

Studio ecografico del danno diaframmatico indotto dalla ventilazione meccanica in pazienti COVID-19 con insufficienza respiratoria acuta ipossiémica di grado moderato-grave

Oltre il 60% dei pazienti ventilati meccanicamente manifesta una disfunzione diaframmatica (DD), condizione clinica associata a svezzamento difficile e prolungato, *outcome* ospedaliero sfavorevole e aumento della spesa sanitaria. Mentre i potenziali effetti nocivi della ventilazione meccanica (VM) a livello alveolare sono stati da tempo ben descritti, solo recentemente si è evidenziato che la VM possa di per sé danneggiare anche il muscolo diaframmatico. Tale danno può configurarsi in due modi: da un lato la soppressione degli sforzi inspiratori può determinare una atrofia del diaframma (come confermato da valutazioni ecografiche che evidenziano una riduzione dell'ispessimento diaframmatico in circa il 50% dei pazienti ventilati); dall'altro, una ventilazione meccanica insufficiente a diminuire il lavoro del muscolo diaframmatico può associarsi ad infiammazione e danno muscolare. Contrazioni diaframmatiche da sforzo respiratorio eccessivo possono infine scatenare una flogosi a livello muscolare che può evolvere in una sindrome infiammatoria sistemica.

L'ecografia è una metodologia comunemente utilizzata per la valutazione della funzione diaframmatica nei pazienti critici. I vantaggi dell'utilizzo dell'ecografo risiedono nella non invasività della metodica, che risulta facilmente e rapidamente eseguibile al letto stesso del malato.

L'obiettivo principale del presente studio è di valutare l'evoluzione temporale della disfunzione diaframmatica nei pazienti critici affetti da insufficienza respiratoria acuta ipossiémica da SARS-COV2 o da altre cause che richiedano VM, attraverso l'esame ecografico seriato del muscolo diaframmatico.

Saranno arruolati nello studio tutti i pazienti ricoverati presso l'unità di Terapia Intensiva COVID 1 (Complesso Integrato Columbus) e COVID 2 (Policlinico 'A. Gemelli'), purché sottoposti a VM per insufficienza respiratoria acuta ipossiémica di grado moderato-grave. Saranno esclusi i pazienti con obesità patologica, e/o pregressa broncopneumopatia cronica ostruttiva, e/o pregresse alterazioni neuromuscolari degenerative e/o con un'aspettativa di VM da protrarre per meno di due giorni.

La valutazione ecografica della funzione diaframmatica sarà effettuata attraverso la misura dell'ispessimento diaframmatico (DT) e della frazione di ispessimento diaframmatico (Tdi), ottenute attraverso una sonda lineare 7-10 MHz, mediante una finestra ecografica situata a livello del seno costo-frenico sulla linea emi-ascellare dx, tra VIII e X spazio intercostale. Le misurazioni saranno eseguite con paziente in posizione semi-seduta in diversi momenti: subito prima dell'intubazione, al giorno 1°, 3°, 5°, e 7° di VM; le misurazioni verranno interrotte al settimo giorno oppure prima in caso di *exitus* o dimissione dalla terapia intensiva. Vista la necessità di ripetute valutazioni al letto del malato e considerato il rischio di contaminazione delle apparecchiature utilizzate, si adotteranno per la valutazione ecografica sonde *wireless* portatili completamente sanificabili a fine esame.

La disfunzione diaframmatica sarà definita come la variazione $\geq 10\%$ dei valori di Tdi rispetto ai valori di partenza. L'atrofia diaframmatica verrà definita come una riduzione $\geq 10\%$ dei valori di Tdi rispetto ai valori basali.

In considerazione della natura puramente descrittiva dell'obiettivo primario la numerosità campionaria minima richiesta sarà di 50 pazienti.