

# تحقیقی پیرامون رابطه تنفس دهانی و شب‌ادراری در کودکان

\*دکتر اسفندیار اخوان نیکی- \*\*دکتر مریم فریود

\*دانشیار گروه آموزشی ارتدنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

\*\*استادیار گروه آموزشی ارتدنسی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی

**Title:** The Relationship between mouth breathing and nocturnal diurnal enuresis in children

**Authors:** Niaki E.A. Associated Professor \*, Farbod M. Assistant Professor\*\*

**Address:** \*Dept. of Orthodontics.Tehran University of Medical Sciences

\*\*Dept. of Orthodontics. Azad Islamic University

**Abstract:** Enuresis during childhood disturbs children both physically and emotionally. It reduces their self-confidence and so causes many personal and social problems.

Different ways of treating this problem have been suggested and carried out, but none of them have been a total success. But one way is to change from mouth breathing to nose breathing.

Enuresis in 6 Patient out of ten was totally cured and in three other patients who's mouth breathing all altered to mouth- nose breathing it was reduced, approximately to the extended of a half.

One who's mouth breathing was not subject to any change enuresis was not remedied either.

On the whole, it could be concluded that the conversion of mouth breathing to nose breathing would solve enuretic difficulties to a certain extend.

**Key words:** Mouth breathing - Nocturnal enuresis- Diurnal enuresis

*Journal of dentistry Tehran University of Medical Sciences (Vol:12, N.2, 1999)*

## چکیده

شب‌ادراری در کودکان عاملی آزاردهنده است و سبب بروز مسائل جسمانی و روانی برای کودک می‌شود و اعتماد به نفس را از کودک می‌گیرد که خود منشأ صدمه‌های بزرگتری در زندگی خصوصی و اجتماعی فرد می‌شود. راه‌های درمانی مختلفی پیشنهاد و اجرا می‌شود که هیچ کدام راه قاطعی نیست و لذا هر راهی که بتواند کمکی در بهبود بنماید مسلماً در آن شخص بخصوص راهی قاطع است؛ یکی از این راه‌های بهبودی، تغییر مسیر تنفس از دهان به بینی است. در این تحقیق تعداد ۱۰ کودک ۶-۹ ساله (۶ پسر و ۴ دختر) انتخاب شدند که با تغییر مسیر تنفس از دهان به بینی، در تعدادی از آنها تغییرات مشخصی اتفاق افتاد. شب‌ادراری ۶ بیمار از ۱۰ بیمار کاملاً برطرف شد و در ۳ بیمار که تنفس دهانی آنها به تنفس دهانی- بینی تبدیل شده بود، تعداد دفعات شب‌ادراری تقریباً نصف گردید و در ۱ بیمار هم که تنفس دهانی تغییری نکرد، شب‌ادراری هم تغییری پیدا نکرد.

بطور کلی می‌توان گفت که تغییر مسیر تنفس از دهان به بینی تا حدود زیادی باعث حل مشکل شب‌ادراری می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تنفس دهانی- شب‌ادرار- روز ادرار- شب‌ادراری

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۲، شماره ۲، سال ۱۳۷۸)

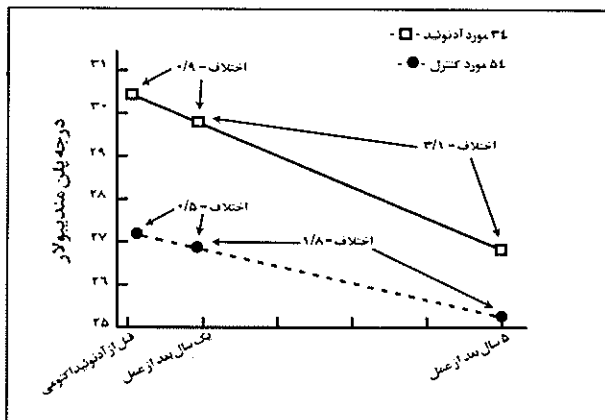
## مقدمه

کودک‌انی که راه تنفس طبیعی آنها (بینی) دچار مشکل شده است، باعث می‌شود که بتوان تنفس دهانی را هم یکی از علل حائز اهمیت شب‌ادراری دانست. بهترین اطلاعات موجود در ارتباط با ناهنجاری و تنفس، در مطالعات انجام

شب‌ادراری می‌تواند منشأ اثرات مختلف مضر برای کودک باشد و متأسفانه این بیماران به درمان‌های معمول پزشکی جواب مناسبی نمی‌دهند و شایع بودن شب‌ادراری در

کام عمیق، تنگی قوس و فک بالا، هیپرپلازی لثه، انحراف تیغه بینی، آبریزش مکرر از بینی به دلیل آلرژی، انحراف بینی، پولیپ بینی، سینوزیت مزمن، بزرگی آدنوئید، افزایش پوسیدگیهای دندانی و بیماریهای پریو، عفونت در فضای نازوفارنکس، تورم مخاط بینی، خرخر کردن و سرانجام تمایل به الگوی رشد عمودی

Linder Aronson مطالعات دقیقی در رابطه با کاهش فانکشن تنفسی و تیپ صورتی و وضعیت دندانی انجام داد (۵). وقتی میزان مقاومت سیستم تنفسی از ۳/۵-۴ سانتی متر آب در لیتر در دقیقه برسد، تنفس از راه دهان شروع می شود (۶،۲).



تصویر شماره ۲ - مقایسه زوایای پلان مندیبولار در کودکان آدنوتیدکتومی شده با گروه کنترل نرمال

Hershly و همکارانش گزارش کردند که متعاقب تغییر تنفس از راه دهان به بینی مقاومت در برابر تنفس از راه بینی به مقدار قابل توجهی کم می شود (۷).

تنها راه مطمئن برای اندازه گیری میزان تنفس از دهان آن است که معلوم شود چه مقدار از کل هوای تنفسی از طریق دهان عبور می کند که خود مستلزم استفاده دقیق از وسایلی است که این میزان هوای عبوری از بینی و دهان را اندازه گیری می کرد (۹،۸).

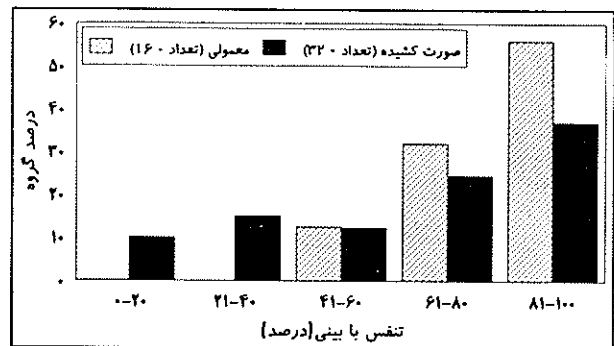
علل تنفس دهانی را به پنج دسته می توان تقسیم نمود:

#### ۱- انسداد قدامی یا ماگزیلاری:

منظور از انسداد قدامی یا ماگزیلاری انسداد کامل یا

شده درباره نسبت تنفس از بینی به تنفس از دهان در کودکان با صورت طبیعی (Normal) و صورت کشیده (Long Face) می باشد (۱). مقایسه این نسبت در این دو گروه از بیماران نشان می دهد که هر دو گروه می توانند تحت شرایط آزمایشگاهی عمدتاً از بینی نفس بکشند.

در بررسی فوق تعداد اندکی از کودکان دارای صورت کشیده (کمتر از ۴۰٪) تنفس از بینی داشتند؛ درحالی که هیچ یک از کودکان نرمال چنین درصد تنفسی کمی از بینی نداشتند و نتایج تحقیقات در بالغین دارای صورت کشیده هم مشابه بود (۲)؛ تصویر شماره ۱ مقایسه تنفس از بینی بالغین دارای صورت کشیده با صورت نرمال را نشان می دهد.



تصویر شماره ۱ - مقایسه درصد تنفس از بینی بالغین دارای صورت کشیده با صورت نرمال

کودکان آلرژیک نسبت به داربودن ارتفاع قدامی زیاد صورت، افزایش اورجت و کاهش اوربایت تمایل دارند (۳). مطالعات انجام شده بر روی کودکانی که آدنوتید آنها درآورده شده، نشان می دهد که بطور متوسط گروه آدنوتیدکتومی شده نسبت به کودکان گروه کنترل، صورتی با ارتفاع قدامی بیشتر داشته اند. در این افراد همچنین نسبت به وجود تنگی فک بالا و ثنایای عمودی شده (Up Right)، تمایل وجود داشت (۴). درمورد گروههای دیگری که نیاز به درآوردن آدنوتید یا لوزه و یا هر دو آنها داشتند نیز گزارشهای مشابهی داده شده است (تصویر شماره ۲).

در بررسی معیارهای کلینیکی تنفس دهانی، می توان

علل زیر را نام برد:

**۵- تنفس در افراد Air Hunger:**

وقتی که فرد به هوای تنفسی بیشتری نیاز دارد، تحت عنوان Air Hunger شناخته می‌شود؛ مثل زمان ورزش کردن و داشتن ناراحتی قلبی.

میزان نیاز به هوای تنفسی در حالت استراحت ۲۰-۲۵ لیتر در دقیقه است و وقتی نیاز به ۴۰-۴۵ لیتر در دقیقه برسد، نیاز به تنفس از طریق دهان احساس می‌شود که حتی ممکن است این نیاز در اثر حداکثر فعالیت به ۸۰ لیتر در دقیقه نیز برسد.

تمرکز فکری سنگین و حتی مکالمه نیز میزان احتیاج به هوا را بالا می‌برد.

در تعریف شب‌ادراری (Enuresis) باید گفت که حالات مختلفی از عدم کنترل ادرار و دفع ناگهانی و بی‌اختیاری آن در شب یا روز اتفاق می‌افتد که از ۲ بار در ماه یا هفته و یا کمتر و بیشتر را در بر می‌گیرد که در سنین پایین تناوب بیشتری دارد. حال سؤال این است که چه سنی را ملاک شب‌ادراری قرار دهیم؟ ۵ یا ۳-۴ سالگی را و در مجموع بررسی مقالات می‌توان گفت شب‌ادراری در طب اطفال به مواردی اطلاق می‌شود که ادرار کردن تحت کنترل کودک نباشد و از سن آموزش دستشویی رفتن گذشته باشد (۱۵).

کودکانی که دچار شب‌ادراری می‌باشند به دو دسته شب‌ادرار (Nocturnal) و روزادرار (Diurnal) تقسیم می‌شوند و البته بهتر است تقسیم‌بندی بدین صورت باشد:

۱- بی‌اختیاری ادرار فقط در خواب

۲- بی‌اختیاری ادرار هم در خواب و هم در بیداری

۳- بی‌اختیاری ادرار فقط در بیداری

حدود ۸۵٪ انورزی‌ها شبانه است؛ میزان شب‌ادراری در پسرها ۳ برابر دخترها می‌باشد (۱۵).

استرس هم می‌تواند عاملی جهت ایجاد شب‌ادراری باشد؛ مانند تولد فرزند جدید و یا جدایی و مرگ یکی از والدین (۱۶). طبق مطالعه Timms، ۱۵٪ پسرها و ۱۰٪ دخترها در سن ۵ سالگی شب‌ادراری دارند (۱۷).

نسبی مسیر هوایی از سوراخ قدامی تا سوراخ خلفی بینی می‌باشد که ممکن است یک طرفه یا دوطرفه، دائمی یا متناوب باشد که خود علل متعددی مانند انحراف سپتوم بینی (۱۰، ۱۱)، باریک بودن مسیر هوایی همراه تنگی فک، واکنش التهابی مخاط بینی (۱۰)، تومورهای خوش خیم و بدخیم، تراما و هماتوم، ضخیم شدن و تورم شاخکها، سینوزیت‌های حاد و مزمن، پولیپ بینی و کاهش مژک‌های بینی دارد.

**۲- انسداد خلفی یا حلقی:**

عبارت از کوچک شدن فضای نازوفارنکس (بینی، حلقی) می‌باشد. موقعیت توده بافت آدنوئید نسبت به کام نرم در عبور هوا از مسیر بینی حلقی می‌تواند اختلال ایجاد نماید و سبب تنفس دهانی گردد که خود نقش مهمی در تنفس از مسیر نازوفارنکس دارد (۱) و در بعضی از کودکان ۱-۳ سال، به دلیل عفونت‌های مکرر دستگاه تنفسی فوقانی، آدنوئید، هیپرتروفی شده و عوارضی را از قبیل تنفس دهانی، گرفتگی شیپوراستاش که خود سبب اوتیت میانی ترشحی با کاهش شنوایی و حملات مکرر اوتیت میانی حاد و مزمن چرکی، عقب ماندگی فکری و جسمی، خرخر کردن، اختلال در خواب و شب‌ادراری ایجاد می‌نماید.

Linder Aronson و Osborne, Handelman با

استفاده از لاترال سفالومتری، رشد کمی آدنوئید را بررسی نمودند و نتیجه گرفتند که حجم آدنوئید قبل از مدرسه و دوران مدرسه افزایش می‌یابد و در دوران بلوغ و بعد از آن سیر قهقراپی پیدا می‌کند.

**۳- موقعیت نامناسب مندیبل در هنگام استراحت:**

غیرطبیعی بودن مندیبل در وضعیت استراحت باعث افزایش میزان Free way Space می‌شود که لبرها قادر به Seal قدامی نیستند و باعث تنفس دهانی می‌شود.

**۴- تنفس دهانی عادت:**

تنفس بر حسب عادت از راه دهان انجام می‌شود که تمرین‌های مایوفانکشنال برای این افراد پیشنهاد می‌گردد (۱۴).

داشت. در ضمن در مقالات مرجع هم حداکثر بیماران ۱۰ نفر بودند (۱۵).

با آزمایشهای متخصص گوش و حلق و بینی، تمام این بیماران مواردی از قبیل انسداد بینی، خرخر (Snoring)، تنفس دهانی را به درجات مختلف دارا بودند.

از بیماران راجع به سایر سمپتومهایی که در ارتباط با Upper Airway Obstruction از قبیل عفونت مجرای تنفسی، General Sleep Behavior و Otitis media سؤال شد؛ یکی از بیماران طبق اظهار نظر والدین، خواب بسیار عمیقی داشته است؛ به طوری که حتی بعد از خیس کردن بستر نیز از خواب بیدار نمی شد (بیمار شماره ۱). از تمامی بیماران بررسیهای زیر به عمل آمد:

پرسشنامه کامل پزشکی، اظهارات متخصص گوش و حلق و بینی، قالبهای مطالعه، رادیوگرافیهای سفالومتری لاترال و O.P.G و اکلوژال، سری اسلاید داخل و خارج دهانی، عکسبرداری از کستها

بیماران هفته ای یک بار معاینه می شدند و تعداد دفعات شبادرداری و تغییرات آن در پرونده ثبت می گردید (جدولهای شماره ۱ تا ۴ و تصویر شماره ۳)

### یافته ها

با بررسی جدولها و نمودارهای به دست آمده در این تحقیق و ایجاد تغییرات مسیر تنفسی از دهان به بینی در این بیماران می توان نتایج زیر را ارائه نمود:

۱- از ۱۰ بیمار شبادرار، ۶ بیمار کاملاً بهبودی یافتند (خشک شدند) که در تمام آنها تنفس دهانی به تنفس با بینی تبدیل شده بود و بیماران هیچ مشکلی در ارتباط با U.A.O مطرح نکردند.

۲- در ۳ بیمار تنفس دهانی به تنفس دهانی - بینی تبدیل شده بود که در یکی لوزه های بزرگ و در دیگری انحراف شدید بینی بود.

۳- در یک بیمار شبادرار که تنفس دهانی تغییری پیدا نکرده بود، شبادرداری هم تغییری پیدا نکرد.

در این خصوص در سال ۱۹۵۰ در دانمارک مطالعه ای توسط Eiberg بر روی ۴۰۰ خانواده انجام گرفت که ۱۷ خانواده مبتلا به شبادرداری بودند؛ که روش انتقال این صفت به صورت اتوزومال (Autosomal) غالب با نفوذ ۹۰٪ می باشد و ژن مربوطه بر روی کروموزوم ۱۳۹ می باشد (۱۸).

در اوایل سال ۱۹۸۰ Norgaard اظهار داشت که شبادرداری هیچ ارتباطی با مراحل مختلف خواب ندارد و می تواند در هر کدام از دو مرحله خواب سبک و عمیق رخ دهد (۱۹).

### روشها و مواد

با استفاده از پرونده های موجود در بخش نفرولوژی بیمارستانها و بعضی مراکز درمانی تعداد ۱۰ بیمار شبادرار با مشخصات زیر انتخاب شدند:

۱- کلیه این بیماران دارای شاخصهای شبادرداری (شامل ادرار مکرر در بستر یا در لباس) بودند.  
۲- تکرار ۲ بار در هفته برای حداقل سه ماه پیاپی یا وجود ناراحتی مهم از نظر بالینی  
۳- سن تقویمی حداقل ۵ سال (این بیماران ۶-۹ ساله بودند).

۴- عدم رفتار به علت اثر فیزیولوژیک مستقیم یک ماده (دیورتیک)

۵- عدم عفونت ادراری و منفی بودن آزمایش ادرار Urine Cultural (u/A) و آزمایش کشت (u/C)

۶- عدم مشکل آناتومیک

۷- عدم اختلالات رفتاری و مشکلات سایکولوژیک

۸- شبادرداری از نوع اولیه

۹- داشتن شبادرداری و تنفس دهانی (جدول شماره ۱) با توجه به معیارهای فوق، پیدا نمودن این بیماران بسیار مشکل بود؛ چون علاوه بر موارد ذکر شده بالا، عدم همکاری اجتماعی بعضی از خانواده ها در دادن اطلاعات نیز وجود

همین تظاهر، بهبودی قابل توجه بود. بطور کلی نتیجه نشان می‌دهد که در اکثر بیماران، تغییر مسیر تنفسی از دهان به بینی و بهبود وضعیت تنفسی، مشکل شب‌اداری کودکان را تا حدود زیادی برطرف می‌نماید.

۴- محل و عامل انسداد بینی نقش بسیار مهمی در پاسخ بیماران دارد؛ چرا که عواملی مانند لوزه‌های بزرگ و انحراف شدید سیتوم و آلرژی بسیار شدید، ممکن است مانع تبدیل شدن کامل تنفس دهانی به تنفس با بینی گردد و یا به صورت تنفس دهانی- بینی تظاهر کند که در ۲ بیمار با

جدول شماره ۱ - سابقه بیماران شب‌ادار مورد مطالعه

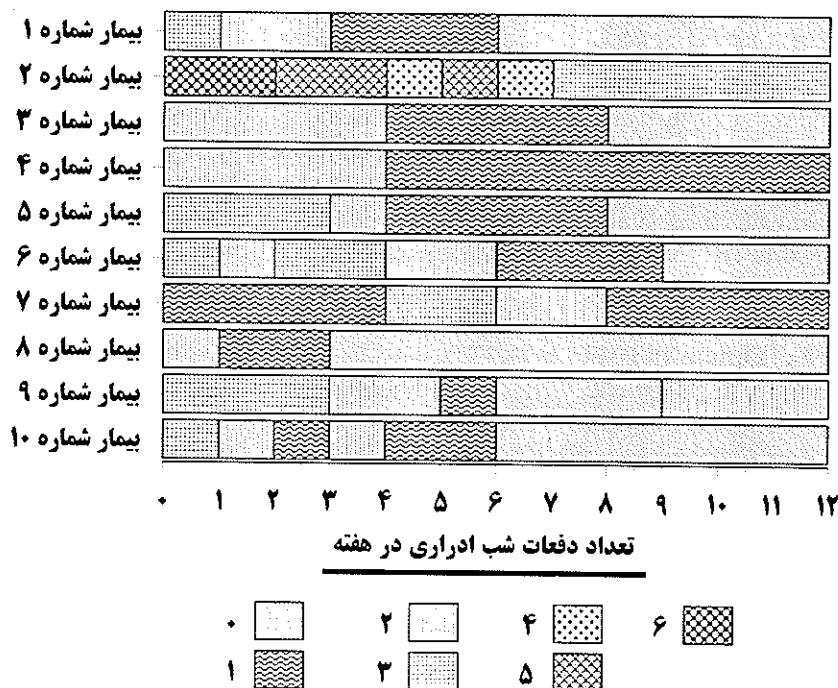
بیمار	بی‌اختیاری ادرار		تعداد شب‌اداری		مشکلاتی که همراه با انسداد بینی وجود دارد
	فقط در شب	شب و روز	سابقه شب‌اداری در خانواده		
			در شب	در هفته	
شماره ۱	×	-	۲-۳	۳-۴	تنفس دهانی-آلرژی- ترشح مکرر از بینی- احتقان بینی- خواب بسیار عمیق
شماره ۲	×	-	۲-۳	۶	تنفس دهانی- لوزه‌های بزرگ
شماره ۳	×	×	۱	۳-۴	تنفس دهانی- خرخر در هنگام خواب- سابقه سرماخوردگی مکرر و خروج چرک از گوش- سابقه آدنوتانسلیکتومی
شماره ۴	×	×	۱	۲	تنفس دهانی- خرخر در هنگام خواب- انحراف سیتوم
شماره ۵	×	-	۱	۲-۳	تنفس دهانی- آبریزش از بینی- سابقه سرماخوردگی
شماره ۶	×	-	۱	۳-۴	تنفس دهانی- خرخر در هنگام خواب
شماره ۷	×	-	۱	۱-۲	تنفس دهانی- خرخر شدید- رنیت آلرژیک- هیپرتروفی کرنه‌های بینی- هیپرتروفی و ژتاسیون
شماره ۸	×	×	۱	۲	تنفس دهانی- خرخر در هنگام خواب
شماره ۹	×	-	۱	۲-۳	تنفس دهانی- آلرژی- آبریزش از بینی- سینوزیت
شماره ۱۰	×	-	۱	۳-۴	تنفس دهانی- خونریزی مکرر از بینی

جدول شماره ۲ - بررسی تغییرات شب‌اداری در بیماران

بیمار	هفته ۱	هفته ۲	هفته ۳	هفته ۴	هفته ۵	هفته ۶	هفته ۷	هفته ۸	هفته ۹	هفته ۱۰	هفته ۱۱	هفته ۱۲
شماره ۱	۳	۲	۲	۱	۱	۱	۱	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک
شماره ۲	۶	۶	۵	۵	۴	۵	۴	۳	۳	۳	۳	۳
شماره ۳	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	خشک	خشک	خشک	خشک
شماره ۴	۲	۲	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
شماره ۵	۳	۳	۳	۲	۱	۱	۱	۱	خشک	خشک	خشک	خشک
شماره ۶	۳	۲	۲	۳	۲	۲	۱	۱	۱	خشک	خشک	خشک
شماره ۷	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۲	۲	۱	۱	۱	۱
شماره ۸	۲	۱	۱	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک
شماره ۹	۳	۳	۳	۲	۲	۱	۱	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک
شماره ۱۰	۳	۲	۱	۲	۱	۱	۱	خشک	خشک	خشک	خشک	خشک

جدول شماره ۳ - بررسی تغییرات شب‌اداری و مشکلات تنفسی قبل و بعد از تغییر مسیر تنفسی از دهان به بینی

بیمار	تعداد دفعات شب‌اداری در هفته		مشکلات تنفسی
	قبل از درمان	بعد از درمان	
شماره ۱	۳-۴	خشک	تنفس بینی - قطع آلرژی - قطع ترشحات بینی - هوشیار شدن و توانایی بیدار شدن و ادرار کردن
شماره ۲	۶	۲	تنفس دهانی - لوزه‌های بزرگ
شماره ۳	۳-۴	خشک	تنفس دهانی - خرخر - سابقه سرماخوردگی مکرر
شماره ۴	۲	۱	تنفس دهانی - خرخر - انحراف سینوس
شماره ۵	۲-۳	خشک	تنفس دهانی - آپریزش از بینی - سرماخوردگی
شماره ۶	۳-۴	خشک	تنفس بینی - قطع خرخر
شماره ۷	۱-۲	۱	تنفس دهانی - خرخر شدید - رینیت آلرژیک - هیپرتروفی کرانه‌های بینی - هیپرتروفی وژتاسیون
شماره ۸	۲	خشک	تنفس دهانی - خرخر کردن
شماره ۹	۲-۳	۲	تنفس دهانی - آلرژی - سینوزیت - آپریزش بینی
شماره ۱۰	۳-۴	خشک	تنفس دهانی - خونریزی از بینی



تصویر شماره ۳ - نمودار مقایسه تغییرات دفعات شب‌اداری بیماران به تفکیک هفته‌های مورد مطالعه (۱۲ هفته)

### بحث و نتیجه‌گیری

توجه به رابطه شب‌اداری و مشکلات تنفسی باعث شده است که اخیراً مطالعات بیشتری در این زمینه صورت گیرد و یکی از یافته‌های مشخص و شایع توأم با شب‌اداری U.A.O می‌باشد. در اکثر بیماران انورتیک، هیپرتروفی

جدول شماره ۴ - درصد بهبودی شب‌اداری

درصد بهبودی	تعداد بیمار
۱۰۰	۶
۵۰	۲
۳۳/۳	۱
۲۰	۱

که Saturation ناکافی خون منجر به کاهش ADH می‌شود (۲۰). این پدیده پیچیده است زیرا تنها تعدادی از کودکانی که بیماران U.A.O دارند، از خیس کردن بستر رنج می‌برند؛ در ضمن مشکلات فصلی مانند آلرژی به گل و گیاه و یابوی خاص نیز می‌تواند سبب برگشت و عود (Relapse) در بیماران درمان شده شود؛ همچنین ایجاد انسداد در قسمت خلفی راه هوایی پس از خشک شدن بیمار شب‌ادارار ممکن است دوباره اتفاق بیفتد.

اندوتید و انسداد انتریور بینی بدون آسیب‌های دیگر وجود دارد. در زمان خواب کنترل ارادی تنفس از دست می‌رود. هماهنگی ضعیف عضلانی نروماسکولر ممکن است در اسفنکتر مثانه نیز منعکس شده و شب‌ادراری در کودکان ظاهر شود (۷). براساس مطالعه Norgaard و همکاران وی، پیک شبانه هورمون (ADH) Anti Duretic Hormone در این بیماران طبیعی نیست (۱۹). توصیف احتمالی Kuroi و همکاران وی از همراهی شب‌ادراری با U.A.O این است

### منابع:

- 1- Subtelny JD. Oral respiration: Facial maldevelopment and corrective dentofacial orthopedics. *Angle Orthod* 1980; 50(3): 147-163.
- 2- Profit WR, White RQ. *Surgical Orthodontic Treatment*. St.Luise: Mosby; 1990: 552-556.
- 3- Trask, GM, Shapiro GG, Shapiro PS. The effects of perennial allergic rhinitis and dental and skeletal development. A comparison of sibling pairs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92: 286-293.
- 4- Aronson L, Adenoids S. Their effects on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of the facial skeleton and dentition. *Acta Otolaryngol* 1976;(Suppl) 265.
- 5- Aronson L, Adenoids S. Their effects on mode of breathing and nasal airflow and their relationship to characteristics of facial skeleton and the dentition. *Acta Otolaryngol* 1970; (Suppl) 265: 3-132.
- 6- Watson RM, Warren, DW, Fisher ND. Nasal resistance skeletal classification and mouth breathing in orthodontic patients. *Am J Orthod* 1968;54: 367-379.
- 7- Hershey HG, Steward BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976; 69: 274-284.
- 8- Keal CL, Vig PS. An improved technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91: 207-212.
- 9- Warren DW, Hinton VA, Hairfield WM. Measurement of nasal and oral respiration using inductive plethysmography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 89: 480-484.
- 10- Rani MS. *Synopsis of Orthodontics*. 1<sup>st</sup> ed. India: A.I.T.B.S; 1995: 140-141.
- 11- Timms DJ. *Rapid Maxillary Expansion* 1<sup>st</sup> ed. Chicago: Quintessence; 1981: 78-89.
- 12- Handelman CS, Osborne, G. Growth of the nasopharynx and adenoid development from one to eighteen years. *Angle Orthod* 1976;46: 243-259.
- 13- Aronson L, Woodside DG. The growth in the sagittal depth of the bony nasopharynx in relation to some other facial variables. *Trans Eur Orthod Soc* 1997; 69-83.
- 14- Rakosi T, Jonas I, Graber TM. *Color Atlas of Dental Medicine, Orthodontic Diagnosis*. 1<sup>st</sup> ed. New York: Thieme Medical Publisher; 1993: 154-160.
- 15- Crawford JD. Introductory comments of enuresis. *J Pediatr* Apr 1989; 114 (4): 687-691.
- 16- Scharf MB, Prada MF. Children Enuresis: A comprehensive treatment program. *Psychiatric Clinics of North America* 1987; 10 (4).
- 17- Timms DJ. Rapid maxillary expansion in the treatment of nocturnal enuresis. *Angle Orthod* 1990;60: 229-233.
- 18- Eiberg H, Berendt L, Mohr J. Assignment of dominant inherited nocturnal enuresis to chromosome 139 Danish centre for genetic research. *Nat Genet* 1995; 3549.
- 19- Norgaard JP, Ritting S, Djurhuus JC. Nocturnal Enuresis: An approach to treatment based on pathogenesis. *J Pediatr* 1989; 114: 705-710.
- 20- Kuroi J, Madin H, Bjerkhoel, A. Orthodontic maxillary expansion and effect on nocturnal enuresis. *Angle Orthod* 1997