

تأثیر تمرینات تنفسی بر گازهای خون شریانی و شب ادراری در کودکان مبتلا به اختلال خواب مرتبط با تنفس

دکتر شهناز خالقی پور^۱، دکتر رویا کلیشادی^۲

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: اختلال در عملکرد تنفس طبیعی بر شب ادراری کودکان تأثیرگذار می‌باشد؛ هدف از مطالعه‌ی حاضر، ارزیابی تأثیر تمرینات تنفسی بر گازهای خون و شب ادراری کودکان مبتلا به اختلال تنفسی بود.

روش‌ها: مطالعه‌ی حاضر یک طرح نیمه‌تجربی همراه با گروه شاهد بود که با هدف بررسی تأثیر تمرینات تنفسی بر شب ادراری کودکان مبتلا به اختلال خواب مرتبط با تنفس، در بین مراجعه‌کنندگان به یکی از مطب‌های اورولوژی شهر اصفهان (۱۳۹۰)، انجام شد. آزمودنی‌ها بر اساس ملاک‌های شب ادراری بر اساس DSM-IV-TR، داشتن تنفس دهانی و خرخر شبانه و بودن در دامنه‌ی سنی ۱۲-۶ سال وارد مطالعه شده، به صورت تصادفی، در دو گروه آزمایش (۲۰ نفر) و شاهد (۲۰ نفر) قرار گرفتند. قبل از مداخله، دفعات شب ادراری، تعداد تنفس و گازهای خون شریانی ثبت گردید. سپس، تمرینات تنفسی به مدت چهار هفته قبل از خواب انجام گرفت. دفعات شب ادراری و تعداد تنفس بیماران حین مداخله، بعد از هر تمرین، ثبت گردید و با اتمام مداخله‌ی تنفسی، گازهای خون شریانی اندازه‌گیری شد. داده‌های مطالعه با استفاده از آزمون‌های Paired-t، Independent-t، تحلیل کواریانس با اندازه‌های مکرر، Mann-Whitney U و Wilcoxon انجام شد.

یافته‌ها: بعد از مداخله، میزان اشباع اکسیژن (O₂ Sat) و فشار سهمی آن (PaO₂) در گروه آزمایش بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/001$). میانگین فشار سهمی دی‌اکسید کربن (PaCO₂) و تعداد تنفس در گروه شاهد بیشتر از گروه آزمایش بود ($P < 0/001$). همچنین، بعد از مداخله دفعات شب ادراری گروه آزمایش کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0/050$).

نتیجه‌گیری: تمرینات تنفسی اکسیژن خون شریانی را افزایش و دفعات شب ادراری را در کودکان مبتلا به اختلال تنفسی کاهش می‌دهد.

واژگان کلیدی: تمرینات تنفسی، شب ادراری، اختلال خواب مرتبط با تنفس، گازهای خون شریانی

ارجاع: خالقی پور شهناز، کلیشادی رویا. تأثیر تمرینات تنفسی بر گازهای خون شریانی و شب ادراری در کودکان مبتلا به اختلال

خواب مرتبط با تنفس. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۲؛ ۳۱ (۲۳۵): ۶۱۸-۶۱۱

مقدمه

بر اساس معیارهای چهارمین ویرایش دفترچه‌ی تشخیصی و آماری اختلالات روانی (DSM-IV-TR)، شب‌ادراری با دفع غیرارادی ادرار حداقل دو بار در

هفته برای سه ماه متوالی و سن تقویمی حداقل ۵ سال، تعریف می‌گردد (۱). در سن ۵ سالگی مراکز عصبی مغز قادرند انقباضات مثانه را هنگام خواب کنترل کنند؛ همچنین، ظرفیت مثانه‌ی کودک افزایش

۱- استادیار، گروه روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ناین، اصفهان، ایران

۲- استاد، گروه کودکان، دانشکده‌ی پزشکی و مرکز تحقیقات رشد و نمو کودکان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: khaleghipour@naeiniau.ac.ir

نویسنده‌ی مسؤول: دکتر شهناز خالقی پور

پاسخ ندادن به هورمون آنتی دیورتیک و افزایش تولید ادرار می‌شود و در نهایت، کنترل مثانه از دست می‌رود (۱۱). کودکان شب‌ادرار در خروج هوا از ریه‌ها دچار مشکل هستند؛ در این حالت، نیاز بدن به اکسیژن افزایش یافته، کودک برای دم و بازدم از عضلات تنفسی خود کمک می‌گیرد و این حالت یک نوع تنفس دشوار را موجب می‌شود (۱۲).

باز کردن راه‌های هوایی مسدود شده، ماسک‌های هوا با فشار مثبت مداوم در حین خواب، ورزش‌های تحمل فعالیت و حرکات تنفسی و ورزشی مربوط به اندام‌های فوقانی و تحتانی می‌تواند موجب بهبودی فرایند تنفس، ایجاد سیستم متعادل تهویه و افزایش حجم اکسیژن مصرفی گردد (۸، ۱۳)؛ به صورتی که با افزایش عمق تنفس، مقدار هوا به میزان زیادی افزایش یافته، بر سطح گازهای خون تأثیر می‌گذارد (۱۴). با توجه به این که در این زمینه، مطالعه‌ای به دست نیامد، محققین بر آن شدند تا تأثیر تمرینات تنفسی را بر شب‌ادراری کودکان مبتلا به اختلال تنفسی مورد بررسی قرار دهند.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر یک طرح نیمه‌تجربی با استفاده از گروه شاهد بود. جامعه‌ی آماری را کودکان مبتلا به شب‌ادراری بر اساس معیارهای DSM-IV-TR مراجعه کننده به یکی از مطب‌های اورولوژی شهر اصفهان در سال ۱۳۹۰ تشکیل دادند. از میان بیماران مراجعه کننده، ۴۰ کودکی که به طور هم‌زمان مبتلا به شب‌ادراری و اختلال تنفسی بودند، به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه ۲۰ نفره‌ی مداخله و شاهد تقسیم شدند.

یافته، حجم بیشتری از ادرار را در خودش جای می‌دهد. شب‌ادراری، به عنوان یک عامل آزار دهنده، موجب بروز مشکلات جسمانی، روانی، رفتاری و هیجانی برای کودک می‌شود؛ به صورتی که اعتماد به نفس را از کودک سلب کرده، منشأ صدمه‌های بزرگ‌تری در زندگی اجتماعی وی، همانند محروم شدن از مدرسه، طرد شدن توسط هم‌تایان و ارتباط‌های متعارض با والدین، می‌گردد. همچنین، بر عزت نفس کودک تأثیر گذاشته، کیفیت زندگی وی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲).

شب‌ادراری خطر بازگشت ادرار به حالب‌ها و عفونت‌های ادراری را افزایش می‌دهد (۳-۴). شب‌ادراری در کودکان مبتلا به اختلال خواب مرتبط با تنفس، که راه تنفس طبیعی آن‌ها از طریق بینی مسدود شده است، بیشتر مشاهده می‌شود (۵-۷). در کودکان شب‌ادرار دارای اختلال تنفسی، به جهت توقف جریان هوا و مسدود شدن راه‌های هوایی در اثر ایجاد وقفه در پیام‌های مربوط به عمل تنفس، که از طریق طناب نخاعی به عضلات تنفسی ارسال می‌شود، افت میزان اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن مشاهده شده است (۸).

مطالعات نشان داده است که شب‌ادراری در کودکانی که هنگام خواب خرناس‌های دایمی داشته‌اند، چهار برابر بیشتر مشاهده شده است (۹-۱۰). سلامت کودکان به نحوه‌ی تنفس آن‌ها وابسته است؛ در کودکان دارای تنفس دهانی یک نوع تنفس سطحی و کم‌عمق به علت ضعف فزاینده‌ی ماهیچه‌های تنفسی در هنگام خواب، خرخر شبانه را موجب می‌گردد (۸). هیپوکسی در طی خواب به طور موقت باعث کاهش فشار اکسیژن در لوله‌های دیستال کلیوی،

ستون فقرات به همراه تخلیه‌ی کامل هوا و مرحله‌ی تنفس شکمی انجام شد. بعد از اتمام هر تمرین تنفسی، تعداد تنفس شبانه و وجود یا عدم وجود شب ادراری بیمار در حین اجرای مداخله طی مدت چهار هفته، ثبت گردید؛ سپس، با اتمام مداخله، گازهای خون شریانی اندازه‌گیری شد.

داده‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) با استفاده از آزمون‌های Paired-t, Independent-t, تحلیل کواریانس با اندازه‌های مکرر، Mann-Whitney U و Wilcoxon آنالیز شد. معنی‌داری آماری در سطح $P < 0/05$ تأیید گردید.

یافته‌ها

بر اساس یافته‌های جدول ۱ ملاحظه می‌شود که محدوده‌ی سنی کودکان مورد مطالعه در گروه آزمایش (۱۰-۶ سال)، تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد (۱۱-۶ سال) نداشته است. همچنین از نظر جنسیت، وزن، قد و شاخص توده‌ی بدنی نیز بین دو گروه آزمایش و شاهد تفاوتی وجود نداشت.

جدول ۲ نشان می‌دهد که بعد از مداخله، میزان میانگین‌های اشباع اکسیژن (O_2 Sat) و فشار سهمی آن (PaO_2) در گروه آزمایش بیشتر از گروه شاهد ($P < 0/001$) و نیز فشار سهمی دی‌اکسید کربن ($PaCO_2$) و تعداد تنفس در گروه شاهد بیشتر از گروه آزمایش بود ($P < 0/001$). این یافته در حالی است که قبل از مداخله، این مقادیر در دو گروه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشت. در مورد pH خون شریانی در قبل و بعد از مداخله تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد.

دامنه‌ی سنی بیماران ۱۲-۶ سال بود. تنفس دهانی و خرخر شبانه‌ی آن‌ها هنگام خواب، توسط متخصص گوش، گلو و بینی تأیید گردید. هیچ‌کدام از بیماران دارو مصرف نمی‌کردند، سابقه‌ی اختلال رفتاری و روانی نداشتند، نقص عضو، عقب ماندگی ذهنی و آلرژی در آن‌ها مشاهده نشد و خانواده‌های آن‌ها مصرف‌کننده‌ی سیگار نبودند. پس از کسب مجوز از کمیته‌ی اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، فرم رضایت‌نامه‌ی آگاهانه توسط خانواده تکمیل شد. سپس، بیماران در پژوهش شرکت نمودند. قبل از انجام تمرینات تنفسی، دفعات شب‌ادراری و تعداد تنفس شبانه‌ی بیماران هر دو گروه قبل از خواب به مدت یک ماه ثبت گردید؛ همچنین قبل از مداخله، گازهای خون شریانی با دستگاه (Radiometer ABL 300, Copenhagen, Denmark) اندازه‌گیری شد (۱۵).

سپس، تمرینات تنفسی بر اساس مدل Pranayama برای گروه آزمایش انجام گرفت؛ Pranayama روشی بر مبنای تمرین‌های یوگاست که به طور عمده به اصلاح حرکات تنفسی می‌پردازد (۱۶-۱۷). گروه شاهد در لیست انتظار قرار گرفتند. برای بیماران گروه آزمایش، طی چهار جلسه‌ی ۴۵ دقیقه‌ای و توسط متخصص گفتار درمانی، حرکات و تمرین‌های تنفسی از طریق کلیپ‌های تصویری و صوتی، بازی‌های نمایشی و بروشورهای تصویری به کودک و خانواده‌ی وی آموزش داده شد. بعد از اتمام جلسات آموزشی، تمرینات تنفسی به مدت چهار هفته شب‌ها قبل از خواب با همکاری و نظارت یکی از والدین انجام گرفت. تنظیم حرکات تنفسی در چهار مرحله‌ی عضلات نواحی گردن، دیافراگم و لگن، ناحیه‌ی سر، بینی و

دفعات شب‌اداری در ماه، قبل از مداخله بین گروه‌های مورد مشاهده بود. اما، بعد از مداخله دفعات شب‌اداری در گروه آزمایش به نحو معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود (جدول ۳).

جدول ۱. مقایسه‌ی متغیرهای دموگرافیک در گروه‌های مورد مطالعه

مقدار P	گروه شاهد		گروه آزمایش		متغیر
	میانگین ± انحراف معیار		میانگین ± انحراف معیار		
۰/۸۲۴	۲۹/۳ ± ۲/۱۶		۲۹/۵ ± ۲/۸۱		وزن (کیلوگرم)
۰/۹۴۵	۱۲۶/۹ ± ۲/۰۴		۱۲۷/۴ ± ۲/۱۹		قد (سانتی‌متر)
۰/۱۲۹	۱۶/۰۴ ± ۱/۰۸		۱۵/۹۲ ± ۲/۳۱		شاخص توده‌ی بدنی (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۴۲۱	۸/۱۲ ± ۱/۷۴		۷/۰۹ ± ۱/۲۳		سن (سال)
۰/۱۸۹	۶		۳		دختر (تعداد)
	۱۴		۱۷		پسر (تعداد)

جدول ۲. مقایسه‌ی مقادیر اشباع اکسیژن شریانی، فشار سهمی اکسیژن، فشار سهمی دی‌اکسید کربن، غلظت یون هیدروژن (pH) خون شریانی و نیز تعداد تنفس در دقیقه قبل و بعد از مداخله، در گروه‌های مورد مطالعه

مقدار P	گروه شاهد		گروه آزمایش		متغیر
	میانگین ± انحراف معیار		میانگین ± انحراف معیار		
	بعد از مداخله	قبل از مداخله	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
۰/۰۰۱	۸۴/۲۶ ± ۱/۲۱	۸۴/۶۱ ± ۱/۱۳	۸۹/۴۵ ± ۲/۱۷	۸۳/۹۲ ± ۳/۲۹	اشباع اکسیژن شریانی (O ₂ Sat)
	۰/۹۲۰		۰/۰۱۰		مقدار P
۰/۰۰۱	۶۷/۲۰ ± ۲/۱۴	۶۹/۵۴ ± ۱/۲۶	۷۵/۲۸ ± ۲/۴۳	۴۳/۶۹ ± ۲/۷۸	فشار سهمی اکسیژن (PaO ₂)
	۰/۰۹۱		۰/۰۰۱		مقدار P
۰/۰۰۱	۷۶/۱۲ ± ۱/۲۳	۷۵/۱۶ ± ۱/۵۶	۶۰/۲۱ ± ۱/۲۸	۷۲/۳۰ ± ۱/۴۹	فشار سهمی دی‌اکسید کربن (PaCO ₂)
	۰/۳۴۰		۰/۰۰۱		مقدار P
۰/۱۲۴	۷/۴۳ ± ۱/۲۸	۷/۷۶ ± ۱/۳۴	۷/۳۰ ± ۲/۱۹	۷/۹۱ ± ۲/۲۸	pH (غلظت یون هیدروژن)
	۰/۸۷۰		۰/۱۲۰		مقدار P
۰/۰۰۱	۲۹/۱۲ ± ۱/۶۱	۲۹/۶۱ ± ۱/۲۱	۲۱/۳۴ ± ۱/۱۶	۲۷/۴۲ ± ۱/۰۶	تعداد تنفس در دقیقه
	۰/۹۱۰		۰/۰۱۰		مقدار P

O₂ Sat: Oxygen saturationPaO₂: Partial pressure of OxygenPaCO₂: Partial pressure of carbon dioxide

جدول ۳. مقایسه‌ی دفعات شب‌اداری در ماه در گروه‌های مورد مطالعه

مقدار P	میانگین ± انحراف استاندارد		گروه
	بعد از مداخله	قبل از مداخله	
< ۰/۰۰۱	[۰-۲]۱	[۴/۲۵-۸]۶	گروه آزمایش
۰/۸۳۰	[۴-۸/۷۵]۵/۵	[۴/۲۵-۷/۷۵]۶	گروه شاهد
	< ۰/۰۰۱	۰/۷۰۰	P

بحث

شب‌اداراری همراه با اختلال تنفسی از مشکلات شایع در کودکان است که دلایل زیادی مانند عوامل ژنتیک، تأخیر در رشد، اختلال عملکرد سیستم عصبی خودکار، انسداد راه هوایی و عوامل هیجانی در بروز آن دخیل می‌باشند (۱۸). مطالعه‌ی حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرینات تنفسی بر گازهای خون شریانی و شب‌اداراری کودکان مبتلا به اختلال تنفسی انجام گرفت. یافته‌های پژوهش نشان داد که سطح PaO_2 و $\text{O}_2 \text{ Sat}$ بعد از مداخله‌ی تنفسی بیشتر شد؛ میزان PaCO_2 ، تعداد تنفس و دفعات شب‌اداراری نیز کاهش یافت.

محققان زیادی پاسخ‌های فیزیولوژیک تنفس و تکنیک‌های بازآموزی تنفسی را بررسی کرده‌اند که نتایج مطالعات آن‌ها از نظر گازهای خون شریانی، تحمل فعالیت و میزان اشباع اکسیژن شریانی با نتایج این پژوهش هم‌خوانی دارد (۲۰-۱۹). نتایج این مطالعه با پژوهش Collins و همکاران که طی آن تمرین تنفسی اشباع خون شریانی و PaO_2 را افزایش داد (۲۱)، همسو می‌باشد. همچنین، با نتایج پژوهش Mueller و همکاران که در آن بازآموزی تنفسی، سطح SaO_2 و PaO_2 را افزایش و سطح PaCO_2 را کاهش داد (۲۲)، همسویی مشاهده می‌شود.

مطالعات زیادی به رابطه‌ی شب‌اداراری، خرناس شبانه و انسداد راه‌های هوایی اشاره داشته‌اند (۲۳-۲۴، ۲). به نظر می‌رسد، هیپوکسی نسبی در این کودکان، به ویژه حین خواب، می‌تواند بر عملکرد سیستم اتونوم و میزان ترشح هورمون آنتی‌دیورتیک اثر بگذارد (۲۶-۲۵، ۱۷) و این هر دو، تأثیرات حجم

ادرار را بیشتر و کنترل آن را مشکل‌تر ساخته، در نهایت منجر به شب‌اداراری گردد. مطالعات دیگر نیز به تأثیر مثبت اصلاح انسداد راه‌های هوایی، حتی در صورت لزوم به روش جراحی، بر کاهش دفعات شب‌اداراری در کودکان دچار مشکلات تنفسی اشاره دارد؛ از این میان می‌توان به Baugh و همکاران (۱۳)، Vig و Keall (۲۵) و Hodgkin و همکاران (۲۷) اشاره نمود.

برنامه‌های توان‌بخشی ریه، همانند تمرین‌های تنفسی و حرکات ورزشی مربوط به اندام‌های فوقانی و تحتانی و دیافراگم، الگوی تنفسی را بهبود بخشیده، تبادل مناسب تهویه‌ای را موجب می‌گردد؛ همچنین، شاخص‌های عملکرد ریوی و حجم اکسیژن مصرفی را افزایش می‌دهد. تمرینات تنفسی می‌تواند بازدم را طولانی کند و حجم ریوی انتهایی بازدمی را کاهش دهد؛ این عامل منجر به کاهش تعداد تنفس و افزایش حجم حیاتی شده، کارایی تهویه‌ی ریوی را بهبود می‌بخشد (۲۹-۲۸).

در کودکانی که در حین خواب تنفس دهانی دارند، راه‌های هوایی فوقانی در اثر جریان هوا دچار لرزش شده، تنفس فرد به علت تضعیف ماهیچه‌های تنفسی مشکل می‌گردد؛ در این حالت، اکسیژن خون کاهش یافته، میزان دی‌اکسید کربن افزایش می‌یابد. همچنین، تنفس سطحی مزمن باعث ضعیف شدن عضله‌ی دیافراگم و عضلات بین‌دنده‌ای نیز می‌شود (۲۵، ۱۰).

شل شدن عضلات بازنگه‌دارنده‌ی راه‌های هوایی و ارتعاش کام نرم موجب خرناس شبانه می‌گردد؛ از طرف دیگر، هیپوکسی پیش‌آمده پاسخ‌دهی هورمون آنتی‌دیورتیک را کاهش داده، سبب می‌شود تا با

شب‌اداراری به کار گرفته شده ولی، به نظر می‌رسد هیچ‌کدام از آن‌ها درمانی قطعی نبوده است (۳۱، ۱۸). از طرف دیگر، درمان شب‌اداراری با در نظر گرفتن اختلالات همراه با آن، می‌تواند مؤثرتر باشد (۳۲-۳۳). همان‌گونه که نتایج این تحقیق نشان داد، در کودکانی که انسداد نسبی راه‌های هوایی یا الگوی تنفسی غیرطبیعی همراه با شب‌اداراری دارند، تمرینات تنفسی به عنوان روشی نوین، ساده، کم‌هزینه و مؤثر، می‌تواند به کار گرفته شود.

تشکر و قدردانی

از همکاری خانواده‌های بیماران شرکت کننده در این طرح قدردانی می‌شود.

افزایش تولید ادرار، مثانه کنترل خود را از دست بدهد و کودک دچار شب‌اداراری گردد. در این وضعیت، تمرینات تنفسی موجب بهبود تهویه، جلوگیری از تجمع ترشحات و آتلکتازی، افزایش قدرت و هماهنگی عضلات تنفسی، کاهش برونکواسپاسم و انسداد راه‌های هوایی، رفع تنگی نفس، اصلاح حجم بازدمی فعال و حداکثر حجم اکسیژن مصرفی و تصحیح الگوهای تنفسی می‌گردد؛ در نتیجه، تعادلی بین سیستم اعصاب و سیستم تنفسی ایجاد می‌شود (۳۰) و پاسخ‌دهی هورمون آنتی‌دیورتیک تعدیل و عضلات مثانه بهتر کنترل می‌گردد (۳۱، ۲۸).

درمان‌های دارویی و رفتاری مختلفی برای

References

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders DSM-IV-TR. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing; 2000.
2. Krakow B, Melendrez D, Warner TD, Clark JO, Sisley BN, Dorin R, et al. Signs and symptoms of sleep-disordered breathing in trauma survivors: a matched comparison with classic sleep apnea patients. *J Nerv Ment Dis* 2006; 194(6): 433-9.
3. Brockmann PE, Urschitz MS, Noehren A, Sokollik C, Schlaud M, Poets CF. Risk factors and consequences of excessive autonomic activation during sleep in children. *Sleep Breath* 2011; 15(3): 409-16.
4. Brown BJ, Habelt S, Koral K, Sacco D, Herman JH, Baker LA. Secondary nocturnal enuresis caused by central sleep apnea from Chiari malformation type 1. *J Pediatr Urol* 2010; 6(3): 265-9.
5. Sahin U, Ozturk O, Ozturk M, Songur N, Bircan A, Akkaya A. Habitual snoring in primary school children: prevalence and association with sleep-related disorders and school performance. *Med Princ Pract* 2009; 18(6): 458-65.
6. Jeyakumar A, Rahman SI, Armbrecht ES, Mitchell R. The association between sleep-disordered breathing and enuresis in children. *Laryngoscope* 2012; 122(8): 1873-7.
7. Schluter B, De SG, Trowitzsch E, Andler W. Diagnostics and management of sleep-related respiratory disturbances in children with skeletal dysplasia caused by FGFR3 mutations (achondroplasia and hypochondroplasia). *Georgian Med News* 2011; (196-197): 63-72.
8. Waleed FE, Samia AF, Samar MF. Impact of sleep-disordered breathing and its treatment on children with primary nocturnal enuresis. *Swiss Med Wkly* 2011; 141: w13216.
9. Chang P, Chen WJ, Tsai WY, Chiu YN. An epidemiological study of nocturnal enuresis in Taiwanese children. *BJU Int* 2001; 87(7): 678-81.
10. Yeung CK, Sreedhar B, Sihoe JD, Sit FK, Lau J. Differences in characteristics of nocturnal enuresis between children and adolescents: a critical appraisal from a large epidemiological study. *BJU Int* 2006; 97(5): 1069-73.
11. Hubeaux K, Deffieux X, Raibaut P, Le BF, Jousse M, Amarenco G. Evidence for autonomic nervous system dysfunction in females with idiopathic overactive bladder syndrome. *Neurourol Urodyn* 2011; 30(8): 1467-72.
12. Vesna ZD, Milica L, Stankovic I, Marina V, Andjelka S. The evaluation of combined standard urotherapy, abdominal and pelvic floor

- retraining in children with dysfunctional voiding. *J Pediatr Urol* 2011; 7(3): 336-41.
13. Baugh RF, Archer SM, Mitchell RB, Rosenfeld RM, Amin R, Burns JJ, et al. Clinical practice guideline: tonsillectomy in children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2011; 144(1 Suppl): S1-30.
 14. Moradyan ST, Farahani M, Mohammadi N, Jamshidi R. The effect of planned breathing exercises on oxygenation in patients after coronary artery bypass surgery. *Cardiovascular Nursing* 2012; 1(1): 8-14.
 15. Vanaki M. Important points in the instruction manual of sampling and sample transport for the measurement of blood gases. *Lab News* 2012; 107: 30.
 16. Satchidananda S. *The Yoga Sutras of Patanjali*. Reprint ed. Buckingham, VA: Integral Yoga Publications; 2012.
 17. Iyengar BKS, Menuhin Y. *Light on yoga: yoga dipika*. New York, NY: Schocken Books Inc; 1979.
 18. Carotenuto M, Esposito M, Pascotto A. Facial patterns and primary nocturnal enuresis in children. *Sleep Breath* 2011; 15(2): 221-7.
 19. Ezadi Avaji F, Afshar M, Hajibagheri A. The effect exercise of breathing with pursed-lips breathing in patient suffered of chronic destructive pulmonary diseases. *J Shaheed Sadoughi Univ Med Sci* 2006; 14(2): 61-7. [In Persian].
 20. Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, Lanini B, Castellani C, Binazzi B, et al. Patterns of chest wall kinematics during volitional pursed-lip breathing in COPD at rest. *Respir Med* 2007; 101(7): 1412-8.
 21. Collins EG, Langbein WE, Fehr L, Maloney C. Breathing pattern retraining and exercise in persons with chronic obstructive pulmonary disease. *AACN Clin Issues* 2001; 12(2): 202-9.
 22. Mueller RE, Petty TL, Filley GF. Ventilation and arterial blood gas changes induced by pursed lips breathing. *J Appl Physiol* 1970; 28(6): 784-9.
 23. Djurhuus JC, Norgaard JP, Hjalmas K. What is an acceptable treatment outcome? *Scand J Urol Nephrol Suppl* 1997; 183: 75-7.
 24. Hershey HG, Stewart BL, Warren DW. Changes in nasal airway resistance associated with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976; 69(3): 274-84.
 25. Keall CL, Vig PS. An improved technique for the simultaneous measurement of nasal and oral respiration. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91(3): 207-12.
 26. Hillebrand E. *Essentials of cardiopulmonary physical therapy*. 1st ed. Philadelphia, PA: Saunders; 1994.
 27. Hodgkin EJ, Celi RB, Connors LG. *Pulmonary rehabilitation; guidelines to success*. 3rd ed. Philadelphia, PA; 2000. p. 12-6, 22-9.
 28. Ugalde V, Breslin EH, Walsh SA, Bonekat HW, Abresch RT, Carter GT. Pursed lips breathing improves ventilation in myotonic muscular dystrophy. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81(4): 472-8.
 29. Yazici M, Arbak P, Balbay O, Maden E, Erbas M, Erbilin E, et al. Relationship between arterial blood gas values, pulmonary function tests and treadmill exercise testing parameters in patients with COPD. *Respirology* 2004; 9(3): 320-5.
 30. Zivkovic V, Lazovic M, Vlajkovic M, Slavkovic A, Dimitrijevic L, Stankovic I, et al. Diaphragmatic breathing exercises and pelvic floor retraining in children with dysfunctional voiding. *Eur J Phys Rehabil Med* 2012; 48(3): 413-21.
 31. Ghahri Sarabi A, Heidarzadeh Kh, Ebrahimi N, Alavimajd H, Yaghmaei F. The effect of breathing exercises on performance of chemical warfare. *J Nurs Midwifery Shahid Beheshti Univ Med Sci* 2007; 17(58): 13-20.
 32. Li HY, Lee LA. Sleep-disordered breathing in children. *Chang Gung Med J* 2009; 32(3): 247-57.
 33. Norgaard JP, Rittig S, Djurhuus JC. Nocturnal enuresis: an approach to treatment based on pathogenesis. *J Pediatr* 1989; 114(4 Pt 2): 705-10.

The Effect of Breathing Exercises on Arterial Blood Gases and Enuresis in Children with Sleep-Disordered Breathing

Shahnaz Khaleghipour PhD¹, Roya Kelishadi MD²

Original Article

Abstract

Background: Dysfunction in normal breathing affects the enuresis in children. The aim of this study was to investigate the effects of breathing exercises on arterial blood gases and enuresis in children suffered from the sleep-disordered breathing.

Methods: This study was conducted in the year of 2011, by a semi-experimental design with the control group, among 40 children aged 6-12 years. Subjects were selected based on the criteria of mouth breathing and enuresis; they had sleep-disordered breathing and were referred to the urologist's office affiliated to the Isfahan University of Medical Sciences, Iran. Participants were examined based on the criteria of nocturnal enuresis, oral breathing, and nocturnal snoring. Subsequently, they were randomly assigned to the case and control groups. In the case group, the breathing exercises were performed for 45 minutes for four weeks in prior to sleeping. Subsequently, the arterial blood gases were measured and the frequency of enuresis and the respiratory rates (RR) were recorded. Data were analyzed using repeated measurements of ANOVA, paired-t, independent-t, Wilcoxon signed-rank, and Mann-Whiney U tests.

Findings: After intervention, O₂ saturation and PaO₂ were higher ($P < 0.001$) and RR and PaCO₂ were lower in the case group ($P < 0.001$). The enuresis decreased significantly in the case group, too ($P < 0.001$).

Conclusion: This study suggests that the breathing exercises may increase arterial oxygen and reduce the frequency of enuresis in the patients with the oral breathing and nocturnal snore.

Keywords: Breathing exercises, Enuresis, Sleep-disordered breathing, Arterial blood gases

Citation: Khaleghipour Sh, Kelishadi R. **The Effect of Breathing Exercises on Arterial Blood Gases and Enuresis in Children with Sleep-Disordered Breathing.** J Isfahan Med Sch 2013; 31(235): 611-8

1- Assistant Professor, Department of Psychology, Islamic Azad University, Naein Branch, Isfahan, Iran

2- Professor, Department of Pediatrics, School of Medicine AND Child Growth and Development Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Shahnaz Khaleghipour PhD, Email: khaleghipour@naeinau.ac.ir