مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال بیست و نهم/شماره ۱۵۷/هفته اول آذر ماه ۱۳۹۰

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۱ تاریخ پذیرش: ۹۰/۵/۱۵

بررسی ارتباط مقاومت قدامی بینی با زمان تبدیل اجباری تنفس بینی به تنفس بینی دهانی در مردان سالم غیر سیگاری و غیر ورزشکار

دکتر محمدرضا علیپور[۱]، امیرحسین بیات[۲]، دکتر رعنا کیهان‌منش[۳]، دکتر سعید خامنه[۴]، زیبا شعاریان[۵]

خلاصه

مقدمه: با توجه به اهمیت فیزیولوژیک تنفس از طریق بینی بررسی‌های زیادی در ارتباط با عوامل درگیر در تبدیل تنفس بینی به بینی دهانی در حین ورزش انجام گرفته است. مطالعه‌ی حاضر به منظور شناخت نقش مقاومت قدامی بینی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر این زمان تبدیل صورت گرفت.

روش‌ها: تعداد ۱۲ نفر داوطلب سالم و جوان غیر سیگاری و غیر ورزشکار با شاخص توده‌ی بدنی طبیعی بعد از معاینات پزشکی انتخاب شدند و پس از انجام رینومانومتری قدامی در حالت استراحت، وارد پروتوکل‌های ورزشی شامل اندازه‌گیری تهویه، بار کاری و زمان تبدیل اجباری تنفس بینی دهانی (OSP) در حین ورزش شدند. پروتوکل ورزشی به صورت افزایش پلکانی ۲۵ وات در دقیقه در بار کاری تا زمان وقوع تبدیل بود.

یافته‌ها: این مطالعه ارتباط معنی‌داری را بین مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت با OSP (Oronasal switching point)، بار کاری و نسبت اختلاف تهویه به OSP نشان داد ($P < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که مقاومت قدامی بینی در حال استراحت را می‌توان به عنوان عامل مؤثری در وقوع تبدیل تنفس بینی به دهانی بینی در نظر گرفت و کاستن مقاومت مسیر بینی می‌تواند تحمل تنفس از راه بینی را برای مدت طولانی‌تری در جریان ورزش افزایش دهد.

واژگان کلیدی: تنفس بینی دهانی، مقاومت بینی، ورزش، بار کاری، تهویه.

مقدمه

تنفس از طریق بینی، شکل غالب تنفس در اکثر افراد است. علاوه بر این که بینی به عنوان مسیری برای سیستم تنفسی محسوب می‌گردد، هوای دمی را نیز از نظر رطوبت و دما به شرایط حبابچه‌ای نزدیک کرده، در تصفیه ی هوای دمی نقش مهمی ایفا می‌کند (۱). با این حال طی فعالیت بدنی در سطحی از تهویه که متناسب با میزان کار تنفسی می‌باشد، تنفس از راه بینی به تنفس بینی دهانی تبدیل می‌گردد که این زمان تبدیل به (Oronasal switching point یا OSP) موسوم است (۴-۱). به دلیل این که این تبدیل در زمان ورزش و در تهویه‌ی بالا صورت می‌گیرد، بنابراین عدم مرطوب سازی هوای دمی و رساندن آن به دمای بدن و همچنین عدم جلوگیری از ورود گرد و غبار و آلودگی‌های هوای محیط از قبیل دی اکسید سولفور و اوزون به داخل سیستم تنفسی می‌تواند مشکلاتی را در افراد آسمی و حتی افراد سالم به وجود آورد (۱,۵). در تأیید این مطالب می‌توان به پتانسیل ایجاد آسم القا شونده با ورزش در اثر تنفس از راه دهان اشاره نمود (۶). در این شرایط، سرد و خشک شدن اپیتلیوم راه هوایی در طی

[۱] استادیار، مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
[۲] کارشناس ارشد، گروه فیزیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
[۳] استادیار،گروه فیزیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
[۴] استاد، مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
[۵] کارشناس، گروه فیزیولوژی، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران.
نویسنده‌ی مسؤول: دکتر رعنا کیهان‌منش
Email: rkeyhanmanesh@gmail.com

www.mui.ac.ir

ورزش می‌تواند سبب آزادسازی اندوژن هیستامین، سیستئینیل لکوترین‌ها و سایر واسطه‌های التهابی و شروع حملات آسم گردد (۷).

با توجه به اهمیت تنفس از طریق بینی بررسی‌های زیادی در ارتباط با عوامل درگیر در بروز OSP انجام گرفته است و نقش احتمالی عواملی همچون مقاومت مجاری بینی(۸)، میزان تهویه و بار کاری (۱)، گشودگی مسیر بینی (۹) و عوامل روحی- روانی (۱۰) مطرح گردیده است. با این حال نقش کامل آن‌ها و سهم دقیق هر کدام از عوامل مذکور به طور کامل معلوم نیست.

همان گونه که اشاره شد، برخی مطالعات مقاومت بینی را در این مورد به عنوان یکی از عوامل دخیل در ایجاد تنفس بینی دهانی مطرح نموده‌اند. از طرفی با توجه به این که ۵۰ درصد از مقاومت کل سیستم تنفسی مربوط به بینی می‌باشد، از این رو می‌توان این فرضیه را مطرح نمود که مقاومت بینی می‌تواند در عبور هوا از مسیر بینی محدودیت زیادی ایجاد کند و در بروز OSP مؤثر باشد (۱۱). به نظر می‌آید که در جریان ورزش، مقاومت بینی به علت تنگی سمپاتیکی عروق بینی و افزایش فعالیت عضله ی گشاد کننده ی بینی کاهش یابد که این کاهش مقاومت می‌تواند سبب عبور جریان هوای بیشتری از مجاری بینی شود (۱۲) و شاید به همین دلیل در بعضی از مطالعات، از نوارهای چسبی (استریپ‌های) گشاد کننده‌ی بینی به عنوان وسیله‌ای برای کاستن مقاومت بینی استفاده شده است تا به این ترتیب وقوع OSP را به تأخیر بیاندازند (۱۴-۱۳). با وجود این که گزارش‌هایی متعدد در ارتباط با تأثیر مقاومت مجاری بینی در جریان ورزش و OSP وجود دارد، برخی از محققین نتوانسته‌اند ارتباط معنی داری را بین مقاومت مجاری بینی در حین ورزش و شروع تنفس دهانی بینی بیابند (۱۰، ۳). در مطالعه‌ی دیگری گزارش شده است که استفاده از داروی ضد احتقان بینی به میزان قابل توجهی مقاومت مجاری هوایی فوقانی را کاهش داد ولی بر بار وارده بر بینی که سبب تبدیل تنفس از راه بینی به تنفس از راه بینی دهانی می‌گردد، بی‌تأثیر بود (۲).

به این ترتیب هر چند برخی از محققین به محدودیت‌های تنفس از راه بینی به دلیل بالابودن مقاومت بینی تأکید ورزیده اند و آن را یکی از علل ایجاد OSP در جریان ورزش در نظر گرفته اند؛ اما تاکنون در مورد این که آیا مقاومت مسیر بینی در حالت استراحت می‌تواند با زمان وقوع OSP ارتباط داشته باشد، مطالعه‌ای انجام نشده است. مطالعه‌ی حاضر به منظور تعیین تأثیر میزان مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت از لحاظ کمی بر زمان وقوع OSP طرح‌ریزی شد.

روش‌ها

در این مطالعه که یک مطالعه‌ی تحقیقی پژوهشی بود، ۱۲ نفر از افراد داوطلب سالم و جوان غیر سیگاری و غیر ورزشکار با شاخص توده‌ی بدنی (Body mass index یا BMI) طبیعی انتخاب گردیدند. ابتدا از داوطلبان پرسش‌نامه‌ای در خصوص مشخصات فردی و سابقه‌ی بیماری‌های مزمن اخذ گردید. سپس معاینات پزشکی لازم توسط پزشک مجرب، از نظر بیماری‌های تنفسی نظیر آسم، برونشیت، آلرژی، انحراف بینی و بیماری‌های قلبی به عمل آمد. مشخصات عمومی کلیه داوطلبان در جدول ۱ آمده است.

از کلیه‌ی افراد درخواست شد که در روز آزمایش، صبحانه‌ی سبکی را میل نمایند و از مصرف مواد

محرکی نظیر قهوه و چای غلیظ خودداری کنند. تمام آزمایشات حداقل به فاصله‌ی ۲ ساعت بعد از صرف غذا و در ساعات صبح انجام شد. مراحل عملی کار در آزمایشگاه ورزش موجود در بخش فیزیولوژی دانشکده ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز صورت پذیرفت. به تمام افراد اطلاعات لازم در خصوص تست ورزش مورد نظر و آموزش‌های ابتدایی در مورد دستگاه ارگومتر داده شد و طبق پروتوکل های اخلاقی موجود رضایت‌نامه‌ی کتبی نیز اخذ گردید.

برای دستیابی به اهداف مورد نظر ابتدا مقاومت مسیر بینی هر کدام از داوطلبین، قبل از شروع ورزش، با استفاده از دستگاه رینومانومتری قدامی متصل به دستگاه بادی پلتیسموگراف (مدل ZAN500، ساخت شرکت ZAN MeBgerate Gmbh آلمان) اندازه‌گیری شد و سپس پروتوکل ورزشی به اجرا در آمد. ابتدا به منظور گرم کردن (Warming up)، داوطلبان با دستگاه ارگومتر و سیستم Vmax (ساخت شرکت Sensomedics ایالات متحده‌ی آمریکا) به مدت ۱ دقیقه بدون بار کاری از طریق ماسک جداکننده ی مسیر دهانی و بینی به ورزش پرداختند. در ادامه، مرحله ی ورزش با بار کاری افزایش یابنده (بار کاری ۵۰ وات در ابتدا و سپس ۲۵ وات افزایش بار کاری در هر دقیقه) انجام پذیرفت و در نهایت به محض وقوع OSP وارد مرحله ی ریکاوری با ۲۵ وات شدند. شروع تنفس دهانی با افزایش جهش دامنه‌ی جریان دی اکسید کربن در صفحه‌ی مانیتور توسط حس‌گر دی‌اکسید کربن، به عنوان زمان OSP ثبت گردید. دور پدال در تمام مدت ورزش ۶۰ دور در دقیقه بود و گشودن دهان و شروع تنفس دهانی با استفاده از پروب دی‌اکسید کربن که جلوی دهان قرار داده شده بود مشخص گردید.

جدول ۱. مشخصات عمومی‌داوطلبان

داوطلب	سن (سال)	شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)
۱	۲۰	۲۰/۷۶	۱۷۰	۶۰
۲	۲۰	۱۹/۳۷	۱۷۶	۶۰
۳	۲۰	۲۰/۲۴	۱۷۵	۶۲
۴	۲۰	۲۰/۸۱	۱۷۴	۶۳
۵	۲۰	۲۰/۳۷	۱۸۰	۶۶
۶	۲۲	۲۱/۱۵	۱۷۸	۶۷
۷	۲۰	۲۰/۳۱	۱۸۳	۶۸
۸	۲۰	۲۳/۷۰	۱۷۴	۶۹
۹	۲۰	۲۲/۹۰	۱۷۸	۷۰
۱۰	۲۴	۲۳/۶۶	۱۷۲	۷۰
۱۱	۲۰	۲۱/۵۶	۱۸۴	۷۳
۱۲	۲۴	۲۳/۶۳	۱۸۴	۸۰

www.mui.ac.ir

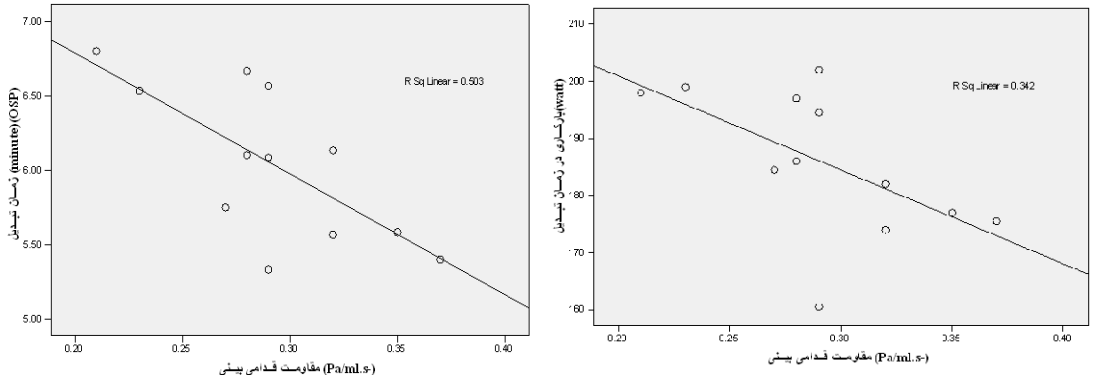
در این مطالعه متغیرهای مورد بررسی شامل مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت، OSP، بار کاری، حداکثر مصرف اکسیژن در طی ورزش (Vo_{2max})، میزان مصرف اکسیژن در زمان OSP (Vo_{2OSP}) و نسبت حداکثر مصرف اکسیژن به مصرف اکسیژن در OSP یا Vo_{2OSP}/Vo_{2max} که بیانگر شدتی از ورزش است که در آن OSP رخ می‌دهد، بود. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) به صورت میانگین ± انحراف از خطا گزارش گردید و برای تعیین رابطه بین متغیرها از آزمون همبستگی Pearson استفاده شد. در تمام موارد مقدار P کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار تلقی شد.

یافته‌ها

میانگین سنی داوطلبان ۰/۴ ± ۲۰/۸۸ سال و میانگین BMI آن‌ها ۰/۵۲ ± ۲۲/۲۴ کیلوگرم بر متر مربع بود. میانگین مقاومت کل قدامی بینی برابر ۰/۰۱ ± ۰/۲۹ پاسکال بر میلی‌لیتر در ثانیه بود. علاوه بر این میانگین بار کاری در زمان شروع تبدیل تنفس بینی به بینی دهانی و Vo_{2OSP} در کل داوطلبان به ترتیب ۴/۷۲ ± ۱۸۶/۷۵ وات و۲/۹۲ ± ۵۲/۶۰ میلی‌لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در هر دقیقه از ورزش بود. با توجه به این که میانگین VO_{2max} در این مطالعه برابر ۲/۵۶ ± ۵۳/۰۹ میلی‌لیتر بر گیلوگرم وزن بدن در هر دقیقه از ورزش بود؛ نسبت Vo_{2OSP}/Vo_{2max} که بیانگر شدت ورزش است نیز برابر با ۲ ± ۹۸ درصد بود. بیشترین میزان همبستگی بین مقاومت قدامی بینی و OSP وجود داشت که معنی‌داری بود (r = −۰/۷۰۹ و P < ۰/۰۰۵) (شکل ۱–A). همچنین بین مقاومت قدامی بینی با بار کاری نیز اختلاف معنی‌داری دیده شد (r= −۰/۵۸۵ و P < ۰/۰۲۳) (شکل ۱–B).

بحث

هدف از این مطالعه، بررسی ارتباط بین مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت با زمان تبدیل تنفس بینی به بینی دهانی بود. همان طور که ذکر گردید، بین مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت و زمان شروع تبدیل تنفس بینی به تنفس بینی دهانی در جریان ورزش ارتباط معنی‌داری موجود بود. به عبارت دیگر، می‌توان گفت هر چه مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت کمتر باشد، زمان تبدیل تنفس بینی به تنفس بینی دهانی با تأخیر بیشتری همراه خواهد بود.



شکل ۱. همبستگی بین مقاومت قدامی بینی در حالت استراحت با زمان تبدیل تنفس بینی به تنفس بینی دهانی (A) و بار کاری در زمان وقوع تنفس بینی دهانی (B).

Olson و Strohl معتقد هستند که ورزش خود به تنهایی می‌تواند باعث کاهش مقاومت بینی گردد و علت آن را انقباض سمپاتیکی عروق مخاط بینی و سایر عواملی می‌دانند که به طور بالقوه سبب کاهش مقاومت بینی در اثر ورزش می‌شود؛ چرا که این پاسخ را می‌توان با استفاده از آلفا آنتاگونیست‌هایی مثل فنتول آمین یا بلوک گانگلیون ستاره‌ای حذف نمود (۱۲). این انقباض عروقی می‌تواند با واسطه‌ی آزادسازی نوروپپتید Y (NPY) در اثر رفلکس‌های سمپاتیکی رخ دهد و سبب کاهش مقاومت بینی گردد. این امر می‌تواند در به تعویق انداختن وقوع تنفس بینی دهانی مؤثر باشد. به نظر می‌آید شیفت خون به عضلات در حال فعالیت هم باعث کاهش مقاومت مسیر بینی و هم بهبود اکسیژن رسانی به عضلات در حال فعالیت می‌شود (۱۵). با این حال در حالت استراحت رفلکس مذکور وجود ندارد و بنابراین نمی‌تواند در تعیین مقاومت استراحتی مسیر بینی نقش داشته باشد.

در مطالعه‌ی دیگری گزارش شده است که ورزش با وجود کاهش اولیه در مقاومت بینی از طریق افزایش برگشتی مقاومت بینی به سطح استراحت باعث تبدیل تنفس بینی به تنفس بینی دهانی و وقوع آسم القاء شونده با ورزش در بیماران آسمی می شود (۱۶)؛ به این ترتیب چنان‌چه بتوانیم مقاومت بینی در حالت استراحت را کاهش دهیم حتی در صورت برگشت مقاومت به حالت استراحت می‌توان انتظار داشت توانایی تنفس از راه بینی برای مدت بیشتری حفظ شود.

همچنین به نظر می‌آید که در برخی از بیماران، انسداد بینی در حالت استراحت می‌تواند با ورزش بهبود یابد و رینوسکوپی چنین افرادی چروکیدگی لایه‌ی مخاطی بینی را نشان داده است. این امر می‌تواند در به تأخیر انداختن ایجاد تنفس بینی دهانی در اثر ورزش مؤثر باشد (۱۷). همچنین می‌تواند بیانگر اهمیت مقاومت پایه‌ی بینی به عنوان عاملی مؤثر در تعیین شروع تنفس دهانی باشد.

در پاره ای از مطالعات نیز بر نقش عضلات موجود در مجاری هوایی فوقانی از قبیل عضله‌ی آلائه ناسی تأکید شده است. بر اساس روش های ثبت میوگرافیک، فعالیت در این عضلات در حین استراحت و ورزش نشان داده شده است. البته فعالیت عضله‌ی آلائه‌ناسی در جریان ورزش نسبت به حالت استراحت محسوس‌تر می‌باشد. از آن جایی که فعالیت این عضله وابسته به مسیر تنفسی دهانی یا بینی می‌باشد و به میزان جریان هوای عبوری از مسیر بینی بستگی دارد، پس می‌توان فعالیت پایه‌ی این عضله در جریان ورزش را در ایجاد OSP و تحمل تنفس از راه بینی مؤثر دانست (۲۱-۱۸).

مطالعه‌ی Fitzpatrick و همکاران نشان داد که در حالت استراحت تنفس از راه بینی در مقایسه با دهان از مقاومت کمتری برخوردار است (۲۲). بنابراین احتمال این که تغییر در مقاومت بینی در موقع فعالیت بدنی، تنفس از راه دهان را اجتناب ناپذیر سازد، مطرح است.

Amis و همکاران اعتقاد دارند که در افراد سالم در زمان استراحت، مقاومت مسیر بینی حتی در صورت تبدیل آن به تنفس بینی دهانی ثابت باقی می‌ماند، هرچند در اثر فعالیت بدنی می‌تواند تحت تأثیر قرار گرفته و توجیهی برای وقوع تنفس دهانی باشد (۲۳). از طرفی مشخص شده است اهمیت کاهش مقاومت مسیر بینی در جریان ورزش از این جهت حایز اهمیت است که این کاهش در مقاومت هر چند نمی‌تواند به طور کامل عمل پردازش هوای دمی را به مانند زمان استراحت انجام دهد اما می‌تواند تا حدی این عملکرد فیزیولوژیک را حفظ نماید (۲۴).

می توان این گونه تصور نمود که اغلب عواملی که

www.mui.ac.ir

بر مقاومت مسیر بینی در حالت استراحت نقش دارند می‌توانند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر زمان OSP در جریان ورزش نیز اثرگذار باشند. از این رو می‌توان مقاومت استراحتی بینی را در تحمل تنفس از راه بینی مؤثر دانست و سایر نتایج به دست آمده از این مطالعه را نیز مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

علاوه بر این، در جریان ورزش افزایش بار کاری و متعاقب آن، افزایش در تهویه ی ثانویه به افزایش نیاز عضلات به اکسیژن از یک طرف و محدودیت در ادامه‌ی تهویه از راه بینی از طرف دیگر، وقوع تنفس بینی دهانی را اجتناب ناپذیر می‌سازد و این امر ممکن است توجیه گر همبستگی منفی بار کاری با مقاومت استراحتی بینی باشد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه‌ی حاضر حاکی از این است که ممکن است مقاومت بینی در زمان استراحت به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر زمان شروع تنفس دهانی در جریان ورزش باشد و در صورت کاهش دادن آن می‌توان وقوع این پدیده را به تأخیر انداخته، از مزایای تنفس از راه بینی در حین ورزش بهره برد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه از محل اعتبارات مرکز تحقیقات سل و بیماری های ریوی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به انجام رسید و منتج از پایان‌نامه‌ی دانشجوی کارشناسی ارشد، آقای امیرحسین میرگلوی بیات بود که در تاریخ ۸۷/۱۰/۳۰ به شماره ی ۵/۷۶/۹۶ توسط مرکز تحقیقات سل و بیماری‌های ریوی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به تصویب رسید. همچنین از آقای عبدی، کارشناس آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش و کلیه‌ی داوطلبین شرکت کننده در این تحقیق تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

References

1. Alipour MR, Azarfarin M, Masoumi L, Ansarin Kh, Ghaderi Sofi F, Jalali L, et al. Assessment of Habitual and Obligatory Nasal to Oronasal Breathing Switching Time in Healthy and Non Smoker Non-Athlete Adults. Medical Journal of Tabriz University of Medical Sciences 2010; 32(4): 64-9.
2. Hallani M, Wheatley JR, Amis TC. Initiating oral breathing in response to nasal loading: asthmatics versus healthy subjects. Eur Respir J 2008; 31(4): 800-6.
3. Niinimaa V, Cole P, Mintz S, Shephard RJ. The switching point from nasal to oronasal breathing. Respir Physiol 1980; 42(1): 61-71.
4. Aslanpur F, Alipour MR, Khamenei S, Ahmadiasl N, Keihan Manesh R, Ansarin Kh, et al. Relation between habitual and obligatory oronasal switching point with tidal volume and respiration rate during exercise. Urmia Medical Journal 2010; 20(4): 244-52.
5. Sawyer K, Brown JS, Hazucha MJ, Bennett WD. The effect of exercise on nasal uptake of ozone in healthy human adults. J Appl Physiol 2007; 102(4): 1380-6.
6. Butcher JD. Exercise-induced asthma in the competitive cold weather athlete. Curr Sports Med Rep 2006; 5(6): 284-8.
7. Cotes JE, Chinn DJ, Miller MR. Control of airway caliber and assessment of changes. In: Cotes JE, Chinn DJ, Miller MR, editors. Lung Function: Physiology, Measurement and Application in Medicine. 6th ed. New York: Wiley-Blackwell; 2006. p. 175.
8. Cheng KH, Cheng YS, Yeh HC, Guilmette RA, Simpson SQ, Yang YH, et al. In vivo measurements of nasal airway dimensions and ultrafine aerosol deposition in the human nasal and oral airways. Journal of Aerosol Science 1996; 27: 785-801.
9. Schultz EL, Horvath SM. Control of extrathoracic airway dynamics. J Appl Physiol 1989; 66(6): 2839-43.
10. Saibene F, Mognoni P, Lafortuna CL, Mostardi R. Oronasal breathing during exercise. Pflugers Arch 1978; 378(1): 65-9.
11. Fitzpatrick MF, Driver HS, Chatha N, Voduc N, Girard AM. Partitioning of inhaled ventilation between the nasal and oral routes during sleep in

normal subjects. J Appl Physiol 2003; 94(3): 883-90.
12. Olson LG, Strohl KP. The response of the nasal airway to exercise. Am Rev Respir Dis 1987; 135(2): 356-9.
13. Griffin JW, Hunter G, Ferguson D, Sillers MJ. Physiologic effects of an external nasal dilator. Laryngoscope 1997; 107(9): 1235-8.
14. Gehring JM, Garlick SR, Wheatley JR, Amis TC. Nasal resistance and flow resistive work of nasal breathing during exercise: effects of a nasal dilator strip. J Appl Physiol 2000; 89(3): 1114-22.
15. Baraniuk JN, Merck SJ. Nasal reflexes: implications for exercise, breathing, and sex. Curr Allergy Asthma Rep 2008; 8(2): 147-53.
16. Syabbalo NC, Bundgaard A, Widdicombe JG. Effects of exercise on nasal airflow resistance in healthy subjects and in patients with asthma and rhinitis. Bull Eur Physiopathol Respir 1985, 21(6): 507–13
17. Howard BK, Rohrich RJ. Understanding the nasal airway: principles and practice. Plast Reconstr Surg 2002; 109(3): 1128-46.
18. Shi YX, Seto-Poon M, Wheatley JR. Breathing route dependence of upper airway muscle activity during hyperpnea. J Appl Physiol 1998; 84(5): 1701-6.
19. Basner RC, Simon PM, Schwartzstein RM, Weinberger SE, Weiss JW. Breathing route influences upper airway muscle activity in awake normal adults. J Appl Physiol 1989; 66(4): 1766-71.
20. Williams JS, Janssen PL, Fuller DD, Fregosi RF. Influence of posture and breathing route on neural drive to upper airway dilator muscles during exercise. J Appl Physiol 2000; 89(2): 590-8.
21. Mezzanotte WS, Tangel DJ, White DP. Mechanisms of control of alae nasi muscle activity. J Appl Physiol 1992; 72(3): 925-33.
22. Fitzpatrick MF, McLean H, Urton AM, Tan A, O'Donnell D, Driver HS. Effect of nasal or oral breathing route on upper airway resistance during sleep. Eur Respir J 2003; 22(5): 827-32.
23. Amis TC, O'Neill N, Wheatley JR. Oral airway flow dynamics in healthy humans. J Physiol 1999; 515 (Pt 1): 293-8.
24. Forsyth RD, Cole P, Shephard RJ. Exercise and nasal patency. Journal of Applied Physiology 1983; 55(3): 860-5.

www.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Medical School Original Article

Vol 29, No 157, 1st week, December 2011 Received: 22.11.2010 Accepted: 13.9.2011

The Correlation between Anterior Nasal Resistance and Oronasal Switching Point in Young Non-Smoking, Non-Athletic Men

Mohammad Reza Alipour PhD[1], Amir Hossein Bayat MSc[2], Rana Keyhanmanesh MD, PhD[3], Saeed Khameneh MD, PhD[4], Ziba Shoarian[2]

Abstract

Background: Since nasal respiration is physiologically important, many studies have been conducted to find factors necessitating a change from nasal breathing into oronasal breathing during exercise. The present study tried to understand the role of anterior nasal resistance in this switching.

Methods: Twelve young, healthy, non-athletic and non-smoker male volunteers with normal body mass index (BMI) were selected after medical examinations. Following anterior rhinomanometry at rest, the subjects participated in an exercise protocol during which ventilation, workload and oronasal switching point (OSP) were measured. The protocol involved a 25 watt increase in workload per minute until the OSP was reached.

Findings: There were significant correlations between anterior nasal resistance and OSP, workload, and ventilation difference to OSP ratio ($P < 0.05$).

Conclusion: Anterior nasal resistance can be considered as an effective factor on OSP occurrence. In addition, by reducing nasal resistance, one can tolerate longer periods of nasal respiration during exercise.

Keywords: Oronasal breathing, Nasal resistance, Exercise, Workload, Ventilation.

[1] Assistant Professor, Tuberculosis and Lung Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
[2] Department of Physiology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
[3] Assistant Professor, Department of Physiology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
[4] Professor, Tuberculosis and Lung Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.
Corresponding Author: Rana Keyhanmanesh MD, PhD, Email: rkeyhanmanesh@gmail.com