

## Çocuklarda Ağız Solunumunun Kraniofasiyal Gelişime ve Ağız Sağlığına Etkileri

### *Effects of Mouth Breathing on Craniofacial Growth and Oral Health in Children*

Dilara Ziylan<sup>1</sup> , Oya Aktören<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Istanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: D.Z. 0000-0001-5223-4405; O.A. 0000-0002-4005-5925

**Atf/Citation:** Ziylan D, Aktoren O. Çocuklarda ağız solunumunun kraniofasiyal gelişime ve ağız sağlığına etkileri. Çocuk Dergisi - Journal of Child 2022;22(2):131-136. <https://doi.org/10.26650/jchild.2022.947700>

#### ÖZ

Ağız solunumu, çocuklarda genel sağlık, kraniofasiyal gelişim ve ağız diş sağlığı açısından önemli sorunlara neden olabilen bir sağlık sorunudur. Ağız solunumu yapan çocuklarda gelişimsel yetersizlik, uyku kalitesi bozuklukları, atipik yutkunma, konuşma bozuklukları, diş çürükleri, diş eti iltihabı, adenoid yüz şekli ve iskeletsel maloklüzyonlar görülebilmektedir. Olgularda, üst çene darlığı, derin damak kubbesi, posterior kapanış, artmış overjet ve ön açık kapanış gibi maloklüzyonlar oluşabilmektedir. Ağız solunumu görülen çocuklarda etyolojik faktörlerin erken tanısı ve multidisipliner tedavi yaklaşımları ise büyük önem taşımaktadır.

Bu derlemede, çocuklarda ağız solunumu ile kraniofasiyal ve oklüzal gelişim, ağız sağlığı arasındaki ilişkilerin vurgulanması; bu konuda yapılmış klinik çalışmaların ve tedavi yaklaşımlarının bildirilmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağız solunumu, kraniofasiyal gelişim, ağız sağlığı, çocuklar, ağız alışkanlıkları

#### GİRİŞ

Çocuklarda ağız solunumu genel sağlık, kraniofasiyal gelişim ve ağız diş sağlığı açısından önem taşıyan bir sağlık sorunudur. Zorunlu veya alışılmış olarak ağızdan solunum yapılması her yaş grubunda patolojiye neden olabilmekte ancak gelişim çağındaki bireylerde farklı sonuçlar oluşturabilmektedir. Ağız solunumunun çocuklarda uzun süre devam etmesi fiziksel ve bilişsel gelişim yetersizliklerine, konuşma bozukluklarına, atipik yutkunmaya, düzensiz kraniofasiyal gelişime, iskeletsel maloklüzyonlara, adenoid yüz tipi olarak tanımlanan yüz şekline ve ağız diş sağlığı sorunlarına neden olabilmektedir (1-5).

#### ABSTRACT

Mouth breathing in children is a health problem that can cause serious problems in terms of general health, craniofacial development, and oral health. Developmental failures, sleep quality disorders, atypical swallowing, speech disorders, dental caries, gingivitis, adenoid facial shape, and skeletal malocclusions can be seen in mouth breathing children. In these cases, malocclusions such as narrowed maxilla, a deeper palatal vault, posterior cross bite, increased overjet, and anterior open bite can be observed. Early diagnosis of aetiological factors and multidisciplinary treatment approaches are of great importance for children with mouth breathing.

This review aimed to emphasize the relationships between mouth breathing and craniofacial/occlusal development and oral health, and to report on the clinical studies and the treatment approaches on this subject.

**Keywords:** Mouth breathing, craniofacial growth, oral health, children, oral habits

Bu derlemede, çocuklarda gözlenen ağız solunumu ile kraniofasiyal ve oklüzyon gelişimi ve ağız diş sağlığı arasındaki ilişkilerin vurgulanması; ağız solunumunun dentisyon ve maloklüzyonlara etkisini değerlendiren çalışmaların ve tedavi yaklaşımlarının bildirilmesi amaçlanmıştır.

#### Ağız solunumunun etiyolojisi

Ağız solunumu genetik, nazal obstrüksiyon, bronş, larinks sorunları gibi farklı etkenlere bağlı olarak gelişebilmektedir. Çalışmalarda uzun ve dar yüz şeklinin ya da kısa üst dudağın genetik olarak aktarıldığı çocukların burun tıkanıklığı ve ağız solunumuna daha yatkın olabildiği; ancak ağız solunumunun

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Dilara Ziylan E-mail: [dt.dilaraziylan@gmail.com](mailto:dt.dilaraziylan@gmail.com)

**Başvuru/Submitted:** 03.06.2021 • **Revizyon Talebi/Revision Requested:** 07.04.2022 • **Son Revizyon/Last Revision Received:** 20.04.2022 • **Kabul/Accepted:** 05.05.2022



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

sıklıkla nazal obstrüksiyona karşı gelişen adaptasyon sonucu olarak gözlemlendiği bildirilmektedir. Nazal mukozadaki kronik enfeksiyonlar, alerjiler, rinitler, sıcak ve kuru iklim koşulları veya kirli hava nedenleri ile oluşabilen konka hipertrofisi, hipertrofik tonsiller ve adenoidler, nazal septum deviasyonu, nazal polipler, kalın septum gibi intranasal defektler nazal obstrüksiyonlara ve ağız solunumuna neden olabilmektedir. Ağız solunumu olgularının %85'inde burun tıkanıklığı, %20'sinde ağız solunum alışkanlığı olduğu; ayrıca ağızdan solunumun Down sendromu, ön açık kapanış, dil itme alışkanlığı, serebral palsi, horlama ve parmak emme gibi faktörler ile ilişkili olabildiği de belirtilmektedir (1,2,6).

### **AĞIZ SOLUNUMUNUN KRANIYOFASİYAL GELİŞİME ve AĞIZ SAĞLIĞINA ETKİSİ**

Ağız solunumu dil, çene, baş boyun pozisyonunda farklılıklar oluşturabilmekte ve kraniyofasiyal gelişimi etkileyebilmektedir. Moss'un fonksiyonel matriks teorisi dokuların oluşan fonksiyonel matrikse göre şekillendiğini belirtmektedir. Burun solunumu kraniyofasiyal ve dentofasiyal gelişimin düzgün şekilde gerçekleşmesini sağlamakta (7); ancak burundan nefes alma fonksiyonu engellenmiş hastada iskeletsel doku gelişimi yeni ve yanlış şekilde oluşan fonksiyonel matriksin işlevlerini sağlayacak şekilde gelişmektedir (8,9). Ağız solunumu sonucu gelişen normalden sapma her olguda farklı şekilde gözlenebilmektedir (10). Ağız solunumu olgularında oluşan yanlış fonksiyonel matriksin ana bileşeni dildir. Hava yolunun rahatlatılması, nefes alıp verilmesinin kolaylaştırılması amacı ile dil aşağı ve önde yer alır; bu şekilde dil kökü öne çıkarak nazofarengeal alanı rahatlatır. Baş ise hava yolunun rahatlatılması için ekstansiyon (yukarı ve geri) pozisyonu alır; başın sürekli ekstansiyonda olmasına bağlı olarak hyoid üstü kasların gerilimi artar ve hyoid kemik dil kökü ile birlikte yukarıya doğru yer değiştirir. Kraniyovertebral açıda burun tıkanıklığı sonrası yaklaşık 5 derecelik bir değişim olduğu bildirilir (11). Bu olgularda oluşan pozisyonel değişiklikler sonucu çene yüz sistemindeki değişen kuvvet dengeleri ise kraniyofasiyal gelişimde morfolojik değişikliklerin oluşmasına neden olur (8,12,13).

Dil normal koşullarda istirahat halinde iken, sert damağın ortasında yer alır ve dil gövdesi maksiller posterior dişleri destekleyecek şekilde konumlanır. Ağız solunumu olgularında ise dilin öne ve aşağı doğru yer değiştirmesi nedeni ile üst çene posterior dişler bu desteklerini yitirir; üst çenedeki arka grup dişlerin buksinator ve masseter kasların basıncı ile dil tarafına doğru hareket etmesi ile maksilla daralır ve posterior çapraz kapanış oluşur. Ayrıca, ağzın nefes alırken açık olması durumunda alt posterior dişlerle temas edemeyen üst posterior dişlerin sürmesi ve dikey yönde uzaması alt çenenin aşağı ve geriye rotasyon yapmasına neden olur (8). Mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yapmasına neden olan diğer bir etken ise hyoid üstü kasların artmış gerilimidir; hyoid kemik ve mandibulanın iç yüzü arasındaki mylohyoid ve geniohyoid kaslarında gerilimin artması mandibulanın aşağı ve geri rotasyon yapmasına neden olur. Sonuçta ağız solunumuna bağlı olarak çocuklarda Sınıf II Bölüm I ön açık kapanış maloklüzyonu oluşma olasılığı yüksektir; ancak kişisel

farklılıklar değişikliklere yol açabilir (8). Harvold burnu tıkalı maymunlarda yapılan deneysel çalışmada maymunların nasal tıkanıklığa farklı cevaplar verdiklerini, kasların farklı şekillerde nazal tıkanıklığa adaptasyon gösterdiklerini, morfolojik değişimlerin ise bu cevaplara göre şekillendiğini belirlemiş; ağız solunumunun farklı iskeletsel ve dental değişikliklere neden olabileceğini bildirmiştir (11,14,15).

### **Ektraoral ve intraoral klinik bulgular**

Ağız solunumu olan bireylerde uzun yüz sendromu ya da adenoid fasiyes olarak tanımlanan bir klinik tablo görülebilmektedir. Uzun yüz sendromu olguları; uzun ve dar yüz, dar burun ve burun pasajı, kalkık burun ucu, V tipi alt yüz, kısa üst dudak ve istirahatte ayrı kalan dudaklar, alçak dil pozisyonu, aşağı ve geri rotasyon yapmış mandibula (16), gergin yanak kaslarında basıncın artması ile daralmış maksiller dental ark, derin damak kubbesi, anterior açık kapanış ve artmış overjet, posterior çapraz kapanış, üst kesici dişlerin protrüzyonu, maksillaya göre daha distalde konumlanan mandibula, burundan konuşma, yorgun görünüm ve güvercin göğsünün ortaya çıkması gibi klinik bulgular ile karakterize olabilmektedir. Ağız solunumu olgularında tüm bu bulguların birlikte görülmeyebildiği, benzer bulguların parmak emme, atipik yutkunma olgularında da gözlenebildiği; ayrıca genetik olarak uzun ve dar yüz tipine sahip birçok hastada ağız solunumu olmadığı, bu nedenle, olgularda ayırıcı tanının dikkatli yapılması gerektiği bildirilmektedir (1,2,17,18).

### **Konuya ilişkin çalışmalar**

Ağız solunumu ve burun solunumu yapan çocuk hastaların lateral sefalometrik radyografilerinin incelenmesi ve vaka-kontrol çalışmaları sonucu ağız solunumu yapan çocuklarda solunum paternindeki değişikliğin ana etkisinin dikey düzlem üzerinde olduğu (19-21) görülmüştür. Uzun yüzlü bireylerde daha az burun solunumu gözlenebildiği gibi hava yolu bozukluğunda anlamlı farklılıklar bulunmayan çocuklarda davranışa dayalı farklı solunum modları da gözlenebilmektedir (22).

Ağız solunumu yapan çocuklarda burun solunumu yapanlara göre artmış toplam ve alt ön yüz yüksekliği, azalmış arka yüz yüksekliği (23), yüksek konveksite (24,25), toplam uzunluk açısından anlamlı derecede küçük bir mandibula (26,27), artmış gonial açı (28) bildirilmiştir. Ağız solunumu yapan çocuklarda geride konumlanmış mandibula ve hyoid kemiğin daha yüksek bir pozisyonda görülme sıklığının daha yüksek olup nazofarengeal hava boşluğunun anlamlı derecede daha dar olduğu belirtilmektedir (29,30). Ayrıca ağız solunumu alışkanlığı olan tüm çocuklarda dudak yetersizliğinde, dışbükey yüz profilinde anlamlı bir artış gözlenmektedir (25).

Ağız solunumu ve burun solunumu yapan çocuklarda baş duruşu açısından anlamlı bir farklılık saptanmadığı belirten çalışmalara karşın (20), ağız solunumu yapan çocuklarda baş ve servikal omurga duruşunda, vücut postüründe değişiklikler gözlemlendiği ve bu çocuklarda burun solunumu ve damağa karşı dil basıncının olmamasının maksiller sinüs hipoplazisine, burun boşluklarının ve üst çene arkının daralmasına neden olduğu rapor edilmiştir (6).

Araştırmacılar ağız solunumu, dil itimi ve emme alışkanlıklarının ön açık kapanış, arka çapraz kapanış ve artmış overjet, artmış damak derinliği ile yakından ilişkili olduğunu bildirmişler; oral alışkanlıkların ve kraniyofasiyal büyüme bozukluklarının önlenmesinde erken dönem tanı ve tedavinin önemini vurgulamışlardır (30-36). Kerr ve ark. adenoidektomi ile nasal obstrüksiyonu tedavi edilen çocukların 5 yıl takibi sonucu mandibulanın posterior rotasyonunun düzeldiğini bildirmişlerdir (34).

Solunum yolu ve yüz gelişimi arasındaki ilişki multifonksiyoneldir ve tek bir parametre üzerinden değerlendirilmemesi gerekmektedir. Çalışmalarda Sınıf II oklüzyon ve hiperdiverjen gibi spesifik kraniyofasiyal paternlerin obstrüksiyonu bulunan hastalarda sıklıkla gözlenmesine karşın salt obstrüksiyon ile ilişkili olmayabileceği ve nefes alma modundaki değişikliklerde bireysel farklılıklar olabildiği vurgulanmaktadır (21,28,37-39). Bu konuda bazı çalışmalarda farklı nöromusküler adaptasyonların sonucu olarak high angle yüz gelişimi üzerinde ağız solunumunun etkisine ilişkin kanıt bulunmadığı ve bu durumun multifonksiyonel değerlendirmeyi desteklediği öne sürülmüştür (40,41). Çalışmalarda görüş birliği olmasa da veriler solunum yetersizliği ile dentofasiyal deformite (4) arasında korelasyon olduğunu göstermektedir (28); ağız solunumuna neden olan etken tedavi edilmediğinde gelişimsel bozuklukların ve vücuttaki yapısal değişikliklerin şiddetinin arttığı belirtilmektedir (6).

Ağız solunumu olan çocuklarda uyku sırasında horlama, apne görülme ve ağız açık uyuma sıklıklarının normal solunum yapan çocuklara göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (4). Motta ve ark. (42) ile Alqutami ve ark. (43) ağız solunumu paternine sahip erkeklerin oranının kızlara göre anlamlı derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ağız solunumu nedeniyle dişler ve marjinal dokularda oluşacak tükürük akışı kaybının tükürüğün antibakteriyel ve temizleme etkilerini azaltabileceği; bu nedenle, diş çürüğü insidansı, diş eti iltihabı, diş eti büyümesi ve ağız kokusunda artış görülebileceği bildirilmektedir (42-44). Dişetinde görülen inflamasyonun yüzey dehidrasyonu ile ilişkili olduğu ve ağız florasının ağız kuruluğu neticesinde bozulduğu belirtilmekte; özellikle uyku sırasında oluşan ağız solunumunun diş eti iltihabına ve ağız kokusuna neden olduğu öne sürülmektedir (45). Ağız solunumu sırasında hava akışına en fazla maruz kalan bölge olması nedeni ile maksilla ön bölgede gingivitis ve ön dişlerde çürük insidansının arttığı görülebilmekte; dişeti eritematöz, ödemli ve parlak nitelik alabilmektedir. Diş ve diş eti sağlığında ağız solunumunun yanı sıra ağız hijyenine ilişkin diğer parametrelerin de önemli rol oynadığı unutulmamalıdır (4,44).

#### **AĞIZ SOLUNUMU OLAN ÇOCUKLARDA TEDAVİ YAKLAŞIMLARI**

Ağız solunumu alışkanlığı olan bir çocuğun tedavisi multidisipliner yaklaşımlar içerir. Öncelikli olarak etkenin saptanıp ortadan kaldırılması ve sonrasında devam eden alışkanlığın düzeltilmesi, maloklüzyon durumunda ise sabit veya hareketli apareylerin uygulanması gerekmektedir.

Ağız solunumu tedavisi yaklaşımlarında çocuğun yaşı, hangi dentisyon döneminde olduğu, solunum yolunda tıkanıklık olup olmadığı önem taşımaktadır (14).

#### **Etkenin giderilmesi**

Ağız solunumu eğer burun veya faringeal obstrüksiyon sebebiyle gelişmişse, etken öngörülen tedavi ve cerrahi protokolünün uygulanması ile giderilmelidir. Bazı hastalarda sadece adenoidler, bazılarında ise adenoidler ve bademciklerin çıkarılması gerekli olabilmektedir. Adenoidlerin yanısıra özellikle sırt üstü uyduğunda yer çekimi etkisi ile geriye düşerek nazofarenkse hava geçmesini önlemesi nedeniyle tonsillerin de adenoidler ile birlikte çıkarılmasının daha başarılı sonuç oluşturabildiği öne sürülmektedir (8,17).

#### **Alışkanlığın düzeltilmesi**

Alışkanlık etkenin giderilmesinden sonrasında da devam ediyor ise nefes alma ve dudak egzersizleri, fiziksel egzersizler ve rüzgar enstrümanı çalınması gibi egzersiz yöntemlerinin yapılması alışkanlığın düzeltilebilmesinde yardımcı olabilmektedir (8).

#### **Maloklüzyonların tedavisi**

Etkenin ortadan kaldırılması ve alışkanlığın giderilmesinden sonra eğer bir maloklüzyon gelişmişse maloklüzyonların giderilmesi için ortodontik ve fonksiyonel apareyler, trainerlar ve sabit ortodontik tedavilerin uygulanması zorunlu olabilmektedir. Çalışmalar, erken tedavi edildiğinde, maloklüzyonların yaklaşık %80'inin apareylerle tedavi edilebildiğini, %20'sinde ise sabit ortodontik tedavi gereksinimi olabildiğini belirtmektedir (46,47).

**-Ortodontik apareyler;** maloklüzyon tedavisinin yanı sıra nazal hava yolu geçitlerinin açılması veya sinüslerin genişletilmesi için de kullanılabilir. Mandibular retrognati, üst çene darlığı gibi kraniyofasiyal gelişim sorunları olan ağız solunumu olgularında, ortodontik apareylerle yapılan hızlı maksiller genişletme dar kavislerin genişleterek burun hava akışını artırabilmektedir (46).

**-Fonksiyonel apareyler;** maloklüzyonun oluşmasında rolünün yüksek olduğu miyofonksiyonel alışkanlıkların düzeltilmesinde kullanılmaktadır. Dudak, yanak, dil, çiğneme kasları gibi çeşitli kas gruplarının uyarılarını çenelere ileterek çenelerin konumunu ve fonksiyonunu değiştirmeye yardımcı olurlar. Bilindiği üzere, kaslar kemik ve dental arklar üzerinde şekillenmeyi sağlamakta, kas kuvvetleri dengeli olmadığında oklüzyon olumsuz etkilenebilmekte, dentofasiyal bozukluklar ortaya çıkabilmektedir. Fonksiyonel apareyler, farklı modifikasyonlarda kuvvetler uygulayacak şekilde hareketli veya sabit olarak tasarlanabilmekte ve kraniyofasiyal sistemin normal kas fonksiyonlarının sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Hasta tarafından takılıp çıkarılabilen hareketli fonksiyonel apareylere göre rijit, esnek veya hibrit nitelikli olabilen sabit fonksiyonel apareylerin avantajları kooperasyon gerektirmemeleri, konuşma ve uykunun rahat olması, hafif ve devamlı kuvvet uygulamaları ve hızlı intermaksiller düzelme sağlamalarıdır (46,47).

**-Trainer sistemleri;** miyofonksiyonel etki oluşturarak oral disfonksiyonların tedavisinde kullanılabilen sistemlerdir. Miyofonksiyonel terapi kas kuvvetlerinin yönlendirilmesi ile dudak ve dil konumunun ve ağız solunumunun düzeltilmesinde rol oynayan girişimsel olmayan tedavi yaklaşımı olarak kabul edilir. Trainer sistemleri dilin durumunu, ağız çevresi kaslarını, solunum alışkanlıklarını düzeltmek ve ön grup dişlerin dizilimini sağlamak için tasarlanmıştır. Bu sistemlerin en önemli avantajı karmaşık bir ortodontik tedavi şekli olmamasıdır; gündüz en az 1 saat ve gece uyurken kullanılması önerilir. Trainer uygulamalarında en önemli nokta hasta seçimidir; hafif çapraşıklık ve koopere olgular tercih edilmelidir. Erken karışık dişlenme dönemindeki çocuklarda başarı oranı daha yüksektir; geç karışık veya erken kalıcı dişlenme dönemlerinde miyofonksiyonel tedavi etkisinin artırılması için ek olarak farklı apareylere gereksinim olabilmektedir (46).

**Infant Trainer;** 2-5 yaş grubu çocuklarda, dilin doğru konumlanmasına ve burun solunumunun sağlanmasına yardımcı olur. Dil koruyucusu, parmak emme ve dil itimini önler. Dil çıkıntısı dilin doğru konumlanmasını ve doğru yutkunmayı sağlar. Çene kaslarında, yutkunma ve solunumda pozitif etki göstermesi için, apareyin günde 10-20 dk kullanılması yeterlidir (46).

**T4K™ / The Trainer for Kids:** Erken karışık dişlenme döneminde miyofonksiyonel alışkanlıkların düzeltilmesi ve diş sürmesi rehberliği amacı ile kullanılır; başlangıç ve retansiyon apareyi olarak 2 fazı bulunur. Faz 1/T4K başlangıç apareyi; miyofonksiyonel sorunların elimine edilmesi için geliştirilmiştir. Silikondan yapılmıştır; 6-8 ay süre ile gece uyurken ve gün içinde en az 1 saat takılması önerilir. Faz 2/T4K retansiyon apareyi; poliüretandan yapılmıştır, daha serttir ve 6-12 ay kullanımı önerilir. Miyofonksiyonel etki gösterirken, parabolik şekli sayesinde doğal arkların formunu taklit ederek dişlerin Sınıf I ilişkide olmasını ve hizalanmasını sağlar (46).

Miyofonksiyonel düzenleyici apareyler sabit ortodontik tedavilere alternatif olmamakla birlikte, süt ve karışık dişlenme döneminde kullanıldığında çocuk hastanın sürekli dişlenme döneminde sağlıklı bir oklüzyona sahip olmasına yardımcı olarak, ileri ortodontik tedavi gereksinimini azaltmakta veya tedavi süresini kısaltmaktadır. İkinci molar dişleri henüz sürmemiş olan hastalarda T4K apareyi tercih edilebilir; bu aşamadan sonra T4A veya T4CII apareyleri seçilir (46).

**T4A™ / The Trainer for Alignment:** Kalıcı dişlenme döneminde, 12 yaş üstü hastalarda ön dişlerin hizalanmasında ve ortodontik tedavi sonrası alışkanlık düzeltilmesinde kullanılır. Miyofonksiyonel etkisi oral kasları eğitmeye yöneliktir ve 2 faz olarak tasarlanmıştır. Faz I mavi renkte ve orta sertlikte, faz II ise kırmızı renkte ve daha serttir; ikisi de poliüretandır. Klinik kullanım alanları; alışkanlık kırıcı, Sınıf II ve örtülü kapanış tedavisi, arkin seviyelenmesi, relapsın düzeltilmesi, ortodontik tedavi sonrası retansiyonun sağlanması olarak belirtilebilir. Tek başına ya da diğer apareylerle birlikte kullanılabilir (46).

**T4B™ / The Trainer for Braces:** Miyofonksiyonel alışkanlıkların düzeltilmesi, sabit ortodontik tedavi sırasında oral mukozanın

korunması ve temporomandibular bozuklukların önlenmesi amacı ile kullanılabilir. Dil itmesini önleyerek, solunum tipini değiştirerek ve çeneleri Sınıf I ilişkide tutarak Sınıf II kapanışı düzeltir. Alt ve üst braket kanalları sayesinde sabit apareylerin üzerine oturabilmektedir. Kullanımı kolaydır, ortodontik tedaviyi hızlandırır ve stabiliteyi sağlar. Fonksiyonel apareylerden sonra faz II tedavisi olarak kullanılabilir. Ön açık kapanış, örtülü kapanış ve hafif şiddetteki posterior çapraz kapanışlarda etkili olabilmektedir. Hızlı palatal genişletme sonrasında dilin eğitilmesinde ve solunum tipinin değiştirilmesinde etkilidir (46).

**T4CII™ / New Trainer for Class II Correction:** 12-15 yaşlarında şiddetli açık kapanış ya da Sınıf II olgularda kullanılır. Dil ve perioral kaslardan kaynaklanan zararlı kuvvetleri elimine ederek, maloklüzyonların düzeltilmesine yardımcıdır; aşırı aktif mental kas aktivitesinden kaynaklanan alt ön çapraşıklığın düzeltilmesinde etkilidir. Çeneleri Sınıf I ilişkide tutmanın yanı sıra splint görevi bulunur ve yumuşak dokuyu braket travmalarına karşı korur. Alt T4 B'den daha kalın ve bukkal kenarları daha yüksektir. Braket kanalları, braket kilitleri, lip bumper, diş kanalları, dil çıkıntısı ve dil koruyucusu mevcuttur. T4-CII, T4B'ye göre Sınıf II'in düzeltilmesinde daha etkindir ve retansiyonu daha iyidir. Şiddetli olgularda performansı ve sabit apareylerle birlikte kullanımı daha başarılıdır (46).

**Lingua:** 12-15 yaşlarında dil fonksiyonu ve pozisyonunu düzeltmek amacı ile kullanılabilir. Sadece üst çeneyi kapsamaktadır; dil çıkıntısı, dil koruyucusu ve braket kanalları vardır. Braketli ağızlarda, yumuşak dokuyu braket travmasına karşı korur. Sabit apareyleri daha etkili hale getirir ve tedavi sonuçları daha stabildir. Kooperasyonu iyidir, konuşmayı etkilemez ve tüm gün kullanılabilir (46).

**Oral Screen:** Havanın ağız boşluğuna girmesini önleyerek burun solunumu yapılmasını sağlayan bir miyofonksiyonel apareydir; hem kuvvet uygulaması hem de kuvvetin ortadan kaldırılması prensibi üzerine çalışır. Protrüze ön dişler kuvvet uygulama prensibi kullanılarak, Sınıf I arka çapraz kapanış olgularında dişler ve screen arasında boşluk sağlayarak kuvvetin ortadan kaldırılması prensibi kullanılarak düzeltilebilir (8).

## SONUÇ

Ağız solunumu çocuklarda genel sağlık, kraniyofasiyal ve oklüzyon gelişimi, ağız diş sağlığı açısından önemli sorunlar oluşturabilen bir sağlık sorunudur. Çocuklarda gelişim yetersizliği, uyku kalitesi bozuklukları, atipik yutkunma, konuşma bozuklukları, diş çürüğü, diş eti iltihabı, adenoid yüz şekli ve iskeletsel maloklüzyonlar görülebilmektedir. Olgularda sıklıkla dikey yüz uzunluğunda artma, üst çene darlığı, posterior kapanış ve ön açık kapanış gibi bulgular oluşabilmektedir. Çocuklarda ağız solunumuna ilişkin komplikasyonların önlenmesinde erken tanı ve multidisipliner tedavi yaklaşımları büyük önem taşımaktadır. Ağız solunumuna neden olacak etkenin kaldırılması sonrası oluşmuş maloklüzyonlar ise bireye özgü planlanacak tedavi yaklaşımları ile giderilmelidir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Çalışma Konsepti/Tasarım- D.Z., O.A.; Veri Toplama- D.Z., O.A.; Veri Analizi/Yorumlama- D.Z., O.A.; Yazı Taslağı- D.Z., O.A.; İçeriğin Eleştirel İncelemesi- D.Z., O.A.; Son Onay ve Sorumluluk- D.Z., O.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

**Peer Review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Conception/Design of Study- D.Z., O.A.; Data Acquisition- D.Z., O.A.; Data Analysis/Interpretation- D.Z., O.A.; Drafting Manuscript- D.Z., O.A.; Critical Revision of Manuscript- D.Z., O.A.; Final Approval and Accountability- D.Z., O.A.

**Conflict of Interest:** Authors declared no conflict of interest.

**Financial Disclosure:** Authors declared no financial support.

## KAYNAKLAR/REFERENCES

- Phulari BS. Orthodontics: principles and practice. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers LTD; 2011.
- Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AF. Etiology, clinical manifestations and concurrent findings in mouth-breathing children. *J Pediatr* 2008;84(6):529-35.
- Godinho R, Britto AT, Carvalho DG, Mocellin M. The role of adenotonsillar hypertrophy in mouth-breathing syndrome. *IV IAPO, Manual of Pediatric Otorhinolaryngology* 2006;15:83-8.
- Yıldırım M, Aktören O. Çocuklarda ağızdan solunumun ağız diş sağlığına ve çevre dokulara etkisinin değerlendirilmesi. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2012;41(3):65-74.
- Valera FC, Travitzki 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(7):761-70.
- Öztürk Ş, Ballıkaya E. Çocuklarda oral fonksiyon bozuklukları ve maloklüzyon. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Derg* 2020;3(2):75-86.
- Maspero C, Giannini L, Galbiati G, Rosso G, Farronato G. Obstructive sleep apnea syndrome: a literature review. *Minerva Stomatol* 2015;64(2):97-109.
- Erverdi N. Çağdaş Ortodonti. İstanbul: Quintessence Yayıncılık; 2017.
- Erdur Ö, Erdur EA, Erol M. Çocuklarda ağız solunumunun kraniofasiyal gelişim üzerine etkisi. *Kulak Burun Boğaz Uygulamaları* 2018;6(1):6-10.
- Warren DW. Effect of airway obstruction upon facial growth. *Otolaryngol Clin North Am* 1990;23(4):699-712.
- Harvold EP, Tomer BS, Vargervik K, Chierici G. Primate experiments on oral respiration. *Am J Orthod* 1981;79(4):359-72.
- Linder-Aronson S. Adenoids. Their effect on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and the dentition. A biometric, rhino-manometric and cephalometro-radiographic study on children with and without adenoids. *Acta Otolaryngol Suppl* 1970; 265:1-132.
- Proffit WR, Fields H, Sarver D. Contemporary Orthodontics. Elsevier Health Sciences; 2006.
- Grippaudo C, Paolantonio EG, Antonini G, Saulle R, La Torre G, Deli R. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. *Associazione fra abitudini viziate, respirazione orale e malocclusione. Acta Otorhinolaryngol Ital* 2016;36(5):386-94.
- Shintani T, Asakura K, Kataura A. Adenotonsillar hypertrophy and skeletal morphology of children with obstructive sleep apnea syndrome. *Acta Otolaryngol Suppl* 1996;523:222-24.
- Trotman CA, McNamara JA Jr, Dibbets JM, van der Weele LT. Association of lip posture and the dimensions of the tonsils and sagittal airway with facial morphology. *Angle Orthod* 1997;67(6):425-32.
- Pacheco MC, Casagrande CF, Teixeira LP, Finck NS, de Araújo MT. Guidelines proposal for clinical recognition of mouth breathing children. *Dental Press J Orthod* 2015;20(4):39-44.
- Jefferson Y. Mouth breathing: adverse effects on facial growth, health, academics, and behavior. *Gen Dent* 2010;58(1):18-80.
- de Freitas FCN, Bastos EP, Primo LS, de Freitas VL. Evaluation of the palate dimensions of patients with perennial allergic rhinitis. *Int J Paediatr Dent* 2001;11(5):365-71.
- Chambi-Rocha A, Cabrera-Domínguez ME, Domínguez-Reyes A. Breathing mode influence on craniofacial development and head posture. *J Pediatr (Rio J)* 2018;94(2):123-30.
- Tourne LP. The long face syndrome and impairment of the nasopharyngeal airway. *Angle Orthod* 1990;60(3):167-76.
- Fields HW, Warren DW, Black K, Phillips CL. Relationship between vertical dentofacial morphology and respiration in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;99(2):147-54.
- El Aouame A, Daoui A, El Quars F. Nasal breathing and the vertical dimension: A cephalometric study. *Int Orthod* 2016;14(4):491-502.
- Ucar FI, Uysal T. Comparison of orofacial airway dimensions in subject with different breathing pattern. *Prog Orthod* 2012;13(3):210-7.
- Basheer B, Hegde KS, Bhat SS, Umar D, Baroudi K. Influence of mouth breathing on the dentofacial growth of children: a cephalometric study. *J Int Oral Health* 2014;6(6):50-5.
- Souki BQ, Lopes PB, Pereira TB, Franco LP, Becker HM, Oliveira DD. Mouth breathing children and cephalometric pattern: does the stage of dental development matter?. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76(6):837-41.
- Ardehali MM, Zarch VV, Joibari ME, Kouhi A. Cephalometric assessment of upper airway effects on craniofacial morphology. *J Craniofac Surg* 2016;27(2):361-4.
- Ahlqvist-Rastad J, Hultcrantz E, Svanholm H. Children with tonsillar obstruction: indications for and efficacy of tonsillectomy. *Acta Paediatr Scand* 1988;77(6):831-5.
- Chung Leng Muñoz I, Beltri Orta P. Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78(7):1167-72.
- Kawashima S, Peltomäki T, Sakata H, Mori K, Happonen RP, Rönning O. Craniofacial morphology in preschool children with sleep-related breathing disorder and hypertrophy of tonsils. *Acta Paediatr* 2002;91(1):71-7.
- Paolantonio EG, Ludovici N, Saccomanno S, La Torre G, Grippaudo C. Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion in Italian preschoolers. *Eur J Paediatr Dent* 2019;20(3):204-8.

32. Zheng W, Zhang X, Dong J, He J. Facial morphological characteristics of mouth breathers vs. nasal breathers: A systematic review and meta-analysis of lateral cephalometric data. *Exp Ther Med* 2020;19(6):3738-50.
33. Farronato M, Lanteri V, Fama A, Maspero C. Correlation between malocclusion and Allergic rhinitis in pediatric patients: A systematic review. *Children (Basel)* 2020;7(12):260.
34. Kerr WJ, McWilliam JS, Linder-Aronson S. Mandibular form and position related to changed mode of breathing--a five-year longitudinal study. *Angle Orthod* 1989;59(2):91-6.
35. El-Dawlatly M, Aboufotouh M. Analyzing the contribution of the dental components and abnormal habits in the development of dental open bite in growing children: A cross sectional study. *Egypt Dent J* 2021;67(1):55-60.
36. Baeshen HA. Malocclusion trait and the parafunctional effect among young female school students. *Saudi J Biol Sci* 2021;28(1):1088-92.
37. Vig KW. Nasal obstruction and facial growth: the strength of evidence for clinical assumptions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998;113(6):603-11.
38. Feres MF, Muniz TS, de Andrade SH, Lemos Mde M, Pignatari SS. Craniofacial skeletal pattern: is it really correlated with the degree of adenoid obstruction?. *Dental Press J Orthod* 2015;20(4):68-75.
39. Rossi RC, Rossi NJ, Rossi NJ, Yamashita HK, Pignatari SS. Dentofacial characteristics of oral breathers in different ages: a retrospective case-control study. *Prog Orthod* 2015;16:23.
40. Klein JC. Nasal respiratory function and craniofacial growth. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1986;112(8):843-9.
41. Shanker S, Vig KW, Beck FM, Allgair E Jr, Vig PS. Dentofacial morphology and upper respiratory function in 8-10-year-old children. *Clin Orthod Res* 1999;2(1):19-26.
42. Motta LJ, Bachiaga JC, Guedes CC, Laranja LT, Bussadori SK. Association between halitosis and mouth breathing in children. *Clinics (Sao Paulo)* 2011;66(6):939-42.
43. Alqutami J, Elger W, Grafe N, Hiemisch A, Kiess W, Hirsch C. Dental health, halitosis and mouth breathing in 10-to-15 year old children: A potential connection. *Eur J Paediatr Dent* 2019;20(4):274-9.
44. Ballikaya E, Guciz Dogan B, Onay O, Uzamis Tekcicek M. Oral health status of children with mouth breathing due to adenotonsillar hypertrophy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2018;113:11-5.
45. Jacobson L. Mouthbreathing and gingivitis. 1. Gingival conditions in children with epipharyngeal adenoids. *J Periodontal Res* 1973;8(5):269-77.
46. Atila E, Sabah E, Ersin N. Miyofonksiyonel düzenleyici ağız aparatları. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2012;33(2):64-9.
47. Bingöl S, Kaya B. Sınıf II maloklüzyonların tedavisinde fonksiyonel aparatların yeri. *ADO J of Clinical Sci* 2018;9(1):1581-92.