

تکنیک‌های پاکسازی راه هوایی (ACTs) معمولاً به محض تشخیص CF، اغلب بلافاصله پس از تولد، شروع می‌شوند. این تکنیک‌های به ارتقا سلامت و تنفس آسان تر کمک می‌کنند، زیرا عفونت ریوی را کاهش داده و باعث بهبود عملکردهای ریه‌ها می‌گردند. در نوزادان ACT توسط والدین انجام می‌شود، اما با بزرگتر شدن کودکان تکنیک‌هایی به آنها آموزش داده می‌شود که می‌توانند مستقل از یک دستیار انجام شوند. افراد مبتلا به CF این درمان را هم در حین تشدید حاد و هم به صورت پیشگیرانه بین عفونت‌ها انجام می‌دهند. گفته شده است که «فیزیوتراپی تأثیر عمده‌ای در محدود کردن عواقب بزرگسالی CF دارد». ACTها هم اثرات مفید کوتاه مدت دارند و هم می‌توانند سرعت زوال ریوی را در طول زمان از طریق جبران فیزیکی کاهش کلیرانس مخاطی کاهش دهند. یک بررسی کاکرین به این نتیجه رسیده است که ACTها اثرات مفید کوتاه مدتی بر انتقال مخاط در CF دارند، اما هیچ مدرکی در مورد اثرات بلندمدت وجود نداشت. یک مطالعه کنترل نشده اثرات ترک ACTs را برای سه هفته ارزیابی کرده و اثر مضر بر عملکرد ریه پیدا کرده است. فراتر از این مطالعه شواهد کمی در مورد اثربخشی طولانی مدت ACT در مقابل عدم درمان وجود دارد. با توجه به نگرانی‌های اخلاقی در مورد خودداری از چنین درمان تثبیت‌شده‌ای، اکنون بعید به نظر می‌رسد که چنین کارآزمایی کنترل‌شده‌ای، به‌ویژه در بزرگسالان مبتلا به بیماری ریوی تثبیت‌شده انجام شود. قبل از انجام تکنیک‌های پاکسازی راه هوایی بیمار باید اسپری گشادکننده برونش استنشاق کند یا از دستگاه نبولایزر استفاده کند. ترتیب استفاده از این موارد بدین صورت است:

۱. گشادکننده‌های برونش طولانی اثر (مانند ایپراتروپیوم = دورناز آلفا): باید حداقل ۴۵ دقیقه قبل از پاکسازی راه‌های هوایی مصرف شود. دورناز آلفا برای متلاشی کردن ترشحات چرکی و تسهیل در خروج آن‌ها از ریه استفاده می‌گردد.

گشادکننده‌های برونش کوتاه اثر (سالبوتامول): باید ۱۰ دقیقه قبل از انجام پاکسازی مصرف شود.

۲. بخور برونکودیلاتور (سالبوتامول): ۱۰ دقیقه قبل از فیزیوتراپی انجام شود تا خلط‌ها روان شوند و حرکت موکوس‌ها آسان شود. سالبوتامول نی ساعت بعد از دورناز آلفا استفاده شود. از سالبوتامول استفاده می‌کنیم تا هنگام تجویز سالین هیپرتونیک ۷ درصد بیمار تحریک نشود و به سرفه نیفتد.

۳. سالین هیپرتونیک ۷ درصد نبولایز می‌شود.

۴. انجام فیزیوتراپی و تکنیک‌های پاکسازی راه‌های هوایی

۵. کورتون استنشاقی (در صورت لزوم) باید پس از پاکسازی راه‌های هوایی انجام شود.
۶. آنتی بیوتیک‌های مصرفی از طریق نبولایزر باید پس از پاکسازی راه‌های هوایی استفاده شود.
- نکته عملی:** دورناز آلفا برای اثربخشی به زمانی جهت ماندن در ریه‌ها پس از نبولایز شدن نیاز دارد. باید ۳۰ دقیقه تا یک ساعت قبل از انجام تکنیک‌های پاکسازی مصرف شود. برای بیماران بزرگسال توصیه نمی‌شود که دورناز آلفا را درست قبل از فتن به تخت نبولایز کنند.
- تکنیک‌های ACT باعث می‌شوند موکوس‌های غلیظ شل شده و سپس به وسیله هافینگ و سرفه از راه‌های هوایی خارج شوند. مهمترین ارگان درگیر در بیماران CF ریه است. سیستم تنفسی از ۲ قسمت اصلی سیستم تنفسی فوقانی (بینی و سینوس‌ها) و سیستم تنفسی تحتانی (راه‌های هوایی و ریه‌ها) تشکیل شده است. در جدار راه‌های هوایی سیلیاها هستند که ذرات گرد و غبار و جرم‌ها و موکوس‌ها را با حرکت‌شان جابه‌جا می‌کنند و با سرفه در حالت معمولی تخلیه می‌شوند. در بستر سیلیاها مایعی با حجم مشخص وجود دارد که ترکیبش از سدیم کلرید و مواد شیمیایی خاصی است که با عفونت در این راه‌ها مقابله می‌کند.
- در بزرگسالان مبتلا به سیستمیک فیروزیس، پاکسازی راه‌های هوایی را به عنوان "سنگ بنای" درمان توصیف می‌کنند. به این ترتیب، وظیفه فیزیوتراپیست‌ها این است که اطمینان حاصل کنند که ACT‌های تجویز شده دارای پایه‌ای مناسب در فیزیولوژی هستند و می‌توانند به طور موثر در طول عمر انجام شوند. این فصل در مورد ACT‌های مختلفی که فیزیوتراپیست ممکن است برای فرد مبتلا به CF انجام دهد یا تجویز کند، بحث می‌کند. چندین بررسی سیستماتیک اشاره می‌کنند که هیچ ACT خاصی برتر نیست، و همچنین یک رویکرد برای همه بیماران مناسب نیست، به طوری که درمان‌ها باید فردی شوند.

تکنیک چرخه فعال تنفس

تکنیک چرخه فعال تنفس (ACBT^۲) شامل کنترل تنفس (BC^۳)، تمرینات انبساط قفسه سینه (TEEs^۴) و تکنیک بازدم اجباری (FET^۵) است. مطالعات با استفاده از ACBT نشان داده است که یک تکنیک موثر برای

1 Cilia

2 Active cycle of breathing technique (ACBT)

3 Breathing Control(BC)

4 Thoracic Expansion Exercises (TEEs)

5 Forced Expiration Technique (FET)

فراخوانی و پاکسازی ترشحات راه هوایی است و به اندازه سایر ACT‌های پرکاربرد موثر است. مطالعات قبلی نشان داد که ACBT با کمک فشار بازدمی مثبت، فشار بازدمی مثبت نوسانی یا ضربه‌های مکانیکی بهبود نمی‌یابد. بهبود عملکرد ریه به دنبال تحریک ACBT در یک مطالعه کنترل نشده نشان داده شده است.

فیزیوتراپی

در طول ACBT، BC با TEE دنبال می‌شود، سپس کنترل تنفس و سپس FET تکرار می‌شود. کل ACBT تکرار می‌شود تا زمانی که صدای هاف خشک شود و تولیدی^۱ نباشد، یا زمان استراحت فرا برسد. حداقل ده دقیقه قرار گیری در یک وضعیت تولیدی توصیه می‌شود. اگر به بیش از یک پوزیشن نیاز باشد، معمولاً دو پوزیشن برای یک جلسه درمانی کافی است. کل زمان درمان بین ده تا سی دقیقه است. رژیم ACBT منعطف است و می‌تواند متناسب با فرد تطبیق داده شود. ACBT هرگز نباید ناراحت کننده یا خسته کننده باشد و هاف هرگز نباید خشن باشد. وضعیت نشستن اغلب مؤثر است و پیروی از درمان در این وضعیت اغلب بهتر از سایر وضعیت‌ها است. در برخی افراد ممکن است وضعیت‌های کمک با گرانش زمین کاربرد داشته باشد. در برونشکتازی CF و غیر CF نشان داده شده است که وضعیت خوابیده افقی و به پهلو به اندازه وضعیت سر به پایین مؤثر است و بیماران عوارض جانبی کمتری مانند سر درد و درد سینوسی را گزارش می‌کنند. ACBT می‌تواند مستقل از یک دستیار و در هر وضعیتی مورد استفاده قرار گیرد. در صورت حضور دستیار، پرکاشن یا ویبریشن قفسه سینه را می‌توان با TEE ترکیب کرد. ACBT به طور گسترده در CF کاربرد دارد. این می‌تواند توسط تمام بیمارانی که می‌توانند دستورالعمل‌ها را دنبال کنند انجام شود و در تمام مراحل بیماری مفید است. در کودکان خردسال (از ۲ تا ۳ سال)، بازی‌های دمیدن و هاف کردن را می‌توان برای آموزش عناصر ACBT، متناسب با مراحل رشدی و بالینی، آغاز کرد. ACBT یک گزینه درمانی مفید در بیمارانی است که سایر تکنیک‌ها منع مصرف دارند (مانند هموپتیزی). در بیماران مبتلا به پنوموتوراکس کوچک که به صورت محافظه کارانه درمان می‌شوند (بدون تخلیه بین دنده ای)، حبس نفس (مکث دمی) توصیه نمی‌شود. در طول بازدم اجباری، ۶۹ درصد از ۴۰ بیمار بالغ مورد مطالعه، تراکتومالاسی قابل مشاهده در CT دینامیک داشتند، که باعث کاهش قابل توجهی در مقطع عرضی لومینال نای شد. در ارزیابی صدای سرفه، سرفه barking، brassy یا

ارتعاشی نشانگر قوی مالاسی راه هوایی است و با کاهش آهسته تر تشدید عفونی همراه است. پیامدهای تمرین شامل آموزش دقیق و اصلاح شدت هاف کردن و سرفه برای جلوگیری از بسته شدن زودهنگام راه‌های هوایی ناپایدار است.

درناژ اتوژنیک

درناژ اتوژنیک (AD^۱) تکنیکی است که بر اساس اصل رسیدن به بالاترین جریان هوای ممکن در نسل‌های مختلف برونش‌ها با تنفس کنترل شده استوار است. Chevaillier و همکاران در نتیجه مشاهده این موضوع که کودکان مبتلا به آسم دشوار اغلب خلط بیشتری را در طول تمرینات تنفسی، بازی، خندیدن یا اسپیرومتری نسبت به فیزیوتراپی معمولی قفسه سینه خارج می‌کنند، معرفی کرد. یکی از اهداف AD جلوگیری از بسته شدن راه هوایی است که ممکن است در اثر سرفه و مانورهای اجباری بازدم ایجاد شود.

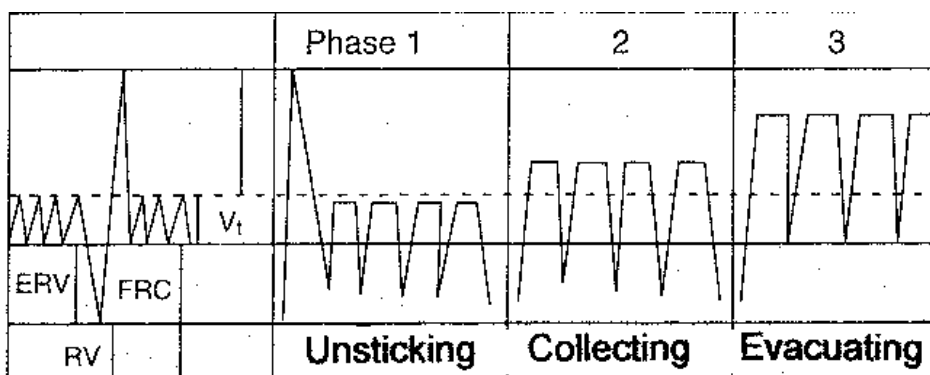
درناژ اتوژن سه فاز دارد. در مرحله «unstick»، تنفس با حجم کم ریه انجام می‌شود تا مخاط محیطی را جدا کند. به دنبال آن مرحله جمع آوری^۲ می‌باشد، که مخاط از راه‌های هوایی میانی با تنفس در سطح حجم جاری^۳ جمع آوری می‌شود. در مرحله نهایی "تخلیه"^۴، تنفس در حجم‌های بالاتر ریه انجام می‌شود تا ترشحات از راه‌های هوایی مرکزی تخلیه شود. جریان بازدمی بیشتری در مجاری هوایی کوچکتر در AD در مقایسه با بازدم‌های اجباری ایجاد می‌شود.

1 Autogenic drainage

2 Collect

3 Tidal Volume

4 Evacuate



فازهای درناژ اتوژنیک

مطالعات کوتاه مدت نشان داده است که AD به اندازه درناژ پاسچرال و پرکاشن، PEP نوسانی و ACBT موثر است. در یک مطالعه مقایسه ای طولانی مدت در نوجوانان مبتلا به CF، AD به اندازه درناژ وضعیتی و پرکاشن موثر بود، و شرکت کنندگان تمایل زیادی برای AD نشان دادند.

فیزیوتراپی

درناژ اتوژنیک تکنیک آسانی از نظر یادگیری برای بیمار یا درمانگر نیست. فیزیوتراپیستی که می‌خواهد از این تکنیک استفاده کند باید در دوره AD شرکت کند یا زمانی را با یک فیزیوتراپیست با تجربه در زمینه AD بگذراند. در تخلیه اتوژنیک بیمار نیاز دارد که با بدن خود هماهنگ باشد و بتواند محل مخاط را حس کند. هنگام یادگیری و انجام AD به صبر قابل توجهی نیاز است زیرا ممکن است وقت گیر باشد.

هدف از درناژ اتوژنیک جلوگیری از فروپاشی راه هوایی و کاهش محدودیت جریان بازدمی است. به این ترتیب احتمالاً در بیمارانی که راه‌های هوایی ناپایدار دارند یا شواهدی از واکنش بیش از حد راه هوایی دارند مفید است. برخی از بیماران هنگام تنفس با حجم کم ریه، گرسنه هوا می‌شوند. این بیماران ممکن است نیاز به تنفس طبیعی در حالت استراحت داشته باشند و سپس به تنفس نزدیک به حجم باقیمانده بازگردند.

تکنیک AD ممکن است برای نوزادان و کودکان خردسال تطبیق داده شود. درمانگر دستان خود را روی قفسه سینه کودک قرار می‌دهد تا به صورت دستی جریان بازدمی را افزایش دهد و بازدم را به سمت حجم باقیمانده

طولانی کند. این فشارهای قفسه سینه به آرامی به دنبال الگوی تنفس کودک و تثبیت دیواره شکم انجام می‌شود. از فشار و ناراحتی بیش از حد باید اجتناب شود زیرا در صورت ناراحتی کودک در برابر مانورها مقاومت می‌کند. این رویکرد همچنین نیاز به آموزش خاصی برای فیزیوتراپیست دارد، زیرا حجم‌های بسته شدن کوچک در نوزادان خطر بسته شدن زودهنگام راه هوایی و بدتر شدن تبادل گاز را افزایش می‌دهد.

درمان با فشار بازدم مثبت

درمان فشار بازدمی مثبت (PEP^1) به عنوان تنفس در برابر فشار بازدمی مثبت ۱۰ تا ۲۰ cmH₂O تعریف می‌شود. منطق نظری برای استفاده از درمان PEP این است که در صورت وجود انسداد کوچک راه هوایی ناشی از احتباس ترشح، مقاومت نسبی در برابر جریان هوا در کانال‌های جانبی کاهش می‌یابد. اعمال فشار مثبت به راه هوایی باعث می‌شود حجم هوای بیشتری در پشت انسداد جمع شود و به طور موقت ظرفیت باقیمانده عملکردی (FRC^2) افزایش یابد. گرادیان فشار در سراسر ناحیه انسدادی، ترشحات را به سمت مجاری هوایی بزرگ‌تر، از جایی که می‌توان از آن خارج کرد، وادار می‌کند. پیشنهاد شده است که PEP از طریق افزایش حجم در واحدهای ریه مجاور نیز موثر است، که به نوبه خود کشش به سمت بیرون را در واحد مسدود شده ایجاد می‌کند و اجازه انبساط مجدد و بهبود جریان هوا را می‌دهد. بهبود در اختلاط گاز و اشباع اکسی هموگلوبین به دنبال PEP از این منطق حمایت می‌کند.



Positive expiratory pressure

1 Positive expiratory pressure

2 functional residual capacity

در یک مطالعه اولیه توسط Falk و همکاران، نشان داده شد که PEP از نظر تخلیه خلط نسبت به درناژ وضعیتی برتری دارد. در مقایسه با فیزیوتراپی مرسوم قفسه سینه در یک دوره ۱۲ ماهه، McIlwaine و همکاران دریافتند کودکانی که PEP را انجام می‌دهند عملکرد ریوی بهتری دارند. در یک دوره زمانی مشابه، McIlwaine نرخ کاهش قابل توجهی در عملکرد ریه در کودکان با استفاده از PEP نوسانی در مقایسه با PEP پیدا کرد. با این حال Newbold تفاوت معنی داری در کاهش عملکرد ریه بین بزرگسالان با استفاده از دو روش درمانی پیدا نکرد و West و همکاران هیچ تفاوت معنی داری را در عملکرد ریه، تحمل ورزش، تخلیه خلط یا رضایت بیمار در کودکان طی دو هفته بستری در بیمارستان پیدا نکردند. یک بررسی کارکین به این نتیجه رسید که PEP کمتر یا بیشتر از سایر اشکال ACT موثر نیست و شواهدی مبنی بر ترجیح بیمار برای PEP نسبت به سایر تکنیک‌ها وجود دارد. بیماران مبتلا به تراکئومالازی غیر CF ممکن است با افزایش جریان بازدمی سرفه از درمان PEP بهره مند شوند.

فیزیوتراپی

درمان فشار مثبت بازدمی را می‌توان از طریق ماسک صورت یا دهانی انجام داد. اکثر مطالعات بر اساس PEP ماسک هستند. اگر از دهانی استفاده می‌شود، ممکن است در مرحله تمرین گیره بینی لازم باشد. در هر دو سیستم، PEP با بازدم از طریق یک دهانه باریک ایجاد می‌شود که مقاومت در برابر بازدم ایجاد می‌کند. مقاومت باید یک PEP ثابت ۱۰-۲۰ cmH₂O را در وسط بازدم ایجاد کند. هنگام آموزش PEP به کودک، تأخیر در استفاده از مانومتر یا نشانگر فشار تا زمانی که فرآیند تنفس PEP انجام شود و ریتم منظمی برقرار شود، ممکن است مفید باشد. پس از آن پلاتوی فشار صحیح را بررسی کنید. موارد منع مصرف: استفاده از درمان PEP در مواردی که پنوموتوراکس تخلیه نشده وجود دارد منع مصرف دارد.

موارد احتیاط: ناتوانی در تحمل افزایش کار تنفس، افزایش فشار داخل جمجمه، بی ثباتی همودینامیک، جراحی اخیر صورت، دهان یا مری، سینوزیت حاد، هموپتیزی فعال، آسیب گوش میانی، و پنوموتوراکس تخلیه شده.

PEP فشار بالا

درمان با PEP فشار بالا اصلاحی در درمان PEP است که شامل یک بازدم کامل اجباری در برابر مقاومت مکانیکی ثابت است. این روش از همان سیستم PEP به عنوان PEP درمانی استفاده می‌کند. منطق نظری برای PEP فشار بالا این است که بازدم اجباری در برابر یک بار مقاومتی مشخص، هوا را از واحدهای ریه پر باد به واحدهای ریه بدون مانع و آتلکتاتیک فشرده می‌کند. فشار برگشتی بر تخلیه آهسته بازدمی همگن تمام واحدهای ریوی تأثیر می‌گذارد. کاهش سرعت جریان هوا توسط اثرات فشرده سازی دینامیکی برونشی راه هوایی متعادل می‌شود. مقاومت بازدمی به صورت جداگانه با اتصال PEP به یک پنوموتاکوگراف و انجام یک سری مانورهای اجباری ظرفیت حیاتی (FVC) با مقاومت‌های مختلف تعیین می‌شود. مقاومتی که بیشترین افزایش FVC را نسبت به مقادیر پایه، همراه با یک پلاتوی پایدار در جریان بازدمی و جلوگیری از بسته شدن زودهنگام راه هوایی، برای استفاده در طول درمان ایجاد می‌کند. مطالعات در مورد استفاده از PEP فشار بالا محدود هستند. شواهد موجود نشان می‌دهد که PEP فشار بالا در کوتاه‌مدت و بلندمدت با بهبود تخلیه خلط، عملکرد ریه و کاهش هایپراینفلیشن بسیار مفید است، اما کیفیت شواهد پایین تا متوسط است.

فیزیوتراپی

PEP فشار بالا در بیماران مبتلا به راه‌های هوایی جمع شونده، تراکئومالاسی، برونشومالاسی یا ضعف عضلات تنفسی موثر است.. موارد منع مصرف PEP فشار بالا عبارتند از: پنوموتوراکس، بیماری قلبی، هموپتیزی آشکار، جراحی ریه و آسم. PEP فشار بالا برای بیمارانی که خسته هستند و نمی‌توانند نیازهای این روش انرژی گیر را برآورده کنند، توصیه نمی‌شود.

PEP نوسانی

PEP نوسانی به انواع دستگاه‌هایی اطلاق می‌شود که PEP را با نوسان جریان هوا ترکیب می‌کنند. تصور می‌شود افزودن نوسان باعث شل شدن ترشحات و در نتیجه تسهیل پاکسازی راه هوایی می‌شود. هنگامی که

فرکانس رزونانس سیستم ریوی به دست می‌آید، تغییرات فشار تقویت می‌شود و ارتعاشات دیواره راه هوایی را به حداکثر می‌رساند. سه دستگاه پر کاربرد فلاتر^۱، آکاپلا^۲ و کرنر^۳ هستند. موارد منع کاربرد PEP نوسانی هموپیتیزی آشکار و پنوموتوراکس تخلیه نشده است. اقدامات احتیاطی: در بیمارانی که قادر به تحمل افزایش تنفس نیستند، افرادی که فشار داخل جمجمه ای بالا، بی ثباتی همودینامیک، جراحی اخیر صورت، دهان یا مری، سینوزیت حاد یا آسیب گوش میانی دارند، باید احتیاط کرد.

® Flutter

Flutter® وسیله ای لوله ای شکل است که از یک قطعه دهانی و یک توپ کوچک تشکیل شده است که دهانه یک مخروط پلاستیکی را مسدود می‌کند. هنگامی که بیمار بازدم را به داخل دستگاه می‌دهد، PEP تولید می‌شود. هنگامی که این فشار به ۱۰ تا ۲۵ سانتی متر H₂O رسید، توپ بالا می‌رود و فشار بازدم کاهش می‌یابد. بالا و پایین رفتن توپ و حرکت آن در امتداد سطح مخروط باعث ایجاد ارتعاش نوسانی در هوای داخل راه‌های هوایی در هر ثانیه در طول بازدم می‌شود.

از بین تمام دستگاه‌های PEP نوسانی موجود، Flutter® به طور کامل مورد مطالعه قرار گرفته است. یک مطالعه آزمایشگاهی نشان داد که یک شیب مثبت اثرات PEP، نوسان و دامنه جریان را بهینه می‌کند. کارآزمایی‌های بالینی کوتاه‌مدت نشان می‌دهند که Flutter® حداقل به اندازه سایر ACTها مؤثر است و ویسکوالاستیسیته خلط را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد. داده‌های بلند مدت کمتر قطعی هستند. در یک کارآزمایی تصادفی کنترل شده یک ساله که Flutter® را با ماسک PEP در کودکان مبتلا به CF مقایسه کرد، وخامت بیشتر در عملکرد ریه و افزایش میزان بستری شدن در بیمارستان در گروه Flutter® مشاهده شد. با این حال، در یک مطالعه اخیر با بیش از ۱۳ ماه پیگیری تفاوتی در عملکرد ریه بین گروه‌هایی که به طور تصادفی به PEP یا Flutter® اختصاص داده شده بودند نشان نداد. Turboforte® با کاربردهای مشابه Flutter® به بازار عرضه می‌شود.

1 Flutter®

2 Acapella®

3 RRCornet®



فلاتر

فیزیوتراپی

Flutter® طیف وسیعی از فرکانس‌های نوسانی را بین ۲-۳۲ هرتز تولید می‌کند. تنها فرکانس‌های بین ۸ تا ۱۶ هرتز برای پاکسازی راه هوایی مفید هستند. فرکانس را می‌توان با تغییر شیب دستگاه یا کمی به سمت بالا (فرکانس بالاتر) یا کمی پایین (فرکانس پایین) مدوله کرد. عملکرد Flutter® وابسته به گرانش زمین است به طوری که دستگاه باید در حالت عمودی قرار گیرد تا نوسان ایجاد کند. بنابراین استفاده از Flutter® در وضعیت‌هایی غیر از نشستن نیاز به تمرین و مهارت دارد. به دلیل پیچیدگی تکنیک، کودکان ممکن است برای استفاده موثر از Flutter نیاز به نظارت داشته باشند.

Acapella®

Acapella® اصول نوسان جریان هوا با فرکانس بالا و PEP را با استفاده از یک اهرم وزن متضاد و آهنربا ترکیب می‌کند. در طول بازدم، هوا از یک مخروط عبور می‌کند که به طور متناوب توسط یک پلاگ / دوشاخه متصل به یک اهرم مسدود می‌شود. یک صفحه در انتهای دیستال دستگاه، نزدیکی آهنربا و پلاگ وزن متضاد را تنظیم می‌کند، در نتیجه فرکانس، دامنه و فشار متوسط جریان هوا را از طریق دستگاه تنظیم می‌کند. مشخص است که فشار و فرکانس در شرایط آزمایشگاهی ویژگی‌های Acapella شبیه به Flutter است. با این حال، اطلاعات محدودی در مورد اثربخشی بالینی آن وجود دارد. در یک کارآزمایی تصادفی متقاطع ACBT در مقابل Acapella در برونشکتازی غیر CF، هیچ تفاوتی بین وزن خلط خارج شده یافت نشد، اگرچه نسبت بیشتری از بیماران Acapella را ترجیح دادند. در کودکان مبتلا به CF، Acapella به اندازه ماسک درمانی PEP در طول درمان تشدید تنفسی حاد مؤثر است.



آکاپلا

فیزیوتراپی

Acapella® محدوده PEP 7-35 cmH2O و فرکانس نوسان جریان هوا ۰-۳۰ هرتز را تولید می‌کند. تنظیم صفحه در جهت عقربه‌های ساعت، مقاومت روزنه ارتعاشی را افزایش می‌دهد که به بیمار اجازه می‌دهد با سرعت جریان کمتر و با افزایش PEP بازدم کند. Acapella® وابسته به جاذبه نیست و می‌توان از آن در هر موقعیت بدنی استفاده کرد. Acapella® در ۲۰ بزرگسال مبتلا به برونشکتازی غیر CF با عدم درمان مقایسه شد که نتایج بهبود قابل توجهی را در کیفیت زندگی، ظرفیت ورزش و حجم خلط نشان دادند. در حالی که در CF باید احتیاط کرد، این مطالعه از استفاده از آن در بیماری حمایتی مزمن ریه شواهدی فراهم می‌کند.

RC Cornet®

RC Cornet® از یک قطعه دهانی، یک شلنگ درون یک لوله نیم دایره و یک دمپر صدا تشکیل شده است. در حین بازدم، پیچ خوردگی در شلنگ ایجاد می‌شود که در طول لوله حرکت می‌کند و باعث تولید PEP و نوسان جریان هوا می‌شود. پیچاندن قطعه دهانی فشار و جریان را تغییر می‌دهد. با تغییر از وضعیت یک به چهار، پیچ و تاب روی شیلنگ افزایش می‌یابد و در نتیجه نوسان فشار بزرگتری ایجاد می‌شود. Pryor و همکاران دو دستگاه PEP نوسانی (Flutter® و RC Cornet®) با AD، PEP، و ACBT را در نوجوانان و بزرگسالان مبتلا به CF مقایسه کردند. این مطالعه ۱۲ ماهه توسط ۵۳ نفر از ۷۵ نفر از افراد شرکت کننده تکمیل شد، بدون اینکه تفاوت معنی داری بین ACTها وجود داشته باشد. در حال حاضر نظر بالینی متخصص نشان می‌دهد که RC Cornet® ممکن است به روشی مشابه سایر دستگاه‌های PEP نوسانی استفاده شود.

فیزیوتراپی

RC Cornet® را می‌توان در هر زاویه ای نگه داشت، بنابراین ممکن است با بیمار در حالت نشسته یا دراز کشیده استفاده شود.



کورنت

درناژ پاسچرال / وضعیتی

درناژ پاسچرال در وضعیت‌های کمک با گرانش

درناژ پاسچرال برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ برای درمان CF معرفی شد و تا دهه ۱۹۸۰ سنگ بنای درمان باقی ماند. درناژ وضعیتی شامل قرار دادن بیمار در وضعیتی است که به نیروی جاذبه اجازه می‌دهد تا به تخلیه