anlaşılmasındaki gelişmeler, histolojik ve embriyolojik çalışmalar, radyografik sefalometri, büyüme ve fasiyal anomalilerin ilişkilendirilmesi, cerrahi müdahalelerin analizi, hayvan deneyleri ve diğer bilim alanlarından köken almaktadır (4). Bu çalışmalara rağmen hala kraniofasiyal dokunun kontrol mekanizması hakkında kesin bir fikir birliğinin

INTRODUCTION

The aims of this article are (1) to highlight the skills and tools that assist the clinician in identifying upper airway obstruction; (2) to improve the diagnosis of adenoid hypertrophy; and (3) to improve the classification and treatment of associated malocclusions.

The methodology used in this literature analysis consists of a thorough review of narrowly tailored research and Journal articles. The paradigm explored in each article involves upper airway obstruction, adenoid hypertrophy and malocclusion. The results and conclusions stemming from these articles generally fall into three categories:

- 1) That hypertrophied adenoids have a definitive effect resulting in skeletal malocclusion (1);
- (2) That hypertrophied adenoids, coupled with other factors, may aid in the development of skeletal anomalies (2); and
- (3) That adenoid hypertrophy has no effect on airway obstruction and malocclusion.

The research in this area is expansive, but largely inconsistent. Thus, the cause and effect relationship of adenoid hypertrophy and malocclusion must be carefully examined on a case by case basis (3). Regardless of the various researchers' conclusions, one theory remains common – that airway obstruction caused by adenoid hypertrophy and malocclusion are related. The degree of that relationship and what it affects is still under debate. This paper attempts only to highlight the positive existence of this relationship and its possible effects regarding dentofacial growth and development.

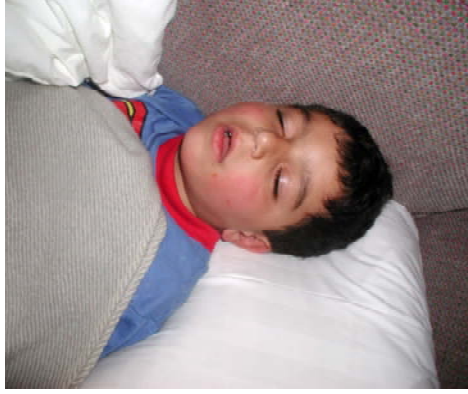
BASIC FACIAL GROWTH AND DEVELOPMENT

Developments in the understanding of human craniofacial growth have stemmed from histological and embryologic studies, radiographic cephalometry, and correlation of growth and facial anomalies analysis of surgical interventions, animal research and other science fields (4). Despite these studies, we are still waiting for a definite consensus regarding the controlling mechanism of



Şekil 1: Uyku esnasında anormal solunum tipi.

Figure 1: Abnormal sleeping pattern during sleep.



oluşmasını beklemekteyiz.

Postnatal büyüme ve gelişim, genetik ve çevresel faktörlerin etkisi altındadır (5). Fasiyal büyüme ve gelişimin çoğu çocukluk çağında meydana gelen iki büyüme atağına bağlıdır. İlk büyüme atağı süt dişlenmeden daimi dişlenmeye geçiş esnasında (5-10 yaş arası) ve ikinci büyüme atağı 10-15 yaş arasında gerçekleşir (5). Hayatın erken yıllarını kapsayan çalışmalar, 4 yaş itibariyle kraniofasiyal iskeletin %60'nın yetişkin boyuta eriştiğini göstermektedir. On iki yaş itibariyle ise, fasiyal büyümenin %90'ı gerçekleşmiştir (6). Yedi yaş itibariyle maksilladaki büyüme ve gelişimin büyük çoğunluğu ve 9 yaş itibariyle mandibuladaki büyüme ve gelişimin büyük çoğunluğu tamamlanmıştır.

Hayatın erken etaplarında, fasiyal büyüme aşağıdaki dört büyük etkenin sırayla gerçekleşmesinden olumlu yada olumsuz etkilenmektedir:

1. Kafa kaidesinin düzgün gelişmelidir;
2. Nazomaksiller kompleks kafa kaidesine göre aşağı ve öne doğru büyümelidir;
3. Maksilla doğrusal ve lateral şekilde büyümelidir;
4. Solunum yolu düzgün gelişmelidir.

Nazomaksiller kompleksin kafa kaidesiyle ilişkisi estetik sebepler ve fasiyal kemik, kas ve yumuşak doku desteği için önemlidir. Mandibulanın düzgün aşağı ve öne rotasyonuna olanak vermek için maksilla transversal yönde mandibulaya uygun bir şekilde gelişmelidir. Mandibulanın rotasyonundaki herhangi bir kısıtlama birçok temporomandibuler eklem problemine yol açabilecek kondil-glenoid fossa (temporal kemikte) ilişkisinde değişikliklere yol açar. Düzgün ge-

craniofacial tissue.

Postnatal facial growth is influenced by genetic and environmental factors (5). Most facial growth and development occurs during the two childhood growth peaks. The first growth peak occurs during the change from primary to permanent dentition (between 5 and 10 years of age) and the second growth peak occurs between 10 and 15 years of age (5). The study of the early years of life shows that by the age of 4, 60% of the craniofacial skeleton has reached its adult size. By the age of 12, 90% of facial growth has already occurred (6). By age 7 the majority of the growth and development of the maxilla is complete and by age 9 the majority of the growth and development of the mandible is complete. Proper facial growth is affected either positively or negatively, early in life, by the sequential occurrences of four major factors:

1. The cranial base must develop properly;
2. The naso-maxillary complex must grow down and forward from the cranial base;
3. The maxilla must develop in a linear and lateral fashion;
4. A patent airway must develop properly.

The relationship between the naso-maxillary complex and the cranial base is significant for aesthetic reasons and proper facial bone, muscle and soft tissue support. To allow proper downward and forward rotation of the mandible, the maxilla must be adequately developed, in width, for acceptance of the mandible. Any limitation on mandibular rotation may affect the relationship of the condyle to the glenoid fossae (in the temporal bone) resulting in multiple TMJ problems. An improper airway will affect the global individual growth (7). The simultaneous growth of these factors is not nearly as significant as how these factors interrelate during facial growth and development. For example, the basic design of the face is established by a series of interrelated factorial developments. The naso-maxillary complex is associated with the anterior cranial fossae. The posterior boundary of the maxilla determi-



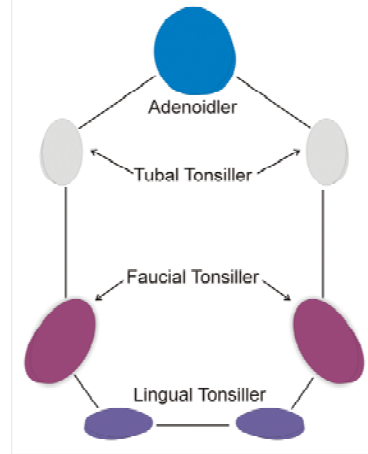
lişmemiş bir solunum yolu, kişinin genel büyümesini etkileyecektir (7). Bu etkenlerin aynı anda büyümelerinden çok, fasiyal büyüme ve gelişme esnasındaki etkileşimleri önemlidir. Örneğin, yüzün temel gelişimi bir dizi etkileşen gelişim etkenine bağlıdır. Nazomaksiller kompleks ön kranial fossaya bağlıdır. Maksillanın arka sınırı orta yüzün arka sınırını belirler. Bu yapısal düzlem fasiyal ve kranial gelişimde önemlidir. Yüzün temel yapısal büyüme ve gelişim şekli, birbirleriyle etkileşen çeşitli fonksiyonel matrislere bağlıdır ve bunlar tarafından yönetilir. Bu fonksiyonel matrisler kemik deplasmanına ve temporomandibuler eklemden kemik büyümesiyle maksillanın öne ve aşağı hareketine sebep olurlar ki bu hareket miktarı mandibulanın yukarı ve öne doğru büyümesine eşittir. Bu büyüme ve deplasman fonksiyonel eklemler hareketlerinin yüzün büyümesiyle meydana gelebilmesinde etkili olur (8). Ayrıca kas adaptasyonu dental ve iskeletsel gelişimi etkiler. Muskuloskeletal sistemin entegrasyonu solunum, çiğneme, yutma ve konuşma sistemlerini etkiler (5).

Adenoid dokunun genişlemesi fasiyal büyüme ve gelişme ile eş zamanlı olduğundan bu büyüme ve gelişimi temel olarak anlamak gereklidir. Fasiyal büyüme, adenoid dokunun anormal gelişimi ile kısıtlanabilir, bu da anormal yutkunma ve solunuma yol açabilir (Şekil 1).

ADENOİDAL BÜYÜME VE GELİŞİM

Lenfoid doku, normalde Waldeyer tonsil halkasının bir parçası olup, nazofarenjiyal tonsil şeklindedir (9). Waldeyer halkası farinks çevreleyen lenfoid doku sistemidir. Bu doku sistemi, adenoidler ve farenjiyal tonsilleri; lateral farenjiyal bantları; palatin ve lingual tonsilleri içerir (Şekil 2). Tonsiller ve adenoidler Waldeyer halkasının bir üyesi olmasına rağmen, tamamen farklı sitoloji ve embriyonik orijinlidirler (10). Adenoid hiperplazide bakterilerin etkisi olabilir. Özellikle Hemofilus influenza ve Stafilokokus aureus gibi değişik patojenler lenfoid doku hiperplazisi ile ilişkilendirilmiştir.

Adenoid lenfoid yapılar, üst ve post. nazofarinks duvarlarını kaplayan solunum tipi epitelle kaplıdır. Hastalığın varlığı sırasın-



Şekil 2: Waldeyer lenfatik halkasının elemanları.

Figure 2: Members of the Waldeyer's lymphatic ring.

nes the posterior limits of the midface. This structural plane is significant to facial and cranium development. The basic structural format of facial growth and development is dependent on, and governed by, the interrelation of multiple functional matrices. These functional matrices include a phenomenon of bone displacement and growth at the TMJ with the maxillary forward and downward movement equaling mandibular growth upward and downward. The displacement and growth phenomenon is responsible for the spatial relationship necessary for functional joint movement resulting in the final result of facial growth (8). Additionally, muscle adaptations affect dentoskeletal development. The integration of the musculoskeletal system affects respiration, mastication, deglutition, and speech (5).

This basic understanding of facial growth and development is relevant as adenoidal tissue enlargement coincides with major facial growth, i.e. they occur simultaneously. Facial growth may be restricted by abnormal development of adenoidal tissue resulting in abnormal swallowing and breathing patterns (Figure 1).

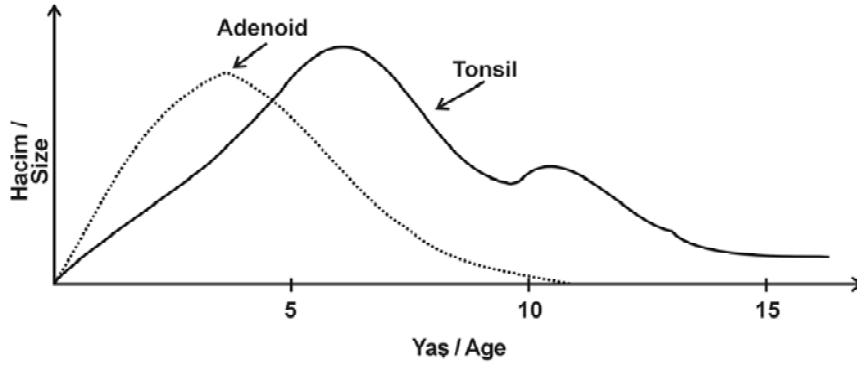
ADENOİDAL GROWTH AND DEVELOPMENT

Lymphoid tissue is normally present as part of the Waldeyer's tonsillar ring in the form of a nasopharyngeal tonsil (9). The Waldeyer's ring is the system of lymphoid tissue that surrounds the pharynx. This system of tissue includes adenoids and



Şekil 3: Tonsil / Adenoid gelişimi ve yaş ilişkisi.

Figure 3: Relation of age and tonsil/adenoid development.



da, dendritik hücrelerin (antijenlerin) dağılımı değişir. Sonuç olarak, saklı kalmış bölgelerde ve ektrafoliküler alanlardaki dendritik hücrelerde artış olurken, epitelin yüzeyindeki dendritik hücrelerde azalma olur.

Lenfoid dokunun erken bebeklik döneminde belirgin olmaması normaldir. Adenoid doku 2-12 yaşlar arasında gelişir. Gençlik döneminde nazofarinksin büyümesiyle adenoid büyüklüğünde azalma görülür. Yetişkinlerde adenoid doku varlığı çok nadirdir, varlığında da atrofik durumdadır. Waldeyer halkasının varoluşu nedeni hala araştırılmaktadır (11). Nazofarinks / nazofarinjiyal hava yolu ve eşlik eden adenoid dokunun büyümesi esnasında oluşan dengesizlikler, nazofarinjiyal havayolu genişliğinde azalma ve nazofarenjiyal tıkanıklıkta artış ile sonuçlanır (9).

Adenoid dokunun büyümesi bir çan eğri-

pharyngeal tonsils; lateral pharyngeal tonsils; lateral pharyngeal bands; palatine tonsils and lingual tonsils (Figure 2). Tonsils and adenoids have disparate embryonic origins and cytology even though they are both part of Waldeyer's ring (9). Bacteria may play a role in adenoid hyperplasia. Specifically, different pathogens, such as Haemophilus influenzae and Staphylococcus aureus, have been associated with lymphoid tissue hyperplasia. The adenoid lymphoid structures are lined with ciliated respiratory-type epithelium which is normally distributed throughout the upper and posterior nasopharynx walls. During the presence of disease, the distribution of the dendritic cells (antigen presenting cells) is altered. The result is that there is an increase in dendritic cells in the crypts, and extrafollicular areas, and a decrease in surface epithelium dendritic cells.

Lymphoid tissue is normally not apparent in the early infant stage of life. Marked symptoms of adenoid development are most common in the childhood age range of 2-12. During adolescence a decrease in adenoid size is noted as current with the growth of the nasopharynx. Rarely is adenoid tissue present in adults and when it is noted it is usually in an atrophic condition. The cause of the involution of the Waldeyer's ring is still under investigation (10). The imbalance in the relationship between the enlargement of the nasopharynx/nasopharyngeal airway and the concomitant growth of adenoid tissue can result in reduced patent nasopharyngeal airway and increased nasopharyngeal obstruction (9).

Şekil 4: Postural değişiklikler dişlere ve yüz kemiklerine gelen kuvvetlerdeki dengede değişiklik yaratarak yüz yapılarında da modifikasyonlara neden olurlar.

Figure 4: Facial structures are modified by postural alterations in soft tissue that produce changes in the equilibrium of pressure exerted on teeth and the facial bones.





si ile gösterilmiş, büyümenin zirvelerinin 6 yaş civarında olduğu ve gelişimin de bu yaşlarda başladığı görülür (Şekil 3). Yüz büyümesi adenoid büyümeyle 2 kat artar. Kafa kaidesinin nazofarinks tavanını oluşturmasıyla ve kafa-yüz kompleksinin büyüme ve gelişiminin belirginleşmesiyle, nazofarinjiyal havayolunun boyut ve şekli de belirginleşir. Kafa-yüz kompleksinin herhangi bir anormal gelişim, nazofarinjiyal havayolunu da etkileyebilir.

Çocuklukta oluşan anormal adenoid büyümesi, nazofarinks işgal edip burundaki posterior koanaya uzanabilir (12). Bu fazla adenoid doku büyümesi normal yüz büyümesini engelleyip anormal solunum modeli, tıkanıklık, horlama, ağız solunumu ve uyku apnesiyle sonuçlanabilir (2); üstaki borusunun disfonksiyonu / otitis media, rinosinüzit, anormal yüz gelişimi, yutkunma problemleri, koku ve tat alma kabiliyetinde azalma ve konuşma problemleri de oluşabilir (11). Tüm doktorlar bu tıkanıklığın mümkün olan en kısa zamanda adenoidektomi denen cerrahi bir müdahaleyle yok edilmesi gerektiğine inanırlar. Havas ve Lowingerin yürüttüğü çalışmada çocukların üçte birinde geleneksel adenoidektomiler etkisiz olmuştur (12). Bu çocukların adenoidleri posterior koanayı tıkayacak ve intranasal uzantısı olan adenoidlerdi. Böyle durumlarda "powered-shaver adenoidectomy" yöntemi tıkaçıcı adenoid dokunun tamamının uzaklaştırılması dolayısıyla normal vücut gelişiminin bozulmamasında etkilidir (11).

ÜST HAVA YOLU TIKANIKLIĞI VE AĞIZ SOLUNUMU

Normal nazal solunum sırasında, burun havayı süzer, ısıtır ve nemlendirerek ciğerlere ve bronşlara girişini hazırlar. Bu nazal havayolu direnç göstererek negatif intratorasik basınç oluşturup interkostal kas hareketlerine yardımcı olurlar. Bu intratorasik basınç alveollere hava akımı sağlarlar (6,13).

Direnç miktarı 2-3.5 cm H₂O/L/saniyedir ve yüksek trakeobronşiyal hava akımı pulmoner alveollerin en perifer kısmının bile oksijenlenmesini sağlar. Buna zıt olarak, ağız solunumu nazal direnci önleyip giren havanın hızını da düşürür. Bunun sonucun-



Şekil 5: Ağız solunumu yapan çocuklarda dar ve "V" şeklinde dental arklar oluşmaktadır.

Figure 5: Mouth breathing causes development of constricted and V-shaped dental arches.

The growth of adenoidal tissue as demonstrated by a bell curve, peaks at or near age 6 and also begins involution at or near this age as well (Figure 3). Facial growth is coupled with adenoidal growth. As the cranial base forms the roof of the nasopharynx, a close examination of the growth and development of the craniofacial complex becomes significant for evaluation of the size and configuration of the nasopharyngeal airway. Any abnormal development regarding this craniofacial complex may affect the nasopharyngeal airway. Abnormal adenoidal growth that occurs during childhood, may consume the nasopharynx and extend through the posterior choanae in the nose (11). This excessive adenoidal growth usually interferes with normal facial growth and can result in abnormal breathing patterns, congestion, snoring, mouth breathing, sleep apnea (2); Eustachian tube dysfunction/otitis media, rhinosinusitis, facial growth abnormalities, swallowing problems, reduced ability to smell and taste, and speech problems (10). Theoretically, many clinicians believe the blockage should be removed as soon as possible through a surgical procedure called adenoidectomy. However, according to a study conducted by Havas and Lowinger one-third of child study patients, with traditional adenoidectomies, were ineffective with intranasal extensions of the adenoids obstructing the posterior choanae (11). For this segment of the study population the "powered-shaver adenoidectomy" was effective in the complete removal of the obstructive adenoid tissue ensuring postural patency (11).



Şekil 6: Üst çene darlığı alt çenenin de geride konumlanmasına sebep olur.

Figure 6: Maxillary constriction causes mandibular retrognathia.



da da düşük pulmoner uyum oluşur (6). Kan gazı araştırmalarına göre, ağız solunumu yapan bireylerde kandaki CO₂ basıncı %20 artarken O₂ basıncı da %20 azalır. Bunların nedeni düşük pulmoner uyum ve azalmış hızdır (6,14).

Üst solunum yolunun tıkanıklığına neden olan faktörler; anatomik havayolu daralması, gelişimsel anomaliler, makroglossi, büyük tonsil ve adenoidler, nazal polipler ve alerjik rinitir (3). Bizim amacımız adenoidal hipertrofinin dental ve iskeletsel gelişim üzerindeki etkilere odaklanmaktır. Bu konuda yapılan birçok yayın vardır (12).

Nazal kavite veya farenks engeliyle oluşan havayolu tıkanması ağız solunumuna neden olur, bu da birçok postural modifikasyonla sonuçlanır. Bunlar; açık dudaklar, aşağıda konumlanmış dil, mandibulanın anterior ve posteroinferior rotasyonu, kafa postüründe değişikliklerdir. Bu modifikasyonlar, havayolunu dengelemek için ortaya çıkar. Daha önce tartışıldığı gibi, yumuşak doku-daki postural değişiklikler dişlere ve yüz kemiklerine gelen kuvvetlerdeki dengede değişiklik yarattığı gibi yüz yapılarında da modifikasyonlara neden olurlar (Şekil 4). Buna ek olarak, ağız solunumu sırasında oluşan kas değişimleri, bu kas yapıya bağlı olan çiğneme, yutkunma ve fonasyonu da etkiler (5).

MALOKLÜZYON – HALA TARTIŞMALI BİR KONU

Maloklüzyonla, Adenoidler ve Burun Tıkanıklığı Arasında Bir Sebep-Sonuç İlişkisi Var mıdır?

Nazal hava yolu tıkanmalarıyla oluşan dentofasiyal değişiklikler 1872 yılında C. V. Tomes tarafından adenoid yüzler olarak ta-

UPPER AIRWAY OBSTRUCTION AND MOUTH BREATHING

During normal nasal respiration, the nose filters, warms and humidifies the air in preparation for its entry into the body's lungs and bronchi. This nasal airway also provides a degree of nasal resistance in order to assist the movements of the diaphragm and intercostals muscles by creating a negative intrathoracic pressure. This intrathoracic pressure promotes airflow into the alveoli (6, 12).

Correct normal resistance is 2 to 3.5 cm H₂O/L/Sec and results in high tracheobronchial airflow which enhances the oxygenation of the most peripheral pulmonary alveoli. In contrast, mouth breathing causes a lower velocity of incoming air and eliminates nasal resistance. Low pulmonary compliance results (5). According to blood gas studies, mouth breathers have 20% higher partial pressure of carbon dioxide and 20% lower partial pressures of oxygen in the blood, linked to their lower pulmonary compliance and reduced velocity (5, 13).

Contributing factors in the obstruction of upper airways include: anatomical airway constriction, developmental anomalies, macroglossia, enlarged tonsils and adenoids, nasal polyps and allergic rhinitis (3). However, for purposes of this paper the focus shall be on enlarged adenoids as the major contributing factor. There are numerous studies that link adenoid hypertrophy with nasopharyngeal airway obstruction to the development of skeletal and dental abnormalities (12).

Airway obstruction, resulting from nasal cavity or pharynx blockage, leads to mouth breathing which results in postural modifications such as open lips, lowered tongue position, anterior and posteroinferior rotation of the mandible, and a change in head posture. These modifications take place in an effort to stabilize the airway. As previously discussed, facial structures are modified by postural alterations in soft tissue that produce changes in the equilibrium of pressure exerted on teeth and the facial bones (Figure 4). Additionally, during mouth breathing, muscle alterations affect mastication, deglutition and phonation because other muscles are relied upon (5).



nımlanmıştır (6). Tomes, bu terimi büyümüş adenoid dokunun nazal daralmaya neden olup ciddi dentofasial değişiklikler oluşturduğuna inandığı için söylemiştir (6). Tomes, ağız solunumu yapan çocuklarda dar ve "V" şeklinde dental arklar oluşturduğunu rapor etmiştir (Şekil 5) (9). Bu çene darlığının nedeni ağız solunumu yapanların dudaklarını açık ve dillerini de aşağıda konumlandırırlar. Dil basıncındaki dengesizlik, aynı zamanda yanak kaslarında da dengesizlik oluşturarak premolar bölgesindeki alveol kretini sıkıştırır. Bunun sonucunda da mandibula da aynı anda geride konumlanır. Bu eş zamanlı hareketler sıkıştırıcı teori compressor theory) olarak adlandırılmıştır (Şekil 6) (11).

1930'larda Tomes'un görüşleri birçok ortodontist tarafından desteklenmiştir. Bunu destekleyenler, maloklüzyonun oluşumunda havayolu daralmasının önemli bir etiolojik faktör olduğunu rapor etmişlerdir. Rubin, bu hastaların tamamen tedavi edilebilmeleri için K.B.B. uzmanı ve ortodonti uzmanının birlikte çalışması gerektiğini söylemiştir (6). Maloklüzyon, aynı dental arktaki dişlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin veya karşı arktaki dişlerle olan ilişkilerinin bozulmasıdır (1).

Lingual ve palatal dil basıncının kaybolmasının eşlik ettiği hava yolu tıkanıklığı maksillada değişiklikler oluşturur. Dil pozisyonu ayrıca mandibula gelişimi üzerinde önemli rol oynar. Aşağı yönde konumlanmış dil retrognatik maksilla oluşumuna yol açabilir. Arada konumlanmış dil ise anterior oklüzal anomalilerin oluşumuna yol açabilir.

Ek olarak, maksiler değişiklikler transversal yönde çapraz kapanışın eşlik ettiği dar yüz ve damak ile birlikte, ön-arka yönde maksiler retrüzyon ile birlikte, vertikal yönde ise alt ön yüz yüksekliğinde aşırı artmaya ve kranial kaideye bağlı olarak palatal düzlem eğiminde artmaya ile birlikte gözlemlenir. En çok rastlanan oklüzal değişiklikler çapraz kapanış (ön ve/veya arka), ön açık kapanış, artmış overjet, maksiler ve mandibular kesicilerin retroklinasyonlarıdır (5). Mahony ve Linder-Aron'un bulguları adenektomize edilen çocuklarda bulunan solunum tipindeki değişim ve azalmış mandi-

MALOCCLUSION – THE ISSUE STILL IN DEBATE

Is There A Cause And Effect Relationship Between Adenoids, Nasal Obstruction And Malocclusion?

Dentofacial changes associated with nasal airway blockage have been described by C. V. Tomes in 1872 as adenoid facies (6). Tomes coined this term based on his belief that enlarged adenoids were the principle cause of airway obstruction and resulted in noticeable dentofacial changes (6). Tomes reported that children, who were mouth breathers, often exhibited narrow V-shaped dental arches (Figure 5) (9). This narrow jaw is a result of mouth breathers keeping their lips apart and their tongue position low. The imbalance between the tongue pressure, and the muscles in the cheek, result in cheek muscles compressing the alveolar process in the premolar region. Simultaneously, the lower jaw postures back (Figure 6). These simultaneous actions have been termed the compressor theory (10).

Tomes' views were supported in the 1930's by numerous leading orthodontists. These supporting clinicians reported airway obstruction as an important aetiologic agent in malocclusion. Rubin advocated that in order for these patients to fully be assessed they must be thoroughly evaluated by both a rhinologist and orthodontist (6). Malocclusion is the departure from the normal relation of the teeth in the same dental arch or to teeth in the opposing arch (1).

Airway obstruction, coupled with loss of lingual and palatal pressure of the tongue, produces alterations in the maxilla. The positioning of the tongue also plays an important role in mandibular development. The tongue displaced downward can lead to a retrognathic mandible; and an interposed tongue can lead to anterior occlusal anomalies.

Additionally, maxillary changes can be viewed in the transverse direction, producing a narrow face and palate often linked with cross bite; in the anteroposterior direction, producing maxillary retrusion; and in the vertical direction causing an increase in palatal inclination as related to the cranial



Şekil 7: Burundan solunum muayenesi. Hastaya dudaklarını kapaması söylenir ve burundan nefes almakta zorlanma olup olmadığına bakılır. Daha sonra burun delikleri sırasıyla kapatılıp tepki kaydedilir.



Figure 7: Evaluation of nasal respiration. Patient is asked to seal lips – difficulty breathing through nose should be noted. One nostril can be occluded and the response noted – same procedure on the other side.

bular/ palatal düzlem açısı arasındaki yüksek korelasyonla uyum göstermektedir (13).

Bir çok araştırmacı delil olarak sunulan yüz tiplerinin ne adenoidler ve ağız solunumu ne de belirli bir maloklüzyon tipi ile sürekli bir ilişki göstermediği ayrıca adenoidler, nazal tıkanıklık/ağız solunumu ve maloklüzyonlar arasında herhangi bir sebep sonuç ilişkisi bulunmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir. XXX Bu görüşe sahip olan araştırmacılar, "V" şeklindeki damakların kalıtsal olduğu ve de ağız solunumu ile oluşmadığına inanmaktadırlar. Hartsooh, 1946 yılında yayınlanan ağız solunumu üzerine bir derlemede ağız solunumunun maloklüzyon oluşmasında primer etiyolojik faktör olmadığı sonucuna varmıştır (9). Ek olarak, Whitaker 1911 yılında adenoidektomi veya tonsillektomi operasyonu geçiren 800 çocuk üzerinde yürütülen bir çalışmada, sadece %30'unun ortodontik müdahale gerektiren dental anomaliye sahip olduğunu belirlemiştir (9). Adenoid ve hipertrofik tonsillerin tiroit hormon eksikliğinden kaynaklandığı yönünde görüşler vardır. Bu hormon eksikliği lenfoid dokuların hipertrofi ile sonuçlanan organizmanın savunma mekanizmasını aktive eden katalizör görevi görür. Diğer bir klinisyen, Vig, tam olarak belgelenen nazal tıkanıklık olmaksızın, nazal solunumu arttırmak için yapılacak tedavi ve cerrahi işlemlerin ortodonti açısından doğru kabul etmek için ampirik ve zor olacağını söylemiştir (6, 14).

NASAL SOLUNUM DEĞERLENDİRMESİ

Havayolu tıkanıklı ve dentofasiyal yapılar/maloklüzyon ortodontistler arasında hala bir tartışma ve araştırma konusudur. Fonksiyonel problemler ile morfolojik karakterler arasındaki ilişkinin hala güçlendirilmeye ih-

base and excessive increases of the lower anterior face height. The most commonly found occlusal alterations are cross bite (posterior and/or anterior), open bite, increased over jet, and retroclination of the maxillary and mandibular incisors (5). Mahony and Linder-Aronson's findings were in agreement with the significant correlation between changed modes of breathing and diminished mandibular/palatal plane angle (ML/NL) found in adenotomized children (13).

Several authors have taken the position that alleged faces are not consistently found to be associated with adenoids, mouth breathing, nor a particular type of malocclusion; and that there is no cause and effect relationship between adenoids, nasal obstruction/mouth breathing and malocclusion. Proponents of this position believe that the V-shaped palate was inherited and not acquired through mouth breathing. Hartsooh in 1946 on a review of literature related to mouth breathing concluded that mouth breathing is not a primary etiological factor in malocclusion (9). Additionally, Whitaker in 1911 found that in a study of 800 children, who underwent adenoidectomy or tonsillectomy only 30% had dental anomalies that needed orthodontic intervention (9). There is some suggestion that adenoids and hypertrophic tonsils are a consequence of a thyroid hormone deficiency. This hormone deficiency acts as a catalyst for activating the organism's defense mechanisms which include hypertrophy of lymphoid tissue (10). Another orthodontic clinician, Vig, took the position that without documented total nasal obstruction, any surgery or other treatment to improve nasal respiration is empirical and difficult to justify from an orthodontic point of view (6, 14).

NASAL RESPIRATORY EVALUATION

The relationship of airway obstruction and dentofacial structures/malocclusion is still the subject of investigation and controversy amongst orthodontists. The correlation between functional problems and morphologic characteristics is yet to be solidified. Regardless of varied opinion in this area



tiyacı vardır. Bu alandaki çeşitli düşüncelere bakılmaksızın, araştırmacıların her hastayı dikkatlice gözlemesi gerekmektedir.

Önerilen protokol

1. Hasta odaya girdiğinde, hastanın yüz ve de kafa pozisyonu not edilerek solunum sırasında dudakların kapanıp kapanmadığı kontrol edilmelidir.
2. Alerjik rinit semptomları ile birlikte yakın zamanda geçirilmiş soğuk algınlığı ve de sinüzit not edilmelidir
3. Ailenin alerji açısından değerlendirilmesi önemlidir
4. Uyku tipi araştırılmalıdır: uyku apnesi, sesli horlama, uyku sırasındaki ağız postürü gibi.
5. hastaya dudaklarını kapatması söylenir – burun solunumu sırasında zorluk oluşup oluşmadığı kontrol edilmelidir (Şekil 7).

Özellikle hava yolunun klinik olarak yetersiz görüldüğü ancak fizyolojik olarak fonksiyonel olduğu durumlarda nazal hava yolunun değerlendirilmesi zordur. Dudak açıklığı veya açık ağız her zaman ağız solunumu için kesin bir belirleyici değildir. Tam nazal solunuma sıklıkla açık kapanışa neden olan dişsel durumlar eşlik eder (9).

ADENOİD DEĞERLENDİRMESİ

Nasofarengeal boşluk ve adenoid genişliği bir çok metod ve yöntemle değerlendirilmiştir

1. radyografik olarak adenoid/nasofarengeal oranın belirlenmesi (lateral sefalometrik röntgen)

2. esnek optik endoskopisi (Şekil 8)

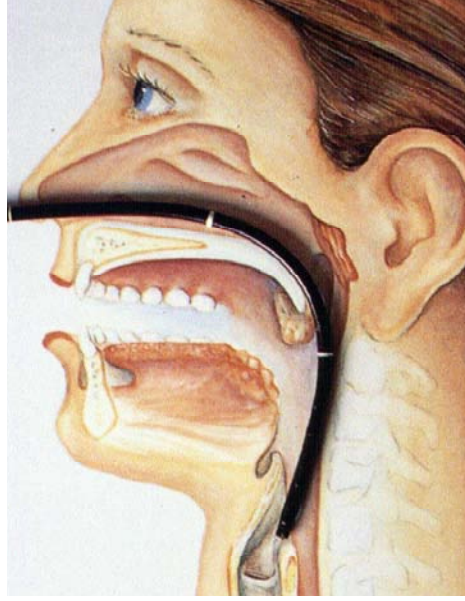
3. akustik rinometri, ve

4. cerrahi sırasında direkt olarak ölçmek

Direkt ölçümler, üç boyutlu değerlendirme imkanı tanıdığı için en güvenilir yöntem olarak kabul edilir (11). Lateral sefalometri ise çocuklardaki üst hava yolunu tıkanıklığının değerlendirilmesinde yardımcı tanısal araç olarak kabul edilebilir (Şekil 9) (13).

NASAL TIKANIKLIK TEDAVİSİ

1. eğer üst hava yolu tıkanıklığının sebebi büyümüş adenoidler (ve tonsiller) ise adenoidektomi ile birlikte tonsillektomi



Şekil 8: Esnek optik endoskop yardımıyla adenoid muayenesi.

Figure 8: Adenoid evaluation with flexible optic endoscope.

practitioners should observe each patient carefully.

Suggested protocol:

1. As the patient enters the room, facial and head posture should be noted to see if the lips are closed during respiration.
2. Signs of allergic rhinitis should be noted, as well as histories of frequent colds or sinusitis.
3. Assessment of family history for allergies is important.
4. Sleep history should be evaluated: sleep apnea, loud snoring, open mouth posture while asleep.
5. Patient is asked to seal their lips – difficulty breathing through nose should be noted. One nostril can be occluded and the response noted – same procedure on the other side. (Figure 7)

The evaluation of nasal airway potency is complicated, especially when the possibility exists that airways may clinically appear inadequate but be quite functional physiologically. Lip separating or an open-mouth habit is not an infallible indicator of mouth breathing. Often complete nasal respiration is coupled with dental conditions that cause open-mouth posture (9).

ADENOİD EVALUATION

Nasopharyngeal space and the size of adenoids have been evaluated using different methods of assessment:



Şekil 9: Lateral sefalometrik radyograflar ortodontiste üst solunum yolu tıkanıklığına sahip çocukların teşhisinde önemli imkanlar sağlar.

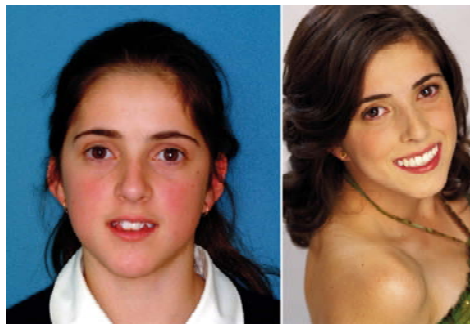
Figure 9: A lateral cephalometric radiograph is an added valuable diagnostic tool for the orthodontist in the evaluation of children with upper airway obstructions.



- (6). Powered-shaver adenoidektomisi – endoskopik görüntüleme ile desteklenen adenoidektomi, nasofarenkste özellikle üstteki adenoidlerin yeterli derecede uzaklaştırılmasına olanak sağlar. P-S adenoidektomi tekniğinin kullanılması obstrüktif adenoidlerin temizlenmesinde daha etkilidir (11).
2. septal cerrahi, çocuklarda çok seyrek olmakla birlikte, ciddi nazal septal defleksiyon varlığında düşünülebilir. Büyümekte olan hastalarda uygulanan konservatif septal cerrahi dentofasiyal gelişimi olumsuz etkilemeyecektir (6,15-17).
3. maksiler ekspansiyon (RME or SAME) nazal kubbeyi genişleten ortodontik bir prosedür (6,15).
4. kriocerrahi veya elektrocerrahi -vasomotor riniti olan hastalara uygulanabilecek bir yöntemdir (6).

Şekil 10: Sabit ortodontik tedavi öncesinde adenoidektomi ve maksiller genişletme uygulanan bir bayan hastanın tedavi öncesi ve sonrası fotoğrafları.

Figure 10: The before and after treatment results of a young girl who had her adenoids removed, then underwent maxillary expansion before full-fixed braces.



1. Determination of the roentgenographic adenoid/nasopharyngeal ratio (a lateral cephalometric xray);
2. Flexible optic endoscopes (Figure 8);
3. Acoustic rhinometry; and
4. Direct measurements during surgery.

Direct measurements are considered to be the most accurate because space can be assessed in three directions (11). A lateral cephalometric radiograph is an added valuable diagnostic tool for the orthodontist in the evaluation of children with upper airway obstructions (Figure 9) (13).

TREATMENT OF NASAL OBSTRUCTION

1. Adenoidectomy with or without tonsillectomy is indicated if hypertrophied adenoids (and tonsils) are the cause of upper airway obstruction (6). Powered-Shaver Adenoidectomy – Adenoidectomy coupled with Endoscopic Visualization will assist in achieving adequate removal of adenoids particularly high in the nasopharynx. Use of the powered-shaver technique allows for better clearance of obstructive adenoids. The end result is more reliable restoration of nasal potency (11).
2. Septal surgery (rarely indicated in the child) but may be considered in the presence of a marked nasal septal deflection with impaction. Conservative septal surgery in growing patients will not have an adverse effect in dentofacial growth (6,15-17).
3. Maxillary expansion (RME or SAME) – an orthodontic procedure that widens the nasal vault (6,15).
4. Cryosurgery or electrosurgery – this is a viable option for patients with vasomotor rhinitis (6).
5. Bipolar Radiofrequency Ablation (allergic rhinitis) – performed under local anesthesia.
6. Inferior turbinectomy – Using powered instrumentation
7. Use of nasal sprays.



5. bipolar radyofrekans ablasyonu (alerjik rinit) – lokal anestezi altında uygulanır
6. Inferior türbinektomi – elektrikli aletler yardımıyla.
7. nazal sprey kullanımı

SONUÇ

Adenoidlerin yüz ifadeleri, maloklüzyon ve solunum tipine etkileri yüz yıllardır araştırmacılar arasında tartışma konusu olmuştur. Litaretürün taranması birçok teoriyi ortaya koymaktadır.

Koruyucu tedaviyi temel alan bir sağlık sistemi, maloklüzyon oluşumunun önlenmesinde hastanın erken dönem büyüme döngüsünü göz ardı edemez. 12 yaşında yüz büyümesi %90 tamamlanmıştır (6). Bu yaş birçok hekim için tedavi yaşı olarak kabul edilir. Bu yaş kraniofasiyal büyümenin %80-90 tamamlandığı yaştır ve de normal veya anormal oluşumlar ortaya çıkmıştır (18). Abnormalitenin % 90 oranında ortaya çıkmasını beklemek koruyucu tedavi düşüncesi ile uygunluk göstermez. Engelleyici tedbirler en erken dönemde alınmalıdır. Erken müdahale hastaya karşı multidisipliner yaklaşımı benimsemelidir. Böyle bir yaklaşım hastanın değerlendirilmesinde en etkili yöntemdir. Pratisyen hekim, dişhekim, alerji uzmanı, KBB uzmanı, ve ortodontist artmış nasal resistans gösteren genç hastaların erken dönem tedavi planlamasında birlikte çalışmalıdırlar.

Diagnoz sonrası, erken müdahaleye dönük kapsamlı kar-zarar analizi yapılmalıdır. Kalıtım ve de çevre faktörlerinin göz önünde bulundurulması ile birlikte genel amaç çocuğun erken yüz gelişiminde yeterli nazal solunum yapabilmesinin sağlanmasıdır.

Şekil 10, adenoidektomi yapılan ve üst çenesi genişletilen kız hastanın sabit braketler uygulanmadan önceki, tedavi öncesi ve sonrası resimlerini içermektedir.

CONCLUSION

The effect of adenoids on facial expression, malocclusion and mode of breathing has been a topic of debate and investigation by practitioners in the field for the last one hundred years. A review of the literature exposes several theories.

A healthcare provider, with a practice philosophy based on prevention of malocclusion development, cannot ignore the early years of the patient's growth cycle. By age twelve, 90% of facial growth has already occurred. This is the age when many practitioners begin orthodontic treatment (6). This is the age when 80-90% of craniofacial growth is complete, so most formation and/or deformation has occurred (18). To wait until 90% of the abnormality has occurred, before beginning treatment, is not consistent with a preventive philosophy. Interceptive measures must be initiated sooner. Early intervention requires an acceptance of a multidisciplinary approach to total patient health. An integrated approach to patient evaluation, diagnosis and treatment is most effective. Primary care physicians, dentists, allergists, otorhinolaryngologists, and orthodontists must all work together for early prevention and management of young patients with increased nasal airway resistance.

After diagnosis, a comprehensive risk benefit analysis regarding early intervention must be considered. Although hereditary and environmental factors must be considered, the universal goal is the promotion of proper nasal respiration throughout a child's early years of facial growth.

Figure 10 shows the before and after treatment results of a young girl who had her adenoids removed, then underwent maxillary expansion before full-fixed braces. She was treated as a second opinion against the removal of four premolar teeth.

**KAYNAKLAR/REFERENCES**

1. Khurana AS, Arora MM, Gajinder S. Relationship between adenoids and malocclusion. *J Indian Dental Ass* 1986; 58:143-145.
2. Pellan P. Naso-respiratory impairment and development of dento-skeletal sequelae: a comprehensive review. *Int J Orthod Milwaukee* 2005;16:9-12.
3. Soxman JA. Upper airway obstruction in the pediatric dental patient. *Gen Dent* 2004;52:313-316.
4. Ranly DM. Craniofacial growth. *Dent Clin North Am* 2000;44:457-470.
5. Valera FC, Travitzk LV, Mattar SE, Matsumoto MA, Elias AM, Anselmo-Lima WT. Muscular, functional and orthodontic changes in pre-school children with enlarged adenoids and tonsils. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2003;67:761-70.
6. Rubin RM. Effects of nasal airway obstruction on facial growth. *Ear Nose Throat J* 1987;66:44-53.
7. Pistolas PJ. Growth and development in the pediatric patient. *Functional Orthod* 2004 Winter-2005 Spring;22:12-22.
8. Enlow DH, Hans MG. *Essentials of Facial Growth*. Amsterdam, Elsevier Science, 1996.
9. Linder-Aronson, S. Adenoids: Their effect on the mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometric-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl* 1970;265:1-132.
10. Casselbrant MC. What is wrong in chronic adenoiditis/tonsillitis anatomical considerations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999 5;49 Suppl 1:S133-5.
11. Havas T, Lowinger D. Obstructive Adenoid tissue an indication for powered-shaver adenoidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2002;128:789-791.
12. Oulis CJ, Vadiaka GP, Ekonomides J, Dratsa J. The effect of hypertrophic adenoids and tonsils on the development of posterior crossbite and oral habits. *J Clin Pediatr Dent* 1994;18:197-201.
13. Mahony D, Linder-Aronson S. Effects of adenoidectomy and changed mode of breathing on incisor and molar dentoalveolar heights and anterior face heights. *Aust Orthod J* 2004;20:93-8.
14. Vig PS, Saver DM, Hall DJ, Warren DW. Quantitative evaluation of nasal airflow in relation to facial morphology. *Am J Orthod* 1981;79:263-272.
15. Gray LP, Brogan WF. Septal deformity malocclusions and rapid maxillary expansion. *Orthodontist* 1972;4:1-13.
16. Cottle MH. Nasal surgery in children. *Eye Ear Nose Throat Mon* 1951;30:32-8.
17. Jennes ML. Corrective nasal surgery in children: Long term results. *Arch Otolaryngol* 1964;79:145-151.
18. Mahony D, Page D. The airway, breathing and orthodontics. *Ortho Tribune* 2006;Aug:8-11.