

Toracostomia

Come evitare la contaminazione da aerosol nei pazienti COVID-19

Maurizio Cortale
Stefano Lovadina
Alessia Arbore

Le procedure mediche e chirurgiche che creano aerosol rappresentano un importante problema a causa delle possibili infezioni da SARS-CoV-2 per i pazienti e gli stessi operatori sanitari. La trasmissione per via aerea del coronavirus 2 (SARS-CoV-2), l'agente eziologico della malattia da coronavirus 2019 (COVID-19), avviene sia attraverso goccioline respiratorie (generalmente $> 5 \mu\text{m}$) sia attraverso goccioline di aerosol (generalmente $< 5 \mu\text{m}$) espettorate da individui infetti.¹ Rispetto alle goccioline di grandi dimensioni, che vengono rapidamente trascinate verso il basso dalla gravità, le particelle di aerosol possono rimanere sospese nell'aria per un'ora o più. Sul tema delle procedure generatrici di aerosol, non esistono raccomandazioni ufficiali complete. Nel caso della toracostomia esistono alcune pubblicazioni che offrono spunti di carattere comportamentale e tecnico. Proprio sull'aspetto tecnico alcuni Autori hanno sperimentato il ricorso a filtri HEPA (*High Efficiency Particulate Air*) per la riduzione

della contaminazione ambientale degli aerosol generati dalla toracostomia su pazienti con COVID-19. Tale manovra è in genere eseguita da chirurghi ma spesso anche da medici del Pronto Soccorso, rianimatori, pneumologi e anche radiologi. Alcuni Autori sostengono che la toracostomia, già di per sé pericolosa per il paziente, può diventare rischiosa a sua volta per gli operatori a causa della potenziale contaminazione. Per questi motivi, alcuni suggeriscono di affidarla a operatori esperti possibilmente organizzati in appositi *team* dedicati. È noto, tuttavia, che proprio a causa del COVID-19 la disponibilità dei medici è spesso limitata per cui tale proposta, per quanto auspicabile, è spesso in concreto difficilmente realizzabile. Resta comunque il fatto che un operatore esperto è più veloce nell'esecuzione della manovra con conseguente minor tempo di esposizione al potenziale contagio e con maggior garanzia di una buona esecuzione.

Attualmente non esistono dati specifici in letteratura sui pericoli di contaminazione di un operatore esposto al COVID-19 durante la manovra della toracostomia, ma



è ragionevole immaginare quali essi siano per cercare di evitarli.

In linea generale, sappiamo che il polmone del paziente con COVID-19 contiene un alto numero di virus, molti di più di altri organi³, e quindi ogni comunicazione tra il polmone o il cavo pleurico con l'esterno rappresenta un potenziale pericolo di diffusione. Nel caso della toracostomia, e in particolare per lo pneumotorace, particelle di aerosol possono rapidamente diffondersi dal cavo pleurico nell'ambiente se non convogliate in spazi chiusi o filtrate con appositi filtri di cui i più noti sono certamente gli HEPA. "Con il termine filtro HEPA (dall'inglese *High Efficiency Particulate Air filter*) si indica un particolare sistema di filtrazione a elevata efficienza di fluidi (liquidi o gas). È composto da foglietti filtranti di microfibre (generalmente in borosilicato) assemblati in più strati, separati da setti in alluminio. I foglietti filtranti in microfibra hanno il compito di bloccare le particelle solide inquinanti (o particolato)

presenti nella corrente fluida da trattare".²

Akhtar e coll.³ per valutare i rischi di infezione collegati alla toracostomia hanno studiato, in condizioni di laboratorio, il drenaggio pleurico collegato a una valvola ad acqua. Questo sistema utilizzato per lo pneumotorace è responsabile dell'espulsione di aerosol e goccioline più grandi attraverso un'apertura di sfianto nell'ambiente circostante.

Per lo studio, sono stati utilizzati due sistemi di drenaggio di cui uno dotato di filtro antivirale montato sull'apertura di sfianto. Il filtro antivirale utilizzato era un filtro usa e getta di un ventilatore con efficienza di filtrazione > 99,99% (filtro respiratorio Clear-Guard™ 3, Intersurgical Ltd). Per dimostrare la riduzione dell'emissione di aerosol in uscita dal sistema di raccolta del drenaggio, Akhtar e coll. hanno diluito 1 gr. di fluoresceina in 500 mL di acqua del sistema di raccolta dotato di valvola ad acqua. Con una carta nera avvicinata allo sfianto del sistema e usata come sfondo fotografico hanno dimostrato che il filtro antivirale effettivamente tratteneva le particelle di aerosol. Le goccioline di aerosol apparivano come punti fluorescenti solo nel sistema sprovvisto di filtro. Gli stessi Autori ammettono, tuttavia, che l'esperimento è stato condotto in condizioni statiche di laboratorio utilizzando un flusso di ossigeno in entrata di 5L al minuto e per sole 2 ore. In realtà sappiamo che la perdita aerea è variabile per ogni paziente così come la permanenza del drenaggio che di regola viene mantenuto in sede per giorni. Questa simulazione, inoltre, non era stata studiata né per la velocità del flusso né per la dimensione delle particelle di aerosol espulse. Tuttavia, il risultato ha dimostrato la possibilità concreta di ridurre l'aerosol generato da un paziente con COVID-19

utilizzando un filtro antivirale *disposable* presente in commercio.

Certamente un filtro HEPA non può risolvere tutti i problemi legati a una potenziale contaminazione. Per questo motivo, Gedik e Alar⁴ suggeriscono accorgimenti per ridurre l'aerosol prodotto dalla toracostomia su paziente COVID-19 che tengano conto sia di comportamenti più generali e tecnici sia dell'utilizzo dei filtri sopra menzionati. Essi suggeriscono, infatti, che la procedura sia eseguita con tempi veloci in un ambiente il meno contaminante possibile. Per esempio, riorganizzando l'attrezzatura necessaria alla toracostomia al di fuori della stanza del paziente o collocando in posizione centrale la borsa contenente gli strumenti necessari per la toracostomia (per esempio, Unità di Terapia Intensiva Chirurgica e/o Unità COVID-19). In questo modo chiunque può accedere facilmente alla borsa che dovrebbe però essere rifornita dopo ogni utilizzo. Altre raccomandazioni riguarderebbero:

- ▶ il ricorso a stanze con pressione negativa evitando l'ingresso di personale non essenziale per almeno 10 minuti dopo la procedura a causa della persistenza di virus vitali negli aerosol;
- ▶ la limitazione dei partecipanti al solo personale essenziale;⁵
- ▶ la verifica di un filtro virale antiparticolato ad alta efficienza (HEPA) sul ventilatore e anche sulle apparecchiature di aspirazione. I filtri HEPA dovrebbero essere inseriti sul tubo di aspirazione con il paziente messo in aspirazione o sul cono di raccordo del sistema di raccolta per il collegamento a muro se messo a caduta;⁶
- ▶ la preparazione del sistema di drenaggio (con collegamenti dei filtri al sistema) prima di iniziare la procedura;
- ▶ l'utilizzo della tecnica del doppio guan-

to e di un camice resistente ai fluidi o, in assenza, un doppio camice unitamente a mascherine adeguate o respiratore insieme a una visiera per liquidi e una protezione completa per gli occhi.

Per quanto riguarda la manovra della toracostomia è noto come questa richieda prudentemente il ricorso all'esplorazione digitale per scongiurare eventuali aderenze del polmone. Tuttavia, in presenza di un'immagine TC che dimostri un importante collasso polmonare questa potrebbe essere evitata sia per evitare uno slargamento della stomia sia per evitare la fuoriuscita di particelle di aerosol contaminate. Idealmente, il tubo dovrebbe già essere collegato al sistema di raccolta e questo a sua volta precedentemente allestito con i filtri virali in linea.

L'ultimo punto dovrebbe comportare la verifica della tenuta all'aria della stomia eventualmente correggendola con l'aggiunta di punti di sutura.

Bibliografia

- 1) CHRISTOPHERSON DA, YAO WC, LU M, ET AL. *High-efficiency particulate air filters in the era of COVID-19: function and efficacy.* Otolaryngol Head Neck Surg 2020;163:1153-5.
- 2) Wikipedia, L'enciclopedia libera. *Filtro HEPA.* Ultimo accesso: 1° marzo 2021.
- 3) AKHTAR MR, FOTHERINGHAM T, RICKETTS W. *Use of an antiviral filter attached to a pleural drain bottle to prevent aerosol contamination with SARS-CoV-2.* Clin Med (Lond) 2020;20:e60-1.
- 4) GEDIK İE, ALAR T. *Protective measures undertaken during chest tube thoracostomy in COVID-19 outbreak.* Indian J Thorac Cardiovasc Surg 2021;37:211-4.
- 5) DA COSTA MEDEIROS BJ, WESTPHAL FL. *Chest tubes in COVID-19 times: a safe way to protect the team.* Rev Assoc Med Bras 2020;66:102-5.
- 6) PIERACCI FM, BURLEW CC, SPAIN D, ET AL. *Tube thoracostomy during the COVID-19 pandemic: guidance and recommendations from the AAST Acute Care Surgery and Critical Care Committees.* Trauma Surg Acute Care Open 2020;5:e000498.