



MHJ

مجله تاریخ پزشکی

دوره دوازدهم، شماره چهل و چهارم، پاییز ۱۳۹۹

Journal Homepage: <http://journals.sbmu.ac.ir/mh>

مقاله مروری

تردید در اثربخشی استنشاق جوش شیرین در بهبود علائم تنفسی بیماران مبتلا به COVID-19: یک مطالعه مروری

مرضیه بیگم سیاهپوش^{۱*}، علی اکبر حبیبی^۲، علیرضا نیکبخت نصرآبادی^۳

۱. پزشک، دکترای تخصصی طب سنتی ایرانی، انجمن علمی طب سنتی ایرانی، قزوین، ایران.

۲. کارشناسی ارشد، مهندس عمران، کانون کارشناسان رسمی دادگستری، قزوین، ایران.

۳. استاد، دانشکده پرستاری و مامایی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: استنشاق مولکول جوش شیرین (NaHCO_3)، در شکل نبولایز شده، در دسته‌ای از التهابات سیستم تنفسی باعث کاسته شدن از شدت التهاب و بهبود نسبی وضعیت بیمار شده است. بیماری ویروسی COVID-19 ممکن است در سیر بالینی خود با فعال شدن فاکتورهای التهابی به سمت نارسایی تنفسی پیش برود و هنوز روشی برای کنترل آن یافت نشده است. در فضاهای مجازی توصیه‌هایی مبنی بر انجام بخور سنتی جوش شیرین برای جلوگیری از پیشرفت علائم تنفسی عفونت COVID-19 مشاهده می‌شود. مطالعه حاضر به این سؤال که آیا ممکن است بخور سنتی جوش شیرین در بهبود علائم تنفسی بیماران COVID-19 اثر بخش باشد، پرداخته است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه، یک مطالعه مروری است. جستجو با واژگان کلیدی در پایگاه‌های داده معتبر علمی و جمع‌آوری مطالب مرتبط با موضوع و نهایتاً آنالیز کیفی روش انجام این مطالعه بوده است.

یافته‌ها: در فرم‌های نبولایز شده داروها، داروها به شکل ریزقطره (آئروسول) وارد سیستم تنفسی می‌شوند. بسته به سایز ذرات، عوامل فیزیکی و فاکتورهای مربوط به سیستم تنفسی، محل اثر ذرات متفاوت است. در بخور سنتی (خانگی)، ریزقطره تولید نمی‌شود و بخار حاصل از تبخیر آب و ماده درون آن، چنانچه آن ماده قابلیت تبخیر در آن شرایط را داشته باشد، به سیستم تنفسی وارد خواهد شد. بر اساس برخی از مطالعات، استنشاق فرم نبولایز شده جوش شیرین، نه بخور سنتی آن، با مکانیسم‌هایی مانند افزایش PH، افزایش جریان خون راه‌های هوایی و کاهش چسبندگی خلط، به طور موفقیت‌آمیزی از شدت التهاب در سیستم تنفسی کاسته است. از تبخیر محلول جوش شیرین در آب طی بخور سنتی، آب و دی‌اکسید کربن حاصل می‌شود و بخار حاصله، حاوی مولکول NaHCO_3 نیست.

ملاحظات اخلاقی: در تدوین این مطالعه، اصل امانتداری و صداقت استناد به متون استفاده شده، و پرهیز از استنباط شخصی از تحلیل‌ها رعایت شده است.

نتیجه‌گیری: از تبخیر محلول NaHCO_3 طی بخور سنتی (خانگی) جوش شیرین، مولکول بیکربنات سدیم متصاعد نمی‌شود، بلکه آب و دی‌اکسید کربن متصاعد می‌شود، لذا بخور جوش شیرین حداکثر مانند بخور آب گرم عمل می‌کند و اثرات ضد التهابی که از فرم نبولایز مولکول NaHCO_3 به دست می‌آید، از بخور آن به دست نمی‌آید. پس به لحاظ تئوریک، بخور جوش شیرین نمی‌تواند در التهابات تنفسی و عفونت COVID-19 اثربخش باشد. از سویی، استفاده از داروهای استنشاقی در COVID-19 ممکن است میزان انتقال آئروسولی عفونت را افزایش دهد، لذا به کارگیری فرم استنشاقی نبولایز شده جوش شیرین در مبتلایان به عفونت COVID-19 بایستی هم به لحاظ میزان اثربخشی و هم از جهت ایمن بودن، مورد تحقیق و بررسی قرار بگیرد. مطالعات بیشتر هم بر بخور هم نبولایز جوش شیرین در عفونت COVID-19 پیشنهاد می‌شود.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۱۹

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۲۰

تاریخ انتشار: ۹۹/۰۹/۰۱

واژگان کلیدی:

COVID-19

جوش شیرین

بیکربنات سدیم

بخور سنتی

آئروسول

التهابات تنفسی

بخار

* نویسنده مسؤول: مرضیه بیگم سیاهپوش
آدرس پستی: انجمن علمی طب سنتی ایرانی،
قزوین، ایران.
پست الکترونیک:

Siahpoosh@alumnus.tums.ac.ir

۱. مقدمه

موضع فراهم می‌آورد، هم عوارضی را که در مصرف سیستمیک داروها پیش می‌آید، کم می‌کند (۴). داروهایی که تا سال ۲۰۱۰ به صورت آئروسول‌های موضعی به کار رفته‌اند، شامل داروهای ضد ویروس، ضد قارچ، ضد باکتری، موکولیتیک‌ها، سورفاکتانت‌ها، ضد سرفه‌ها و... بوده است، هرچند که بیشترین فرم آئروسولی، داروهای برونکودیلاتور هستند (۵). طی سال‌های اخیر به عنوان یکی از روش‌های درمان در بیماری‌های تنفسی، استفاده از فرم آئروسولی گیاهان دارویی با به کارگیری نبولایزرها مطرح شده است (۶).

بیماری ویروسی COVID-19 که از ماه دسامبر سال ۲۰۱۹ از کشور چین آغاز شد، رسماً از سوی سازمان جهانی بهداشت به عنوان یک پاندمی اعلام شده است (۷). مطالعات درباره این ویروس، همچنان ادامه دارد و تاکنون درمان اختصاصی برای این بیماری کشف نشده است؛ ظاهراً درمان‌ها بر اساس تجارب قبلی بر بیماری‌های ویروسی سخت نظیر آنفولانزا صورت می‌گیرد و معمولاً از تجارب کشورهایی که شیوع بیماری در آنجا زودتر و بیشتر بوده است، استفاده می‌شود. بیماری می‌تواند فازهای گوناگونی داشته باشد و فاز نهایی بیماری که سندرم نارسایی حاد تنفسی است خطرناک و کشنده است. از سویی تعداد مبتلایان در فازهای قبل از فاز خطرناک نسبتاً زیاد است و شانس ورود بیماران بستری به فاز نارسایی تنفسی بین ۱۷ تا ۲۹ درصد گزارش شده است (۸). منطقی است که اگر روشی بتواند بیماری را در فازهای نخستین کنترل کرده، مانع ایجاد فاز خطرناک شود، مورد استقبال قرار می‌گیرد به ویژه که این روش، در دسترس، ارزان و آسان باشد. به دلیل وجود چنین نیازی، گاه در فضاهای مجازی راهکارهایی برای پیشگیری از ابتلا یا کنترل این بیماری بیان می‌شود که مورد توجه و استفاده مردم قرار می‌گیرد، حال آنکه تحقیقی درباره درستی یا نادرستی امر مزبور نه به لحاظ موضوعیت نه به لحاظ بالینی صورت نگرفته است. یکی از این مطالب، به کارگیری بخور خانگی جوش شیرین در پیشگیری و درمان عفونت COVID-19 است. از یکسو استفاده از بخور، به

به کارگیری داروهای استنشاقی در بیماری‌های تنفسی امر نامعمولی نیست و از زمان‌های گذشته وجود داشته است و به مرور زمان فرم‌های مؤثرتر و متفاوت‌تری از داروهای استنشاقی کشف و تولید شده‌اند. تاریخچه استفاده از داروهای استنشاقی به بیش از ۲۰۰۰ سال قبل برمی‌گردد و استفاده از داروهای استنشاقی برای بیماری‌های ریه از ۲۰۰ سال قبل وجود داشته است. در کتاب امپراطور زرد و در آثار بقراط و رازی استفاده از بخار در درمان بیماری‌ها آمده است (۱). از پاپیروس‌های مصر باستان نیز چنین دریافت می‌شود که بخور یکی از روش‌های درمانی در آن دوران بوده است (۲). در سال ۱۷۷۸ یک پزشک انگلیسی از واژه استنشاق (Inhaler) در درمان سرفه استفاده کرد و از بخار حاصل از تریاک برای درمان سرفه استفاده نمود. بیست سال بعد محقق دیگری پیشنهاد داد که علاوه بر اینکه به کارگیری داروهای استنشاقی باید هدفمند باشد، نحوه استفاده آن برای بیمار بایستی آسان باشد. از سال ۱۸۰۰ به بعد، استنشاق بخارات حاصل از سوزاندن برگ گیاهان رایج شد. تا مدت‌ها داروهای استنشاقی بر پایه حرارت دادن بود تا به فرم گازی در بیایند و ذرات ریز از آن‌ها تشکیل شود. از گاز اسیدکربنیک نیز به عنوان داروی استنشاقی در آن سال‌ها استفاده می‌شد. در ۱۸۶۰ اسپری کردن بخار که در آن ذره‌ها در حد اتم ریز می‌شدند، ابداع شد و این آغاز نبولایزرتراپی بود. سال‌های ۱۸۸۰ تا ۱۹۰۰ دوران رشد داروهای استنشاقی و دستگاه‌های سازنده آن‌ها در آمریکا و اروپا بود. از ۱۹۵۵ Pressurized Metered Dose Inhaler (pMDI) ابداع شد. پس از آن انواع داروهای استنشاقی ابداع گردید (۱). تا سال ۱۹۹۶، چهار مدل داروی استنشاقی وجود داشت (DPI, MDI, MDI with Space, Nebulizer) و تمایل بر این بود که نبولایزرها تنها برای حملات حاد برونکو اسپاسم به کار رفته، بسته به سن، تمایل و توان بیمار، سایر انواع داروهای استنشاقی استفاده شوند (۳). تجویز داروهای آئروسولی برای سیستم تنفسی هم میزان بالاتری از دارو را در

اطلاعات جدیدتر درباره عفونت COVID-19 جستجو شدند. معیارهای ورود مقالات به مطالعه عبارت بودند از اینکه زبان مقاله فارسی یا انگلیسی باشد، به شناخت بیشتر جزء مورد بررسی کمک کند و/ یا در راستای رسیدن به هدف مطالعه مفید باشد. معیارهای خروج مقالات عبارت بودند از: زبان مقاله غیر از فارسی یا انگلیسی باشد و در راستای رسیدن به هدف مطالعه کمک کننده نباشد. نهایتاً ۳۷ مقاله جهت گردآوری داده‌ها وارد مطالعه شدند و داده‌های مطالعه از آن‌ها استخراج شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها و طبقه‌بندی موضوعی آن‌ها، از روش تجزیه و تحلیل کیفی برای دستیابی به نتایج نهایی استفاده شد.

۴. یافته‌ها

۴-۱. استنشاق درمانی: یکی از روش‌های استفاده از داروها به خصوص در بیماری‌های تنفسی، به کارگیری فرم‌های استنشاقی است که در این قسمت به آن پرداخته شده است. ۴-۱-۱. بخوردرمانی: بخوردرمانی یکی از روش‌های قدیمی درمان است که از فرم ساده و سنتی آن، که در منابع طب سنتی از آن به انکباب یاد شده است (۹) تا فرم‌های پیشرفته امروزی را شامل می‌شود. در فرم بخور خانگی، از بخار آب به تنهایی یا همراه با یک ماده که قابلیت بخارشدن در آن شرایط را داشته باشد، استفاده می‌شود. در سایت‌های علمی بخور با نام‌های گوناگونی قابل جستجو است. واژگانی مانند Steam Vaporizer, Steam Evaporator, Humidifier, Inhaler و Evaporative Humidifier هر کدام به نحوی بیانگر استفاده از بخور هستند.

۴-۱-۱-۱. رطوبت‌ساز (Humidifier): نام کلی است که به دستگاه‌هایی که قادرند محیط را مرطوب کنند، اطلاق می‌شود. رطوبت‌سازها دست کم چهار مدل دارند که در دو مدل آن، یعنی رطوبت‌سازهای اولتراسوند و رطوبت‌سازهای ایمپلر آئروسول تشکیل می‌شود.

صورت کلی، یک روش سنتی مرسوم در تسکین علائم در بیماری‌های تنفسی از گذشته در باور مردم وجود دارد و از سویی دیگر، استنشاق فرم نبولایز شده جوش شیرین در برخی از بیماری‌های سیستم تنفسی که با تخریب بافت ریه همراه هستند، از شدت التهاب و ضایعه کاسته است. احتمالاً در کنار هم قراردادن این مطالب، بدون اینکه تمیزی بین بخور سنتی و استنشاق فرم نبولایزری یک دارو گذاشته شود، باعث طرح این فرضیه در جامعه شده است که بخور سنتی جوش شیرین در پیشگیری و درمان عفونت COVID-19 مؤثر است. این مطالعه، به پاسخگویی به سؤالاتی که به دنبال فرض مذکور ایجاد شده، پرداخته است: اینکه آیا استنشاق جوش شیرین می‌تواند در کنترل علائم تنفسی بیماران مبتلا به COVID-19 مؤثر باشد؟

۲. ملاحظات اخلاقی

در تدوین این مطالعه، اصل امانتداری و صداقت استناد به متون استفاده شده، و پرهیز از استنباط شخصی از تحلیل‌ها رعایت شده است.

۳. مواد و روش‌ها

این مطالعه یک مطالعه مروری است. در این مطالعه به منظور رسیدن به هدف مطالعه، اطلاعاتی از سه موضوع می‌بایست کسب می‌شد که عبارت بودند از: «استنشاق درمانی»، «جوش شیرین» و «COVID-19». جمع‌آوری داده‌ها با جستجوی واژگان کلیدی شامل جوش شیرین، بیکربنات سدیم، استنشاق، بخور، نبولایزر، رطوبت ساز، Humidifier, Steam Inhaler, Evaporative, Steam Vaporizer, Steam Evaporator humidifier, Sodium Bicarbonate, Baking Soda, Google در پایگاه‌های Covid-19, Sarscov2, Aerosol Science Direct, Scholar, PubMed و جهاد دانشگاهی (SID)، از سال ۲۰۲۰ به قبل، میسر شد. پایگاه‌های CDC, Cell Press, medRxiv و NEJM نیز جهت دریافت

درمان سیستمیک فیبروزیس (CF) یا برونشکتازی‌ها به کار می‌روند. با پیشرفت تکنولوژی، داروهای دیگری برای درمان اعتیاد، میگرن، ترک سیگار، التهاب راه هوایی، کاستن از تنگی نفس، درمان هیپرتانسیون ریوی، به شکل آئروسل مصرف شده‌اند (۵).

نبولایزرها (Nebulizer) دستگاه‌هایی هستند که مواد را به فرم آئروسل (ذرات ریز دارو چسبیده به یک مولکول پایه) تهیه می‌کنند. به عبارتی نبولایزرها وسایلی هستند که یک سوسپانسیون مایع را به آئروسل تبدیل می‌کنند. به پروسه‌ای که طی آن مقداری از یک مایع به قطرات ریز تبدیل می‌شود، اتمی‌سازی (Atomization) گفته می‌شود. نبولایزرها نیز انواع گوناگونی دارند و با مکانیسم‌های گوناگونی کار می‌کنند.

نبولایزهای پنوماتیک به گونه‌ای طراحی شده‌اند که ذرات بین ۲ تا ۵ میکرون ایجاد می‌کنند تا بتواند وارد دستگاه تنفسی تحتانی شود. در نبولایزهای پنوماتیک یک گاز تحت فشار، مایع را به قطرات ریز تبدیل می‌کند. بیشترین دارویی که با به کارگیری این نوع نبولایزر استفاده می‌شود، متسع کننده‌های برونش هستند.

نبولایزهای اولتراسون از یک مبدل پیزوالکتریک برای تولید امواج اولتراسونیک برای تبدیل مایع به قطرات ریز قابل تنفس استفاده می‌کنند و ذرات بین ۱ تا ۶ میکرون تولید می‌نمایند. این نبولایزرها از سال ۱۹۶۰ مورد استفاده قرار گرفتند. داروهای چون توبروماپسن نیز با این نبولایزرها به شکل آئروسل قابل استفاده شده‌اند. این نبولایزرها در بیمارانی که تحت ونتیلاسیون مکانیکی هستند نیز قابل استفاده است.

به کارگیری نبولایزرها بستگی به فاکتورهای زیادی دارد و بر اساس تشخیص پزشک و فاکتورهای بیمار نبولایزر تجویز می‌شود. تخمین سایز ذراتی که در نبولایزر تولید می‌شوند، به عواملی مانند مشخصات محلول، سرعت گاز و محلول و میزان جریان گاز و مایع، در انواع پنوماتیک و مشخصات مایع، ویژگی‌های مبدل پیزوالکتریک، محفظه دارو و جریان فن در نبولایزهای اولتراسونیک بستگی دارد (۱۲).

در رطوبت‌سازهای تبخیری (Evaporative humidifier) کمک یک فن، حالت خلأ در فضای درون دستگاه ایجاد می‌شود و در این فشار منفی ایجاد شده، بدون اینکه حرارت به آب رسیده باشد، آب شروع به بخارشدن می‌کند و بخار ایجاد شده وارد محیط می‌شود.

در رطوبت‌ساز بخاری (Steam Vaporizer, Steam Humidifier) آب حرارت می‌بیند و به بخار تبدیل می‌شود و بخار آب وارد محیط می‌شود. بخور سنتی (انکباب)، از این نوع رطوبت‌ساز محسوب می‌شود.

رطوبت‌سازهایی که تولید آئروسل می‌کنند، ممکن است باعث انتقال آلودگی و نیز ورود ذرات غیر محلول در آب به سیستم تنفسی شوند. رطوبت‌سازهای بخاری کمترین شانس انتقال عفونت را دارد، زیرا بخار بعید است که ذرات معلق در هوا (آئروسل) تولید کند. Steam Vaporizer و Evaporative Humidifiers از مواد معدنی موجود در آب نیز آئروسل ایجاد نمی‌کنند (۱۰).

۱-۲-۴. درمان با نبولایزر و فرایند آئروسل‌سازی: آئروسل سوسپانسیونی از مایع یا جامد در یک گاز است که مصارف گوناگونی مانند مصارف طبی و مصرف در صنعت و نانوتکنولوژی دارد (۱۱). در استفاده از دارو به شکل آئروسل، اجزای دارویی که به شکل جامد یا مایع هستند، بر یک مولکول گاز سوار می‌شوند و همراه با آن وارد سیستم تنفسی می‌شوند. در استفاده از آئروسل‌های دارویی عوامل متعددی بایستی لحاظ شوند، مانند وزن مولکولی جزء دارویی، عوامل مربوط به دستگاه، فاکتورهای وابسته به بیمار و عوامل مربوط به ونتیلاتور (در بیماران مربوطه) (۴). پارتنیکل‌هایی که بخواهند در راه‌های هوایی اثر کنند، باید به طور متوسط سایز آئرودینامیکی بین نیم تا ۵ میکرون داشته باشند. سایزهای کوچکتر نه عوارض جانبی بیشتری دارند نه مؤثرترند. داروهای پپتیدی در جذب سیستمیک باید در حدی باشند که بتوانند از بستر مویرگی آلوئول‌ها عبور کنند. داروهای موکواکتیو و آنتی‌بیوتیک‌های آئروسولیزه‌شده برای پاکسازی مخاطی و

تنفس تحتانی، برای آلودگی دستگاه تنفس فوقانی، تعداد زیادی پاتوژن لازم است، در حالی که میزان مرگ و میر ناشی از عفونت‌های دستگاه تنفس تحتانی به مراتب بیشتر است (۱۴).

۴-۲. استنشاق جوش شیرین در بیماری‌های تنفسی:

طبق برخی از مطالعات، فرم استنشاقی جوش شیرین در بهبود برخی از بیماری‌های تنفسی مؤثر بوده است. در این بخش، به این موضوع پرداخته شده است.

۴-۲-۱. جوش شیرین چیست؟ جوش شیرین با نام علمی بیکربنات سدیم و فرمول NaHCO_3 پودری سفیدرنگ و محلول در آب است که خواص بازی ضعیف دارد (برخی معتقدند که خنثی است) و در مصارف خانگی، طبی و صنعتی به کار می‌رود (۱۵). در تحقیقات مشخص شده است که بیکربنات سدیم در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به گاز دی‌اکسید کربن، آب و کربنات سدیم تجزیه می‌شود (شکل ۲) (۱۶) و حتی طبق مطالعه‌ای تجزیه جوش شیرین به اجزای سازنده‌اش در دمای کمتر از ۳۸ درجه هم به طور نسبی اتفاق می‌افتد. در تجزیه جوش شیرین علاوه بر حرارت، عوامل دیگری مانند فشار نیز اهمیت دارند (۱۷).

۴-۲-۲. اثرات جوش شیرین نبولایز شده در بیماری‌های تنفسی بر اساس مطالعات: استنشاق آئروسول جوش شیرین با غلظت‌های گوناگون در بهبود علائم تنفسی ناشی از استنشاق گاز کلر مانند سرفه، تنگی نفس و درد قفسه سینه در چندین مطالعه نشان داده شده است (۲۰-۱۸).

استنشاق آئروسول جوش شیرین در بیماری سیستمیک فیبروزیس اثرات ضد باکتری بیشتری به نسبت نرمال سالین از خود نشان داده شده است (۲۱). همچنین در انواع خفیف تا شدید سیستمیک فیبروزیس که در آن‌ها کاهش ترشح بیکربنات باعث ایجاد PH اسیدی در ریه می‌شود، بعد از استنشاق آئروسول جوش شیرین PH ریه و PH خلط نرمال شده، چسبندگی خلط کاهش می‌یابد، ولی تغییری در گازهای خون ایجاد نشده، عوارض خاصی نیز مشاهده نشده است (۲۲).

۴-۱-۳. عوامل مؤثر بر جایگزینی ذرات در سیستم تنفسی: عوامل متعددی در جایگزینی ذرات در سیستم تنفسی دخیل هستند، حتی در بحث انتقال آئروسولی عفونت‌های تنفسی نیز به موضوعات مربوط به فیزیک توجه زیادی می‌شود. برای مثال، سایز ذرات، سرعت ورود آن‌ها به سیستم تنفسی، میزان رسوب ذرات، فاصله از منبع تولید ذره و متعاقباً میزان ذرات (و پاتوژن) وارد شده به بدن علاوه بر عوامل میزبان مانند قدرت سیستم ایمنی و میزان عملکرد مژک‌های تنفسی مورد توجه کارشناسان علوم و تکنولوژی است (۱۱). آئروسول‌های ریزتر تمایل بیشتری به قسمت‌های تحتانی دستگاه تنفسی دارند و البته سرعت ورود ذرات به سیستم تنفسی نیز مهم است. همچنین عواملی مانند گراویتی، سرعت براونی و نیروی الکترواستاتیک نیز در تخمین محل جایگزینی یک ذره در سیستم تنفسی دارای اهمیت است (شکل ۱) (۱۳). ذرات بسیار کوچک در حد ۱ تا ۳ میکرون از طریق سه مکانیسم دیفیوژن، الکترواستاتیک و سدیمانانتاسیون به آلوئول می‌رسند و ذرات بزرگ‌تر از ۸ میکرون بخاطر سد مخاطی بینی در راه‌های هوایی فوقانی‌تر می‌مانند. بیوآئروسول‌ها، آئروسول‌هایی که حاوی یک جزء زنده و یک جزء غیر زنده هستند، می‌توانند اندازه‌ای در حد میکرون (مثل ویروس‌ها) تا چند میلی‌متر داشته باشند. بیوآئروسول‌هایی که اندازه کمتر از ۱۰۰ میکرون دارند، قابل استنشاق هستند و وارد دستگاه تنفس می‌شوند. میزان آلوده‌کنندگی ذرات حاصل از سرفه و عطسه به خاطر سرعت بیشتر و میزان بیشتر پاتوژن به مراتب بیشتر از آلوده‌کنندگی ذرات حاصل از تکلم است. علاوه بر سایز ذره، بیماری‌زایی پاتوژنی که با آئروسول وارد دستگاه تنفسی می‌شود، تحت عواملی مانند تروپیسیم بافتی، پاسخ ایمنی میزبان و کلیرنس کینتیک است. وسعت و آناتومی دستگاه تنفس نیز مهم است. فیزیولوژی تنفسی تحت تأثیر عواملی مانند وزن، جنس، بیماری زمینه‌ای ریوی (آسم و...)، فعالیت بدنی و نوع تنفس (دهانی - بینی یا بینی) قرار دارد. ۹۰٪ عفونت‌های دستگاه تنفس تحتانی با استنشاق است، برخلاف دستگاه

(۲۸). برخی معتقدند که انتقال آئروسلی تنها در فاصله بسیار نزدیک با بیمار ممکن است و گرنه ویروس سنگین‌تر از آن است که ساعت‌ها معلق در هوا باقی بماند (۲۹). ویروس در هوا تا ۳ ساعت باقی می‌ماند (۳۰). دوره انکوباسیون بیماری بین ۵ تا ۱۴ روز است (۳۱). درگیری تنفسی شایع‌ترین شکل بیماری است و شایع‌ترین علائم بیماری عبارتند از: تب، سرفه خشک، تنگی نفس و گلودرد (۳۲-۳۳). اشکال بدون علامت بالینی نیز وجود دارند که به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل انتشار بیماری مطرح هستند (۳۴).

بر اساس شدت بیماری، بیماری در سه فاز خفیف متوسط و شدید تعریف شده است. فاز خفیف شامل ۸۰٪ موارد است. بیمار نیاز به بستری ندارد و با اقدامات و درمان‌های حمایتی کنترل می‌شود. فاز متوسط معمولاً بیمار نیاز به بستری و اخذ درمان حمایتی با اکسیژن و مصرف دارو پیدا می‌کند.

در فاز شدید علائم بالینی به سمت سندرم دیسترس تنفسی حاد پیش می‌رود. این شکل از بیماری که در آن بیمار نیاز به بستری در ICU و استفاده از تنفس مصنوعی پیدا می‌کند، شامل ۵٪ موارد می‌شود (۳۵).

روش‌های تشخیصی بیماری شامل تست‌های آزمایشگاهی (یافتن آنتی‌ژن ویروس در نمونه‌هایی که از حلق و بینی برداشته می‌شود (RT-PCR) و سنجش آنتی‌بادی‌های ضد ویروس (۲۶) و روش‌های رادیولوژیک (شامل عکسبرداری از قفسه سینه و به ویژه سی‌تی اسکن قفسه سینه) هستند. ضایعات در سی‌تی اسکن می‌تواند از یک ضایعه محدود در قسمتی از یک ریه تا ضایعات منتشر متغیر باشند و می‌تواند که ظرف یک تا سه هفته به سمت کانسالیدیشن پیشرفت کند. یافته‌های رادیولوژیک خفیف در بسیاری از افراد بی‌علامت نیز مشاهده می‌شود (۳۶). در یافته‌های پاتولوژی بر اساس اتوپسی، انفیلتراسیون‌های التهابی مونونوکلئارها، تشکیل غشای هیالن و ادم ریه مشاهده شده است. پنوموسیت‌های بزرگ و غیر طبیعی به ویژه با هسته‌های بزرگ و سیتوپلاسم گرانولر

استنشاق آئروسول جوش شیرین با غلظت ۸/۴ درصد در عفونت‌های تنفسی، بدون بر جای گذاشتن عارضه‌ای، به میزانی قابل ملاحظه باعث کاهش قابل توجه تعداد میکروب‌های موجود در ترشحات ریه شده است (۲۳). این غلظت از جوش شیرین در مبتلایان به سل در کنار دریافت داروهای ضد سل، منجر به بهبود یافته‌های رادیولوژیک و آزمایشگاهی در زمانی به مراتب کوتاه‌تر شده است (۲۴).

۳-۲-۴. مکانیسم اثرگذاری نبولایز جوش شیرین در بیماری‌های تنفسی بر اساس مطالعات: در التهابات راه‌های هوایی، این مسیر اسیدی می‌شود. بیکربنات نبولایز شده بدون به جا گذاشتن عوارض و اثرات سیستمیک، از طریق افزایش PH راه‌های هوایی و نیز افزایش جریان خون راه‌های هوایی باعث جذب بهتر برونکودیلاتورهای کاتیونیک استنشاق شده می‌شود. PH راه‌های هوایی با ۱۵ دقیقه استفاده از جوش شیرین ۴/۲ درصد از ۷/۵۴ به ۸/۰۲ افزایش یافته است (۲۵). برخی مطالعات علاوه بر بحث اسیدی‌شدن محیط تنفسی توسط پاتوژن‌ها و نیز کاهش عملکرد داروها در این محیط و تغییر PH با بیکربنات سدیم (۲۳-۲۴)، به اثرات ضد میکروارگانیزی بیکربنات سدیم در محیط *in vitro* (در توبرکلوز) جهت استفاده از آن استناد کرده‌اند (۲۴). برخی مطالعات علاوه بر افزایش PH راه‌های هوایی و به دنبال آن ممانعت از عوارض محیط اسیدی (مانند رشد باکتری‌ها، کاهش پاسخدهی به آنتی‌بیوتیک‌ها و سرکوب سیستم ایمنی)، به نقش بیکربنات در ترشح موسین و کاهش چسبندگی خلط (در سیستمیک فیبروزیس) اشاره کرده‌اند (۲۲).

۳-۴. **مروری کوتاه بر عفونت COVID-19:** عامل عفونت COVID-19 یک RNA ویروس جدید از خانواده کرونا ویریده با پوشش لپییدی و زواید پروتئینی است (۲۶) که از طریق اتصال به رسپتورهای ACE2 که در سیستم تنفسی و گوارشی به تعداد زیادی موجودند، وارد سلول هدف می‌شود (۲۷). بیماری از طریق تماس دست‌های آلوده با چشم، دهان و بینی و نیز از طریق استنشاق ذرات آئروسول منتقل می‌شود

به بیان دیگر هنگام انجام بخور سنتی جوش شیرین، چه چیزی وارد مجاری تنفسی می‌شود؟ با توجه به فرمول تجزیه جوش شیرین، به نظر می‌رسد که هنگام بخور سنتی جوش شیرین، گاز دی‌اکسید کربن همراه با بخار آب وارد دستگاه تنفس می‌شود نه مولکول NaHCO_3 (بیکربنات سدیم یا همان جوش شیرین). مشابه این موضوع را در حرارت‌دادن آب نمک دیده‌ایم که پس از حرارت‌دادن، آب بخار شده، نمک بر جا می‌ماند! استنشاق گاز دی‌اکسید کربن (CO_2) که از تجزیه جوش شیرین در حضور حرارت حاصل می‌شود، از یک غلظتی به بعد، به بدن و از جمله سیستم تنفسی آسیب می‌رساند. برای مثال، مواجهه در حد چند دقیقه با غلظت ۴٪ گاز دی‌اکسید کربن باعث افزایش فشار خون، تنگی نفس، سرگیجه و سردرد می‌شود (۴۸-۴۶). با این حساب این پرسش ایجاد می‌شود که آیا به طور کلی بخور سنتی جوش شیرین ایمن است؟ شاید مطالعات و محاسبات علم شیمی بتواند در پاسخگویی به این پرسش کمک‌کننده باشد.

پژوهش‌های زیادی در مورد اثرات استنشاق جوش شیرین در بیماری‌های تنفسی انجام شده است. بررسی روش کار این پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در پژوهش‌ها، از دستگاه نبولایزر و فرم آئروسولی جوش شیرین استفاده شده است نه از بخور به شیوه سنتی. در فرم آئروسولی، مولکول‌های NaHCO_3 (جوش شیرین) وارد دستگاه تنفس می‌شوند، هرچند که برخی از متخصصین همان فرم آئروسولی جوش شیرین را نه مؤثر می‌دانند، نه ایمن (۴۹).

در مطالعات، یکی از مهم‌ترین استفاده‌های جوش شیرین نبولایز شده بیماری سیستمیک فیبروزیس (CF) است. شدت درگیری ریه در CF بیش از عفونت به خاطر پاسخ‌های التهابی به عفونت است. در پیگیری در یک دوره ۱۳ ساله مشخص شد که آل‌های پیش‌التهابی ژنوتیپ سه سیتوکین شامل اینترلوکین ۸ (iL8) و اینترلوکین ۱۰ (iL10) و اینترلوکین 1β (iL1β)، مرتبط با درگیری ریوی شدیدتری در بیماران سیستمیک فیبروزیس هستند. شواهدی می‌گوید که وجود یک

آمفوفیلیک در فضای داخل آئول‌ها بیانگر تغییرات شبه سیتوپاتیک ویروس‌ها است (۳۷).

درمان در اکثر موارد و در اشکال خفیف بیماری، نگهدارنده و مبتنی بر کنترل علائم و جداسازی بیمار است (۸). داروهای ضد التهاب، داروهای ضد مالاریا و داروهای ضد ویروس آزموده شده‌اند و بررسی میزان اثربخشی قطعی درمان‌ها موقوف به مطالعات آتی شده است (۳۸-۳۹). طب‌های مکمل مانند طب ایرانی به نظریه‌پردازی در رابطه با این بیماری و ارائه راهکارهایی جهت پیشگیری و درمان پرداخته‌اند، ولی در مجموع نتایج قطعی به مطالعات آتی واگذار شده است (۴۲-۴۰).

۵. بحث

اثرات تسکین‌دهندگی بخور سنتی همراه با کاستن از زمان ماندگاری ویروس در بیماری آنفولانزا توسط رطوبت‌سازهایی که رطوبت ۴۰ تا ۶۰ درصد ایجاد می‌کنند، بیان شده است (۱۰). از سویی، مخاط تنفسی نسبت به حرارت بالا آسیب‌پذیر است. ادم برونش و ادم ریه با بخار داغ ایجاد می‌شود و حتی هیپوکسی کشنده طی فقط چند دقیقه استنشاق بخار داغ در یک فضای بسته ممکن است اتفاق بیفتد (۴۳). از سویی، در مطالعات بر کودکان، علی‌رغم اینکه بخور سنتی در درمان علامتی عفونت‌های تنفسی کودکان به کار می‌رود، اما اثربخشی واقعی آن به طریق تجربی تأیید نشده است. همچنین سوختگی از مهم‌ترین عوارض بخور در کودکان بوده است که با شدت ۳ تا ۶ درصد، در صورت، لب و سینه گزارش شده است (۴۴-۴۵). در عفونت COVID-19 اثرات واقعی بخار آب معلوم نیست. از طرفی، بخار در طول مسیر دستگاه تنفسی حرارت خود را از دست داده، رطوبتش به جای می‌ماند. امری که معلوم نیست در این عفونت چه اثری دارد. در ارتباط با بخور سنتی جوش شیرین، از آنجا که جوش شیرین در اثر حرارت تجزیه می‌شود، این سؤال ایجاد می‌شود که آیا اساساً مولکول جوش شیرین قابلیت بخارشدن طی بخور سنتی دارد؟

می‌تواند در کنترل کووید مؤثر باشد؟ افزایش PH محیط یا افزایش جریان راه‌های هوایی؟ جوش شیرین نبولایز شده در چه فازی از بیماری COVID-19 می‌تواند کارا باشد؟ در فازی که ویروس در آلوئول‌ها جا گرفته است یا در فاز آلودگی راه‌های تنفسی فوقانی؟ آیا استفاده از داروهای نبولایز شده مانند جوش شیرین و ویروس را از بخش‌های فوقانی دستگاه تنفسی به بخش‌های تحتانی منتقل نمی‌کنند؟ استفاده از جوش شیرین نبولایز شده در COVID-19 به چه میزان ممکن است شانس انتقال به دیگران را افزایش دهد؟

در شرایط بیماری‌های عفونی، نبولایزرها می‌توانند وسیله انتقال عفونت از بیماری به بیمار دیگر شوند (۵۴). این اعتقاد وجود دارد که به کارگیری هر نوع آئروسولی در بیماران مشکوک یا تأیید شده COVID-19 باید به حداقل برسد (۵۵). گاه صراحتاً گفته می‌شود که در مراقبت‌های بیماران COVID-19 نباید از نبولایزر استفاده شود. نبولایزرها جت در پراکندن سارس مؤثر بودند. نبولایزرها می‌توانند آئروسول را تا ۸۰ سانتی‌متری پراکنند (۵۶). از آنجا که نبولایزرها ذرات ۱ تا ۵ میکرونی درست می‌کنند، به راحتی ویروس با سوار شدن بر این ذرات به اعماق ریه می‌رسد (۵۷-۵۸). پارتیکل‌های حاوی RNA ویروس اگر کمتر از ۱ تا ۱۰ میکرون باشند، به راحتی از راه دهان یا بینی وارد سیستم تنفسی می‌شوند. سد بینی مانع ورود ذرات بزرگ‌تر از ۵ میکرون می‌شود و ذره در بینی، فارتیکس و حنجره می‌ماند. ذرات ۲/۵ تا ۵ میکرون وارد نای می‌شوند؛ ذرات کمتر از ۲/۵ میکرون وارد ریه شده، ذرات کوچک‌تر از ۰/۱ میکرون وارد ساک آلوئولی می‌شوند. به نظر می‌رسد گیرنده ACE2 در آلوئول‌ها و سلول‌های روده نقش مهمی در ایجاد عفونت دارد. سرعت کلیرنس پارتیکل‌های سوپرمیکرون به میزان سلامتی فرد و به لوکیشن ذره بستگی دارند. چسبندگی موکوس، رطوبتش، مواد پروتئینی و چربی موجود ... در پاکسازی مخاط تنفسی از پاتوژن نقش دارند (۵۷). از سویی در فرد بیمار با تحریکی که این دراپلتها ایجاد می‌کنند، اگر بیمار سرفه کند، انتشار بیماری افزایش می‌یابد

یا بیشتر از آل‌های ژن‌های مربوط به فاکتورهای پیش‌التهابی iL10، iL1β و iL8 باعث کاهش بیشتر عملکرد ریه به نسبت کسانی که این آل‌ها را ندارند، می‌شوند. کاهش ملایم عملکرد ریوی در حضور آل‌های iL10 و iL1β مشاهده می‌شود، در حالی که در حضور iL8 کاهش عملکرد ریوی شدیدتر است. اینترلوکین ۶ (iL6) و TNFα مهم‌ترین فاکتورهای پیش‌گویی کننده برای کاهش وزن در این بیماران هستند و iL8 ارتباط واضحی با کاهش عملکرد ریه دارد. به عبارتی ارتباطی بین پلی مرفیسم ژن iL8، ژن iL1β، و ژن iL10 با کاهش سالانه عملکرد ریوی در بیماران CF وجود دارد (۵۰).

در COVID-19 اینترلوکین ۱ (iL1) از مهم‌ترین سیتوکین‌های طوفان سیتوکینی است. افزایش فاکتورهای التهابی iL8، iL1β و TNFα در انواع شدید COVID-19 وجود دارد. در این بیماران بیان شدید ژنهای فاکتورهای پیش‌التهابی دیده می‌شود که پس از کاهش عملکرد ریه به اوج خود می‌رسد و به آن طوفان سیتوکینی اطلاق می‌شود. به نظر می‌رسد که مسیر اینترلوکین یک بیشترین اثر را در شدت بیماری دارد (۵۱). در فاز التهاب ریوی، مایعی ژلی که ماهیتش هنوز به درستی معلوم نیست در ریه جمع می‌شود. Hyaluronan را در پیدایش این وضعیت مرتبط دانسته‌اند. iL1 و TNFα را در نوع شدید COVID-19 مؤثر می‌دانند و این هر دو در ساخت هیالورونان در اندوتلیوم، سلول‌های اپیتلیوم ریه و فیبروبلاست‌ها اثر دارند (۵۲).

منتهی یک تفاوت اساسی در CF با COVID-19 در مدت زمان ایجاد دیسترس تنفسی است. در CF دیسترس تنفسی در طول زمان ایجاد می‌شود، اما در COVID-19 سیر بیماری به سمت دیسترس تنفسی می‌تواند بسیار حاد باشد. در یک گزارش موردی، نبولایز جوش شیرین در چهار بیمار بستری COVID-19 باعث بهبود نسبی علائم تنفسی شده است (۵۳). به هر حال برای به کارگیری گسترده نبولایز جوش شیرین در بیماران، سؤالاتی وجود دارند که بایستی با دقت پاسخ داده شوند: نبولایز جوش شیرین با چه مکانیسمی

هرچند که استفاده از نبولایزرها و داروهای استنشاقی به طور کلی در COVID-19 به منظور جلوگیری از انتشار آئروسل و ویروس ممنوع شده‌اند، اما از آنجا که درمان قطعی برای این بیماری یافت نشده است و از سویی استنشاق جوش شیرین نبولایز شده در کنترل التهاب راه‌های تنفسی در وضعیت‌های التهابی مشابه، مؤثر بوده است و عارضه‌ای نیز نداشته است و در یک گزارش موردی در کووید نیز نتیجه مطلوب داشته است، ممکن است در بیماران بستری مبتلا به COVID-19 با رعایت احتیاطات لازمه در خصوص به کارگیری دقیق اقدامات پیشگیری از انتشار بیماری، استنشاق فرم نبولایز شده جوش شیرین بتواند از شدت التهاب و پیشروی بیماری به فاز خطرناک ممانعت نماید. با این حال، به دلیل محدود بودن مطالعات، قطعاً فرضیه فوق بایستی با تحقیقات آزمایشگاهی و نیز پژوهش‌های بالینی بررسی شود تا ایمنی و میزان اثربخشی واقعی آن مشخص گردد، در غیر این صورت، به کارگیری غیر عالمانه و بدون پشتوانه کافی علمی می‌تواند مخاطراتی به همراه داشته باشد.

۷. تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان از سرکار خانم دکتر درگاهی، عضو محترم هیأت‌علمی دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین، جهت راهنمایی‌های ارزنده و بیان دیدگاه‌های عالمانه‌شان و از آقای محسن حبیبی، دانشجوی دانشگاه صنعتی شریف، به دلیل مشارکت جدی در بحث‌ها و سایر عزیزانی که در مباحث شیمی و فیزیک همفکری نمودند، تشکر می‌نمایند.

۸. سهم نویسندگان

مرضیه بیگم سیاهپوش: ایده مطالعه، جستجوی مقالات، نگارش مقاله.

علی‌اکبر حبیبی: مشاوره مباحث فیزیک.

علیرضا نیکبخت نصرآبادی: مشاور روش پژوهش و نگارش مقاله.

(۵۸). اینکه چه مقدار ویروس کووید برای آلوده کردن لازم است، مشخص نیست، اما احتمالاً با توجه به گسترش سریع بیماری، بایستی میزان اندک (۱۰۰ تا ۱۰۰۰) ویروس کافی باشد (۵۷).

برخی نظریه‌ها آئروسول‌های عفونی را در عفونت COVID-19 وسیله‌ای برای آلودگی سطوح نیز در نظر می‌گیرند، حتی سطوح گوناگون در سرویس بهداشتی که بیماران از آن استفاده می‌کنند، می‌تواند آلوده به آئروسول‌هایی باشد که هنگام دفع ادرار و مدفوع تشکیل شده، بر سطوح گوناگون نشست‌اند (۵۹).

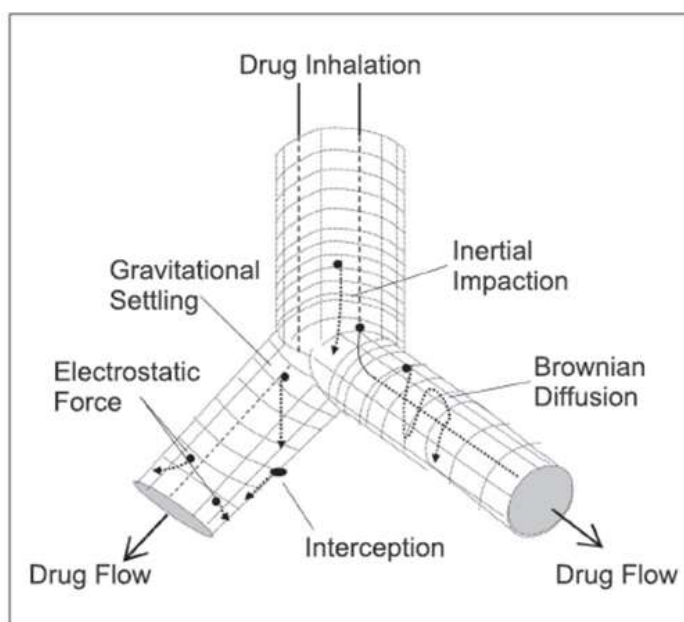
همانند نبولایزرها، رطوبت‌سازهای آئروسول‌ساز نیز به دلیل تولید ذرات بسیار ریز، پتانسیل انتقال عفونت و جایگزینی میکروارگانیسم‌ها را در ریه دارند. علاوه بر اینکه اگر آب سنگین باشد، ذرات معدنی مانند سدیم، کلسیم و... نیز آئروسولیزه شده، وارد ریه می‌شوند و در افراد حساس در دسر ایجاد می‌کنند؛ به کارگیری زیاد رطوبت‌سازها می‌تواند منجر به تبهای رطوبی شود (۱۰). ریه رطوبی که یک واکنش حساسیتی شدید است، از عوارض استفاده از رطوبت‌سازهای آئروسول‌ساز است که رطوبتی سرد تولید می‌کنند (۶۱-۶۰).

۶. نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این مطالعه، اثرات تنفسی جوش شیرین مربوط به فرم نبولایز شده آن است و بخور خانگی جوش شیرین با فرم نبولایز (آئروسولی) آن تفاوت دارد، لذا نمی‌توان با قاطعیت گفت که بخور خانگی جوش شیرین در بهبود یا تسکین علائم تنفسی مؤثر است. با آنکه تاکنون مطالعه‌ای بر اثرات بالینی بخور سنتی جوش شیرین انجام نشده است، اما اثربخشی آن به لحاظ تئوریک بایستی از اثربخشی بخور آب معمولی بیشتر باشد. از سویی، به دلیل تولید گاز دی‌اکسیدکربن از تجزیه جوش شیرین در مجاورت حرارت طی بخور خانگی و مضراتی که استنشاق گاز دی‌اکسید کربن دارد، ایمنی بخور جوش شیرین در هاله‌ای از ابهام است،

۹. تضاد منافع

وجود ندارد.



شکل ۱: مکانیسم‌های جایگزینی ذرات دارویی در دستگاه تنفسی (۱۳)



شکل ۲: فرمول تجزیه جوش شیرین در حرارت

References

- Sanders M. Inhalation therapy: an historical review. *Prim Care Respir J* 2007; 16(2): 71-81.
- Rajabnejad MR, Pakzad AR, Pakzad P. Pharmacology and Therapies in Ancient Egypt. *Med Hist J* 2019; 11(39): 89-95. [Persian]
- Pedersen S. Inhalers and nebulizers: which to choose and why. *Respir Med* 1996; 90: 69-77.
- Dhanani J, Fraser JF, Chan HK, Rello J, Cohen J, Roberts JA. Fundamentals of aerosol therapy in critical care. *Crit Care* 2016; 20(1): 269.
- Rubin BK. Air and Soul: The Science and Application of Aerosol Therapy. 36th Donald F Egan Scientific Memorial Lecture. *Respir Care* 2010; 55(7): 911-921.
- Gaurav S, Pherwani MJ, Sandeep L. Herbal Nebulizer: A New Approach of Drug Administration. *IAMJ* 2015; 3(5): 1325-1331.
- World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the Mission briefing on COVID-19. Available at: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mission-briefing-on-covid-19>. Accessed March 12, 2020.
- Centers for Disease Control and Prevention. Interim Clinical Guidance for Management of Patients with Confirmed Coronavirus Disease (COVID-19). Available at: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/clinical-guidance-management-patients.html>. Accessed April 3, 2020.
- Aghili Khorasani M. Makhzn al advieh (collection of drugs). 1st ed. Tehran: Bavardaran; 2006. p.54. [Persian]
- Sahai D. Evidence Brief: Humidifier use in health care. Ontario Agency for Health Protection and Promotion (Public Health Ontario). Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario; 2017. Available at: <https://www.publichealthontario.ca/-/media/document/s/eb-humidifier-hc.pdf?la=en>. Accessed April, 2017.
- Colbeck I, Lazaridis M. Aerosol Science: Technology and Applications. Wiley; 2013. Available at: <https://www.wiley.com/en-us/Aerosol+Science%3A+Technology+and+Applications-p-9781119977926>. Accessed Febuary, 2014.
- Hess DR. Nebulizers: Principles and Performance. *Respir Care* 2000; 45(6): 609-622.
- Ali M. Engineered Aerosol Medicine and Drug Delivery Methods for Optimal Respiratory Therapy. *Respir Care* 2014; 59(10): 1608-1610.
- Thomas RJ. Particle size and pathogenicity in the respiratory tract. *Virulence* 2013; 4(8): 847-858.
- Outbreak notice: Sodium Bicarbonate. Commercial. Available at: http://www.dcw ltd.com/PDF/Sahupuram/Sodium_Bicarbonate.pdf.
- Clancy D, Patel-Jones J, Hutton G. Accelerated Stability Modeling: Investigation of Disintegration Time of a Drug Product with Sodium Bicarbonate. In: Qiu F, Scrivens G. Accelerated Predictive Stability. Academic Press; 2018. Available at: <https://www.sciencedirect.com/topics/neuroscience/sodium-bicarbonate>. Accessed May 18, 2018.
- Keener TC, Frazier GC, Davis WT. Thermal Decomposition of Sodium Bicarbonate. *Chemical Engineering Communications* 1985; 33(1-4): 93-105.
- Vinsel PJ. Treatment of acute chlorine gas inhalation with nebulized sodium bicarbonate. *J Emerg Med* 1990; 8(3): 327-329.
- Bosse GM. Nebulized sodium bicarbonate in the treatment of chlorine gas inhalation. *J Toxicol Clin Toxicol* 1994; 32(3): 233-241.
- Aslan S, Kandış H, Akgun M, Cakir Z, Inandi T, Görgüner M. The effect of nebulized NaHCO₃ treatment on "RADS" due to chlorine gas inhalation. *Inhal Toxicol* 2006; 18(11): 895-900.
- Dobay O, Laub K, Stercz B, Kéri A, Balázs B, Tóthpál A, et al. Bicarbonate Inhibits Bacterial Growth and Biofilm Formation of Prevalent Cystic Fibrosis Pathogens. *Front Microbiol* 2018; 19(9): 2245.
- Souza GCC, Francisco PPL, Jan CK, Mauch RM, Pessine FBT, Levy CE, et al. Safety, Tolerability and Effects of Sodium Bicarbonate Inhalation in Cystic Fibrosis. *Clinical Drug Investigation* 2020; 40: 105-117
- El Badrawy MK, Elela MA, Yousef AM, Abou El-Khier NT, Abdelgawad TT, Abdalla DA, Moawad A. Effect of sodium bicarbonate 8.4% on respiratory tract pathogens. *Chest Lung Res* 2018; 1(1): 3-7.
- El-Badrawya MK, Arram EO, Abdalla DA, Al-Sagheer D, Zahran A, AboELEla MA, et al. Effect of adding inhalation of sodium bicarbonate 8.4% to the usual treatment on smear-positive pulmonary tuberculosis: a prospective controlled study. *Egypt J Bronchol* 2019; 13(4): 531-538.

25. Kis A, Toth LA, Kunos L, Vasas S, Losonczy G, Mendes E, et al. The effect of airway alkalization by nebulized sodium bicarbonate on airway blood flow. *European Respiratory Journal* 2012; 40(suppl 56): 2143.
26. Outbreak notice: Iranian Association of Clinical Laboratory Doctors. Introduction and application of laboratory tests in Evaluation and management of Covid 19 disease. Available at: <http://www.iaclcd.com/Show/Page/4152>. Accessed April 7, 2020. [Persian]
27. Walls AC, Park YJ, Tortorici MA, Wall A, McGuire AT, Veesler D. Structure, Function and Antigenicity of the SARSCoV-2 Spike Glycoprotein. *Cell* 2020; 181(2): 281-292.
28. World Health Organization. COVID-19 virus persistence: Implications for transmission and precaution recommendations. Available at: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200326-sitrep-66-covid-19.pdf?sfvrsn=9e5b8b48_2. Accessed Mar 26, 2020.
29. Outbreak notice: How Long Can COVID-19 Live on Surfaces? Available at: <https://www.hub.jhu.edu/2020/03/20/sars-cov-2-survive-on-surfaces>. Accessed Mar 20, 2020.
30. Doremalen NV, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med* 2020; 382: 1564-1567.
31. Rezaeetalab F, Mozdourian M, Amini M, Javidarabsjahi Z, Akbari F. COVID-19: A New Virus as a Potential Rapidly Spreading in the Worldwide. *J Cardiothorac Med* 2020; 8(1): 563-564.
32. Wu J, Liu J, Zhao X, Liu C, Wang W, Wang D, et al. Clinical Characteristics of Imported Cases of COVID-19 in Jiangsu Province: A Multicenter Descriptive Study. *Clin Infect Dis* 2020; 71(15): 706-712.
33. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* 2020; 395: 507-513.
34. Gostic K, Gomez AC, Mummah RO, Kucharski AJ, Lloyd-Smith JO. Estimated effectiveness of symptom and risk screening to prevent the spread of COVID-19. *eLife* 2020; 9: e55570. Accessed Feb 24, 2020.
35. Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, Evaluation and Treatment Coronavirus (COVID-19). In: StatPearls. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL); 2020. Available at: <http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Accessed Apr 6, 2020.
36. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: A descriptive study. *Lancet Infect Dis* 2020; 20(4): 425-434.
37. Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med* 2020; 8(4): 420-422.
38. Rabby I. Current Drugs with Potential for Treatment of COVID-19: A Literature Review. *J Pharm Pharm Sci* 2020; 23: 58-64.
39. Guo YR, Cao QD, Hong AS, Tan YY, Chen SD, Jin HJ, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak - an update on the status. *Mil Med Res* 2020; 7(1): 11.
40. Siahpoosh MB. How Can Persian Medicine (Traditional Iranian Medicine) Be Effective to Control COVID-19? *Trad Integr Med* 2020; 5(2): 46-48.
41. Siahpoosh MB. Clinical Improvement in a Case of COVID-19 with gastrointestinal manifestations through using Natural therapy based on Persian Medicine: A Case Report. *Trad Integr Med* 2020; 5(3): 114-118.
42. Niktabe Z, Masoudi N, Sharifi-Olounabadi A. Investigation the Pathogenesis of COVID-19 Virus Based on the Principles of Traditional Persian (Iranian) Medicine and Providing Proposed Contrivances for Prevention and Treatment. *Med Hist J* 2020; 12(42): 25-36. [Persian]
43. Bhootra BL, Kitinya J. Deaths from accidental steam inhalation during traditional therapy. *J Clin Forensic Med* 2005; 12(4): 214-217.
44. Baartmans M, Erkhof EK, Vloemans J, Dokter J, Nijman S, Tibboel D, Nieuwenhuis M. Nieuwenhuis. Steam inhalation therapy: Severe scalds as an adverse side effect. *Br J Gen Pract* 2012: e473-e477.
45. Murphy SM, Murray D, Smith S, Orr DJA. Burns caused by steam inhalation for respiratory tract infections in children. *BMJ* 2004; 328 (7442): 757.
46. Bierwirth P. Carbon dioxide toxicity and climate change: A major unapprehended risk for human health. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/311844520>. Accessed May 14, 2020.

47. Outbreak notice: Overview of the acute health effects associated with carbon dioxide. Available at: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-06/documents/co2appendixb.pdf>.
48. Azumaa K, Kagi N, Yanagi U, Osawa H. Effects of low-level inhalation exposure to carbon dioxide in indoor environments: A short review on human health and psychomotor performance. *Environment International* 2018; 121(1): 51-56.
49. Rubin BK. Aerosol Medications for Treatment of Mucus Clearance Disorders. *Respir Care* 2015; 60(6): 825-832.
50. Vries LD, Griffiths A, Armstrong D, Robinson PJ. Cytokine gene polymorphisms and severity of CF lung disease. *J Cyst Fibros* 2014; 13: 699-705.
51. Ong EZ, Chan YFZ, Leong WY, Lee NMY, Kalimuddin S, Mohideen SMH, et al. A dynamic immune response shapes COVID-19 progression. *Cell Host & Microbe* 2020; 27: 1-4. Accessed April 30, 2020.
52. Shi Y, Wang Y, Shao C, Uang J, Gan J, Huang X, et al. COVID-19 infection: the perspectives on immune responses. *Cell Death Differ* 2020; 27: 1451-1454.
53. Wardeh A, Conklin J, Ko M. Case reports of observed significant improvement in patients with ARDS due to COVID-19 and maximum ventilatory support after inhalation of sodium bicarbonate. *J Clin Intensive Care Med* 2020; 5: 016-019.
54. Kallstrom TJ. Aarc Guideline: Bland Aerosol Administration. *Respir Care* 2003; 48(5): 529-533.
55. Outbreak notice: Inhalation Therapy for Suspected COVID-19 Patients. Available at: <https://www.munsonhealthcare.org/media/file/Physician%20Services/COVID19/Communications/Inhalation%20Therapy%20for%20Suspected%20COVID-19%20Patients.pdf>. Accessed March 17, 2020.
56. Whittle JS, Pavlov I, Sacchetti AD, Atwood C, Rosenberg MS. Respiratory support for adult patients with COVID-19. *JACEP Open* 2020; 1(2): 95-101. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/340407966>. Accessed April 5, 2020.
57. Guzman MI. Bioaerosol Size Effect in COVID-19 Transmission. *Preprints.org* 2020. DOI: 10.20944/preprints202004.0093.v1. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/340492230>. Accessed Apr 22, 2020.
58. Amirav I, Newhouse MT. Transmission of coronavirus by nebulizer: a serious, underappreciated risk. *CMAJ* 2020; 192(13): E346. Accessed March 30, 2020.
59. Liu Y, Ning Z, Chen Y, Guo M, Liu Y, Gali NK, et al. Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals. *Nature* 2020; 582: 557-560.
60. Tomoda Y, Murakami S, Kawaguchi K, Orihashi T, Tanaka K. Humidifier lung. *QJM* 2019; 112(5): 367-368.
61. Shimoda M, Morimoto K, Nakamoto K, Furuuchi K, Shirai T, Tanaka Y, et al. Humidifier lung: Characterization of features and comparison to other hypersensitivity pneumonitis phenotypes. *Respirology* 2018; 23(Suppl 2): 279.



REVIEW RESEARCH

Doubts about the Effectiveness of Baking Soda Inhalation on Improving Respiratory Symptoms in COVID-19 Patients: A Review Article

Marzieh Beygom Siahpoosh^{1*}, Aliakbar Habibi², Alireza Nikbakht Nasrabadi³

1. MD, Ph.D. of Persian Medicine, Iranian Traditional Medicine Association, Qazvin, Iran.

2. MSc. Civil Engineer, Association of Formal Judicial Experts, Qazvin, Iran.

3. Professor, School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

ARTICLE INFORMATION

Article history:

Received: 09 September 2020

Accepted: 10 November 2020

Published online: 21 November 2020

Keywords:

COVID-19

Baking Soda

Steam Inhalation

Sodium Bicarbonate

Aerosol

Respiratory Inflammation

Vapor

ABSTRACT

Background and Aim: Inhalation of nebulized baking soda (NaHCO_3) has been effective for reducing the inflammation intensity in some respiratory disorders. COVID-19 infection may result in Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) through activation of inflammatory factors and has no certain treatment. Some-times in cyberspace, inhalation of baking soda vapor has been recommended to prevent the development of COVID-19. The present study intends to answer this question that may inhalation of baking soda vapor be effective to control respiratory symptoms in COVID-19 patients?

Materials and Methods: This is a review study. Searching key-words in valid scientific databases and collecting contents related to the topic and finally qualitative analysis was the method of this study.

Findings: Through using nebulized drugs, aerosols enter to respiratory tract. According to particle size, some other physical characters and also respiratory tract factors, particles deposition in respiratory tract is different. In traditional (homemade) steam inhalation, aerosols are not produced and water vapor and vapor of other soluble substances, if they have the ability to evaporate in thus situation, enters to the respiratory tract. According to some studies, nebulized baking soda inhalation, not vapor of its solution in water, has reduced respiratory tract inflammation through elevating airway pH, increasing airway blood flow and reducing sputum viscosity, successfully. Evaporating of baking soda solution during traditional steam inhalation, result in producing carbon dioxide and water and there is no NaHCO_3 molecule in vapor.

Ethical Considerations: In compiling this study, the principle of fidelity and honesty of quoting the used texts and avoidance of personal inference from analysis have been observed.

Conclusion: No Sodium Bicarbonate molecule is produced from evaporating of NaHCO_3 solution through traditional (homemade) steam inhalation of baking soda; so, despite of nebulized baking soda which has NaHCO_3 molecule, evaporated baking soda solution could not show anti-inflammatory effects; so, theoretically, steam inhalation of baking soda could not be effective in COVID-19 infection. On the other hand, using inhaled drugs in COVID-19 infection may lead to further spread of the disease. So, using inhaled nebulized baking soda in COVID-19 patients should be studied for both its efficacy and its safety. More studies about both nebulized and evaporated baking soda on COVID-19 infection are recommended.

* **Corresponding Author:** Marzieh Beygom Siahpoosh

Address: Persian Medicine Association, Qazvin, Iran.

Email: Siahpoosh@alumnus.tums.ac.ir

© Copyright (2018) Medical Ethics and Law Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Cite this article as: Siahpoosh MB, Habibi AA, Nikbakht Nasrabadi AR. Doubts about the Effectiveness of Baking Soda Inhalation on Improving Respiratory Symptoms in COVID-19 Patients: A Review Article. *Medical History Journal* 2020; 12(44): e3.