

درمان با آئروسول

دکتر حسین مصطفوی *

مجله علمی نظام پزشکی

سال دوم، شماره ۴ - ۵، صفحه ۳۵۲، ۱۳۵۱

مقدار درصد سانتی متر مکعب	فشار میلی متر جیوه	درجه حرارت (سانتی گراد)
۰/۲٪	۱/۴	-۱۵
۰/۶٪	۴/۶	۰
۲/۳	۱۷/۵	۲۰
۲/۹	۲۲/۴	۲۴
۴/۲	۳۱/۸	۳۰
۶/۲	۴۸/۱	۳۷

بطوریکه ملاحظه میشود در ۲۴ درجه سانتی گراد، یکصد سانتیمتر مکعب هوا که کاملاً با بخار آب اشباع شده باشد (رطوبت صد در صد) مقدار ۲/۹ سانتیمتر مکعب بخار آب در بر دارد. هنگامیکه این حرارت به ۳۷ درجه سانتی گراد میرسد (حرارت بدن) این مقدار بخار آب به ۶/۲ سانتیمتر مکعب افزایش می یابد.

ظرفی که محتوی هزار سانتیمتر مکعب هوا است و کاملاً با بخار آب اشباع شده در درجه حرارت معمولی اطاق (۲۴ درجه سانتی گراد) حاوی ۲۹ سانتیمتر مکعب بخار آب است. هنگامیکه این ظرف را حرارت بدیم بطوریکه به ۳۷ درجه برسد (یعنی درجه حرارت بدن) در این صورت هنوز ۲۹ سانتیمتر مکعب بخار آب خواهد داشت در حالیکه هوا در ۳۷ درجه قادر است ۶۲ سانتیمتر مکعب بخار آب در بر داشته باشد تا صد درصد اشباع شود، در این حال این مقدار (۴۷٪ یا ۲۹/۶) رطوبت نسبی نامیده میشود. نتایجی که از این مثال عاید میگردد عبارتست از:

الف: آئروسول حرارت داده شده مقدار زیادتری رطوبت به ریتین بیمار میرساند.

ب: در زمستان هوای داخل اطاقهای منزل و بیمارستان خیلی

تعریف: آئروسول عبارتست از تعلیق ذرات کوچک مایع در یک گاز. اندازه متوسط این ذرات تقریباً ۳ میکرون است.

موارد استعمال آئروسول از لحاظ درمان

۱- مرطوب کردن راه های تنفسی

الف: افزودن رطوبت بگازهای خشک جهت جلوگیری از خشکی مخاط حلق، حنجره و برنشهها، برای نمونه در هنگام اکسیژن-تراپی.

ب: رسانیدن مایع بمخاط تراشه و برنشهها. این عمل کمک زیادی به درمان لارنژیت، تراکئیت و تورم حاد برنشهها میکند (۱ - ۲)

پ: در بیمارانیکه جهت آنها تراکئوتومی انجام شده است برای طبیعی نگاهداشتن رطوبت مخاط راههای تنفسی. (۲)

طرز مرطوب کردن

الف - استفاده از دستگاههای مرطوب کننده به هنگام تجویز اکسیژن یا گازهای دیگر مانند اسباب مرطوب کننده دستگاه تنفس دهنده بنت (Bennett).

ب - استفاده از نبولایزر (Nebulizer) همراه آب مقطر، سرم فیزیولوژی و یا محلولهای دیگر.

پ - ممکن است از کپسولهای گاز فشرده یا یک موتور کوچک کمپرسور استفاده کرد. (۳)

بخار آب باندازه نبولایزر یا آئروسول حرارت داده شده مؤثر نمیشود، بعلا اینکه اندازه قطره های کوچک بخار آب چند صد برابر بزرگتر از آئروسول است.

هنگام بکار بردن آئروسول لازم است جدول زیر را مورد توجه قرار داد. در این جدول فشار و مقدار درصد بخار آب را در درجه حرارت های مختلف، و تئیکه گاز صد درصد با بخار آب اشباع شده است، نشان میدهد:

* تهران - بیمارستان ریوی بوعلی.

تجویز خلط‌آورها نظیر یدور پتاسیم بعلمت زیاد کردن ترشحات بر نشها ممکن است در بعضی از بیماران سبب سیال شدن اخلاط گردد.

پ: داروهای موکولیتیک (Mucolytic) مانند استیل‌سیستین (N-acetylcysteine) بهترین روش برای سیال کردن اخلاط توسط آئروسول می‌باشد. بطوریکه توسط متخصصین نشان داده شده است سه‌سانتیمتر مکعب از محلول ده‌درصد استیل‌سیستین همراه ۰/۵ سانتیمتر مکعب محلول آیزوپریل (Izoproterenol) یا راسمیک اپی نفرین توسط نبولایزر از راه استنشاق، مؤثرترین وسیله جهت سیال کردن خلط می‌باشد. (۴)

ت: داروهای پروتئولیتیک (Proteolytic) نظیر تریپسین (Trypsin) بعلمت تحریکات موضعی مخاط، داروی خوبی نیست و بهتر است از استعمال آنها خودداری شود.

۳ - متسع کردن برنشها

در بیمارانیکه دچار برنشیت مزمن از نوع اسپاستیک نظیر آسم هستند آئروسول داروهای متسع‌کننده برنش، ارزش شایانی دارد. در هر حال بکار بردن افرین و آمینوفیلین از راه دهان در بیشتر بیماران مؤثر بوده و براحتی میتوان تجویز کرد. همچنین تزریق افرین و آمینوفیلین را در درمان این بیماران نبایستی از نظر دور داشت (۵).

طرز بکار بردن: داروهای متسع‌کننده برنش بمقدار کم و در یک زمان طولانی هیچگونه تأثیر در درمان بیمارانیکه دچار اسپاسم برنش می‌باشند ندارد. اگر حقیقتاً منظور متسع نمودن برنشهاست، در اینصورت بایستی داروهای متسع‌کننده برنش را بمقدار کافی توسط یک نبولایزر مؤثر مانند بنت (Bennett) بشکل آئروسول به برنشهای انتهایی بیمار رسانید. برای راحتی بیماران سرپایی انواع آئروسولهای جیبی موجود است ولی هیچکدام از آنها باندازه نبولایزرهای دستگاههای تنفس دهنده مؤثر نمیباشد. (۶)

چنانچه داروهای متسع‌کننده برنش بشکل آئروسول و با مقدار کافی بکار برده شوند اثر آنها برای مدت چهار ساعت باقی میماند و اگر این داروها بمقدار کم و بطور دائم بکار برده شوند اثر متسع‌کننده ندارد یا تأثیری بسیار جزئی خواهد داشت. داروهای متسع‌کننده برنش که میتوان آنها را بصورت آئروسول بکار برد شامل راسمیک اپی نفرین (Vaponefrin)، ایزوپریل (Isoproterenol) بصورت محلول ۱/۱۰۰ Aerolone Compound

می‌باشد، محلول ۱/۱۰۰ راسمیک اپی نفرین را بمقدار ۰/۵ سانتیمتر مکعب سه تا پنج مرتبه در روز و محلول ایزوپریل را هم بهمین ترتیب با ۲ سانتیمتر مکعب سرم فیزیولوژی مخلوط کرده سپس توسط

خشکتر از هوای خارج است و لازم است برای جلوگیری از خشک شدن اخلاط بیمار مقداری بخار آب به هوای اتاق مریض اضافه کرد.

در زمستان هنگامیکه درجه حرارت هوای خارج در حدود صفر است، اگر رطوبت آن صد درصد باشد، فقط ۰/۶ سانتی متر مکعب بخار آب در بر خواهد داشت و وقتیکه این هوا بداخل اتاق بیمار آورده میشود و حرارت می‌بیند (۲۴ درجه سانتی‌گراد)، در اینصورت فقط ۲۱ درصد بخار آب دارد، بعبارت دیگر رطوبت نسبی آن ۲۱ درصد است ($\frac{0.6}{2.9} = 21\%$)، در حالیکه رطوبت نسبی خارج اتاق در زمستان ۶۰ تا ۸۰ درصد باشد این مقدار رطوبت در داخل اتاق که گرم شده است گاهی کمتر از ۲۰ درصد میگردد و این امر باعث وخامت حال مریضهائیکه دچار بیماری ریوی هستند میشود. از لحاظ محافظت مخاطهای تراشه و برنشهای این بیماران بایست از باز کردن کامل پنجره اتاقهای آنها در زمستان خودداری کرد.

بخار آب را میتوان آب حل شده در گاز یا هوادانست، بعبارت دیگر بخار آب در حالت گازی غیر قابل رؤیت است، در حالیکه آئروسول شامل قطرات بسیار ریزی باندازه ۳ میکرون که در گاز معلق هستند میباشد. بنابراین میتوان آنها بصورت یک مه ملاحظه کرد (۳). اگر چنانچه آب در حرارت ۲۴ درجه سانتی‌گراد نبولایز گردد در اینحال هوا کاملاً با بخار آب اشباع خواهد بود و در نتیجه حامل ۲۹ سانتیمتر مکعب درصد بخار آب است ولی در این موقع شامل مقدار زیادی آب بصورت تعلیق با آئروسول نیز میباشد. بهر حال آئروسول حرارت دیده مقدار بیشتری آب در بر خواهد داشت.

۴ - سیال کردن ترشحات راه‌های تنفسی

آئروسول ممکن است در سیال کردن ترشحات برنشها کمک کند مخصوصاً چنانچه ترشحات سفت و چسبنده باشد. عمل سیال کردن اخلاط توسط آئروسول باعث خروج آنها در نتیجه سرفه بیمار میگردد. بدو وسیله میتوان ترشحات راههای هوایی تنفسی را سیال و خارج کرد.

الف: هیدراته کردن بیمار با سرم قندی، نمکی و محلول رینگر با تزریق داخل وریدی. هیدراته کردن بیماران از کارهای اساسی است و بایستی بمقدار کافی و لازم انجام گیرد تا مانع جذب شدن آب از راههای هوایی تنفسی گردد.

ب: نبولایز کردن با سرم فیزیولوژی و یا آئروسول داروهای تمیز کننده، احتیاج به حجم زیاد مایع دارد و بایستی برای مدت ۲-۱ ساعت در هر مرتبه انجام گیرد. آئروسول ۲-۳ سانتیمتر مکعب داروی تمیز کننده قادر به سیال کردن ترشحات راههای هوایی تنفسی نیست.

نیست که نشان دهد بکار بردن آنتی بیوتیکها بصورت آئروسول بر نوع تریقی آن ارجحیت دارد. بهر حال استفاده از نئومايسين و باسيتروسين بشکل آئروسول همراه با تزریق آنها ممکن است کمک به تسریع بهبود بیماری بنماید .

اخیراً نشان داده شده است که آئروسول کلی-ماین در درمان میکروبهای گرم منفی ریه و پاک کردن اخلاط از این نوع میکروب اثر بسزائی دارد .

در درمان ورم حاد ریه، هنگامیکه راههای هوایی تنفسی مملو از اخلاط و ترشحات کف آلود خونی است، آئروسول مخلول ۱۲ درصد الککل اثر بسیار درخشان دارد .

در بیمارانیکه احتیاج به گرفتن نمونه خلط جهت امتحان آزمایشگاهی می باشد و مریض بقدر کافی خلط خارج نمیکند میتوان از مخلول ۵ درصد کلرورسدیم به علاوه ۲۰ درصد پروپیلن گلیکول - Propylene glycol) بشکل آئروسول برای مدت ۳۰-۲۰ دقیقه جهت اینگونه بیماران تجویز کرد . در اینحال بیمار بر راحتی و بمقدار کافی میتواند توسط سرفه ترشحات را از ریه خود خارج کند .

نیولایزور دستگاههای تنفس دهنده بشکل تنفس با فشار مثبت متناوب IPPB (Intermittent Positive Pressure Breathing) باید به بیمار داده شود تا تمام مخلول بطور کامل مصرف گردد (۷). سابق بر این عادت چنین بود که داروهای متسع کننده برنش را همراه Alevaire بصورت آئروسول در میآوردند ولی امروزه بجای آن سرم فیزیولوژی مصرف میشود زیرا :

الف : هنگامیکه داروهای متسع کننده برنش با Alevaire مخلوط میشوند مقداری از خاصیت اتساع دهندگی خود را از دست میدهد. ب: Alevaier سبب انسداد سوراخهای دستگاه نیولایزور میشود. پ: شواهدی در دست نیست که ثابت کند Alevaire مؤثر تر از سرم فیزیولوژی است .

در موقع بکار بردن آئروسول باید به بیمار تعلیم داده شود که حتی الامکان نفس عمیق بکشد تا دارو بتواند به برنشهای انتهائی راه یابد . (۳)

۴- استعمال آنتی بیوتیکها: مخصوصاً پنی سیلین و استرپتومايسين بهتر است بصورت تزریق بکار برده شود. هیچگونه شواهدی در دست

REFERENCES:

- 1- Small, G.A.: Aerosolization of drugs during inhalation anesthesia. *Anesth.* 25: 239, 1964.
- 2- Cappe B.E.: Nebulization during anesthesia; *Anesth.* 26: 116, 1965.
- 3- Milai, A.S. Davis, G. and Safar, P.: Simplifi. apparatus for IPPB-Aerosol Therapy; *Anesth.* 26:362,1965.
- 4- Knudson, R.J. and Comtantine H. P.: An effect of Isoproterenol on Ventilation-Perfusion in asthmatic Versus normal subject; *J. App. Physiol.* 22: 402, 1967.
- 5- Rees, H.A , Borthwick, R.C., Millar, J.S. and Donald, K.W: Aminophylline in bronchial asthma. *The Lancet.* 2: 1167, 1967.
- 6- Gold, M.I: A convenient and accurate nebulizer; *Anesth.* 28: 1102, 1967.
- 7- Adair, J.C., Ring, W.H. Jordan, W.S. Elwyn, R. A. Ten year experience With IPPB in Treatment of acute laryngotracheobronchitis; *Current Resea.* 50: 649, 1971.