



## RELAZIONE ILLUSTRATIVA SULL'UTILIZZO DELL'EROGAZIONE LIBERALE

RU Responsabili: prof. Alberto Porta

UO Responsabile: Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute

Nome progetto: Controllo cardiovascolare nel paziente COVID-19 in terapia intensiva, associazione con l'esito del trattamento ospedaliero e recupero del sistema nervoso autonomo

Codice identificativo Progetto: LIB\_BANDI\_COVID\_19\_08

Il progetto "Controllo cardiovascolare nel paziente COVID-19 in terapia intensiva, associazione con l'esito del trattamento ospedaliero e recupero del sistema nervoso autonomo" si è prefisso i seguenti obiettivi:

- 1) caratterizzare lo stato del sistema nervoso autonomo (SNA) nel paziente COVID-19 al suo ingresso in terapia intensiva (TI) mediante l'acquisizione di serie di variabilità estratte dal segnale elettrocardiografico (ECG), di pressione arteriosa (PA) e di respirazione (R, movimenti respiratori toracici).
- 2) monitorare il decorso clinico del paziente COVID-19 in TI e durante il ricovero ospedaliero ordinario;
- 3) valutare l'associazione degli indici autonomici con il decorso del paziente COVID-19 in TI e durante il ricovero ospedaliero ordinario, e verificare se esista un particolare profilo neurovegetativo associato ad un esito clinico più favorevole;
- 4) richiamare il paziente a 3 e 6 mesi dalla dimissione ospedaliera per una valutazione del recupero funzionale del SNA.

Al progetto hanno partecipato l'Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Biomediche per la Salute (unità UNIMI; Responsabile: Prof. Alberto Porta, Collaboratori: Dott.ssa Beatrice Cairo, Dott.ssa Francesca Gelpi) con il ruolo di capofila, l'IRCCS Policlinico San Donato (Unità: PSD-SANDONATO; responsabile: Dott. Marco Ranucci, collaboratore: Dott.ssa Vlasta Bari), l'IRCCS Istituti Clinici Scientifici Maugeri, Istituto di Milano (Unità MAUGERI-MILANO; responsabile: Dott.ssa Laura Adelaide Dalla Vecchia, collaboratore: Dott.ssa Beatrice De Maria), l'ASST Fatebenefratelli - Ospedale Sacco (Unità: ASST-SACCO; responsabile: Dott. Riccardo Colombo, collaboratore: Dott.ssa Maddalena A. Wu).

### Unità UNIMI

Ha svolto il ruolo di coordinamento del progetto ed elaborazione dati acquisiti dalle altre sedi. In particolare, si sono estratti i segnali di variabilità della frequenza cardiaca (FC), di PA sistolica (PAS) e diastolica (PAD), e di parametri respiratori. Inoltre, si sono calcolati indici di accoppiamento cardiorespiratorio e del controllo baroriflesso.

Le spese hanno riguardato lo sviluppo di metodi di valutazione degli indici del SNA, l'elaborazione dei dati ricevuti dalle altre unità, l'acquisto di personal computers per l'acquisizione dati e la partecipazione a congressi internazionali per la presentazione e la divulgazione dei risultati ottenuti [1-5].



Si è osservato che i soggetti affetti da COVID-19 grave in TI abbiano una risposta autonoma ad uno stimolo posturale diversa dai pazienti con diagnosi di insufficienza respiratoria ricoverati in TI, con una risposta vagale più accentuata soprattutto in soggetti COVID-19 che non sopravvivono [1].

Inoltre, si è osservato come la risposta autonoma allo stimolo ortostatico attivo in soggetti appartenenti alla categoria COVID-SEVERO a 9 mesi dal ricovero in TI sia molto più limitata rispetto a soggetti appartenenti alla categoria COVID-LIEVE e come questa risposta non migliori dopo ulteriori 6 mesi.

## Unità PSD-SANDONATO

Dopo l'approvazione del Comitato Etico dell'Ospedale San Raffaele (protocollo numero: 148/INT/2021) presso PSD-SANDONATO sono stati arruolati 67 pazienti con storia di ricovero per COVID-19 presso PSD-SANDONATO, di cui 30 COVID-LIEVE, 29 COVID-MODERATO e 8 COVID-SEVERO, a circa 9 mesi dalla dimissione (FOLLOW-UP 1). I pazienti sono stati ricontattati per una seconda visita a circa 15 mesi dalla dimissione (FOLLOW-UP 2). Durante le sessioni del protocollo sono stati acquisiti l'ECG, la PA in continuo e R in condizioni di clinostatismo basale (REST) e ortostatismo attivo (STAND).

Le spese hanno riguardato consumabili per l'acquisizione dati e l'acquisto di personal computers da utilizzare per acquisire i segnali.

## Unità MAUGERI-MILANO

Dopo l'approvazione del Comitato Etico della Istituti Clinici Scientifici Maugeri SpA (protocollo numero: 2507CE) presso MAUGERI-MILANO sono stati arruolati 64 pazienti COVID-19 in fase acuta/subacuta (all'ingresso in reparto, INGRESSO), in corrispondenza della negativizzazione del tampone naso-faringeo (alla dimissione, DIMISSIONE) e a 3 mesi dalla dimissione (controllo post-dimissione, FOLLOW-UP). Durante le sessioni del protocollo sono stati acquisiti l'ECG, la PA in continuo e R in condizioni di clinostatismo basale (REST) e ortostatismo passivo a 70° ottenuto mediante letto elettro-inclinabile per tilt test (TILT).

Le spese hanno riguardato consumabili per l'acquisizione dati e l'acquisto di personal computers da utilizzare per acquisire i segnali.

## Unità ASST-SACCO

Dopo l'approvazione del Comitato Etico dell'ASST Fatebenefratelli Sacco - Ospedale Sacco presso ASST-SACCO sono stati arruolati 18 pazienti critici affetti da COVID-19 grave, caratterizzato da sindrome da insufficienza respiratoria acuta (ARDS) che richiedeva ventilazione meccanica (VM) in TI. Sono stati acquisiti l'ECG, la PA in continuo e il segnale di VM in condizioni di REST e TILT modificato (TILTM) realizzato utilizzando le possibilità offerte dal letto reclinabile della TI. I soggetti sono stati acquisiti entro le 48 ore dal ricovero in TI. Oltre ai segnali ECG, PA e VM sono stati raccolti i dati clinici del paziente e l'outcome in TI.

Le spese hanno riguardato consumabili per l'acquisizione dati e l'acquisto di un sistema di monitoraggio in terapia intensiva che permettesse l'esportazione di dati nel formato utile per le successive elaborazioni.



Lavori indicizzati pubblicati

- [1] Gelpi, F., Bari, V., Cairo, B., De Maria, B., Cornara, N., Colombo, R., et al. (2022). Derangement of Cardiovascular Regulatory Mechanisms in COVID-19 Patients in Intensive Care Unit and its Association with Mortality. 2022-Computing in Cardiology (Cinc2022).
- [2] Cairo, B., De Maria, B., Bari, V., Gelpi, F., Minonzio, M., Barbic, F., et al. (2021). Causal analysis is needed to evaluate cardiorespiratory interaction alterations in postural orthostatic tachycardia syndrome patients. 2021-Computing in Cardiology (Cinc2021).
- [3] Cairo, B., Bari, V., Gelpi, F., De Maria, B., & Porta, A. (2022). ESGCO 2022 challenge: Joint symbolic analysis characterizes cardiorespiratory coupling in healthy subjects. 2022, 12th Conference of the European Study Group on Cardiovascular Oscillations (ESGCO 2022).
- [4] Cairo, B., Bari, V., Gelpi, F., De Maria, B., Mollo, A., Bandera, F., & Porta, A. (2022). Comparison Between ECG-Derived Respiration and Respiratory Flow for the Assessment of Cardiorespiratory Coupling Before and After Cardiopulmonary Exercise Test Protocol. 2022-Computing in Cardiology (Cinc2022).
- [5] Gelpi, F., Bari, V., Cairo, B., De Maria, B., Wells, R., Baumert, M., et al. (2022). Cardiovascular and cerebrovascular information transfer might depend on the type of conditioning respiratory signal. 2022, 12th Conference of the European Study Group on Cardiovascular Oscillations (ESGCO 2022).

Firma del Responsabile<sup>1</sup>

Alberto Porta

<sup>1</sup> Si consiglia, per maggior visibilità, di utilizzare la firma digitale in formato PADES (con estensione “\_signed.pdf”); si fa presente che le firme effettuate direttamente su cellulare o tablet non sono considerate valide.