

## RELAZIONE SU TOMOGRAFIA POLMONARE AD IMPEDENZA ELETTRICA

La tomografia ad impedenza elettrica (EIT) è una **tecnica di imaging** basata essenzialmente su un concetto che tessuti diversi, avendo diversa impedenza, rispondono in maniera differente al passaggio di una piccola corrente alternata; dunque, lo scopo della tecnica è quello di ricostruire un'immagine che rappresenti una mappa della **conducibilità elettrica** del corpo e, quindi, dei vari tessuti. Questo viene realizzato attraverso delle misure di potenziale in seguito alla iniezione di correnti ad alta frequenza sulla superficie corporea. Tale tecnologia ha preso piede negli anni '80 e si è dimostrata da subito estremamente promettente giacchè **non invasiva, non nociva, indolore** e priva di inconvenienti. Essa ha trovato applicazione in moltissime direzioni tra cui:

- valutazione della ventilazione polmonare regionale;
- valutazione della perfusione polmonare;
- valutazione della funzionalità cardiaca.

Facile intuire uno specifico impiego di tale tecnologia nei reparti di Terapia Intensiva, consentendo all'operatore di perfezionare e personalizzare le tecniche ventilatorie. Infatti, il sistema per tomografia ad impedenza elettrica visualizza le funzioni polmonari direttamente al posto letto del paziente e fornisce informazioni continue sulla distribuzione regionale della ventilazione nei polmoni. Apre quindi a strategie di ventilazione del tutto nuove per gli specialisti di terapia intensiva. Grazie al monitor polmonare della EIT, si possono regolare singolarmente i parametri di ventilazione e le contromisure terapeutiche in risposta alle esigenze del paziente, erogando così una ventilazione più protettiva. Può quindi contribuire a ridurre in misura significativa i danni polmonari associati al ventilatore.

Infine, tale tecnologia sostituisce in parte la TAC-polmonare, risparmiando al paziente numerosi spostamenti dal suo posto letto, impiego di personale e notevole risparmio economico per l'azienda.

Si richiede apparecchio dotato di sensore di flusso prossimale per adattamento a qualsiasi ventilatore e a pazienti in respiro spontaneo.

Per questi motivi chiedo che venga preso in considerazione l'acquisto di tale tecnologia, da destinare alla nuova terapia intensiva.

Certo di un Vostro riscontro, porgo Cordiali Saluti,  
dr. • Cesare Gregoret

Cefalù, 24/05/2022

Fondazione Istituto G. Giglio di Cefalù  
Responsabile U.O.S. di Terapia Intensiva  
Prof. Cesare Gregoret  
Specialista in Anestesi e Rianimazione  
Cod. ENPAM 300052990X  
Sigla prov. TO Num. Iscr. 11703

Fondazione Istituto G. Giglio di Cefalù  
Responsabile U.O.S. di Terapia Intensiva  
Prof. Cesare Gregoret  
Specialista in Anestesi e Rianimazione  
Cod. ENPAM 300052990X  
Sigla prov. TO Num. Iscr. 11703

Fondazione Istituto G. Giglio di Cefalù  
Responsabile U.O.S. di Terapia Intensiva  
Prof. Cesare Gregoret  
Specialista in Anestesi e Rianimazione  
Cod. ENPAM 300052990X  
Sigla prov. TO Num. Iscr. 11703

## A CHI DI COMPETENZA

### Dichiarazione di Unicità Funzionale – Tomografo Impedenziometrico Elettrico

#### Modello Enlight 2100 di Timpel Medical

Il tomografo ad impedenza elettrica modello Enlight® 2100 (Timpel Medical, Brasile) è un dispositivo innovativo ed unico grazie alle sue caratteristiche, progettato e sviluppato per realizzare un monitoraggio continuo e non invasivo della funzionalità polmonare, attraverso misurazioni automatiche di impedenza elettrica che vengono trasformate in strumenti clinici di valutazione.

Il tomografo Enlight® 2100 dispone di 51 brevetti depositati.

Il tomografo Enlight® 2100 consente al clinico, durante la ventilazione sia di pazienti intubati che in modalità non invasiva o in respiro spontaneo, di valutare lo status polmonare ed in conseguenza di perfezionare ed ottimizzare il supporto ventilatorio.

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100 è uno strumento ad uso universale in quanto può essere utilizzato su pazienti adulti, pediatrici e neonatali, ventilati meccanicamente in modo invasivo o con metodiche non invasive, con nasocannule ad alto flusso, e anche in respiro spontaneo.

Grazie alle fasce di cui è dotato e a un sensore di flusso differenziato per tipologia di paziente, e che monitorizza la meccanica respiratoria, Enlight® 2100 può essere abbinato in combinazione a qualsiasi ventilatore polmonare.

Il tomografo Enlight® 2100 è inoltre certificato per l'uso in sala operatoria; durante gli interventi è possibile valutare l'efficacia delle manovre di reclutamento, la formazione e la presenza di atelettasie da posizionamento, o il settaggio e l'ottimizzazione della PEEP.

Lo strumento è in grado di mostrare un'immagine dinamica ed una immagine statica della aerazione polmonare ed anche una curva in tempo reale, ovvero il pletismogramma ventilatorio, il tutto sia in forma polmonare complessiva che suddiviso nei vari settori (per zone Antero/Posteriori, Sinistra/Destra, per quadranti o suddiviso per strati di zone dipendenti e non dipendenti).

La variazione di impedenza che si sviluppa al variare delle fasi di ventilazione ed in conseguenza delle patologie polmonari presenti, diventa un'immagine rappresentata con differenti tonalità di colore, che possono variare dal blu scuro all'azzurro fino al bianco più acceso, con aree tanto più grandi quanto più il polmone viene ventilato.

All'immagine viene abbinata la percentuale di distribuzione nei vari comparti, ed il corrispondente pletismogramma, in tempo reale.

Il tomografo ad impedenza elettrica modello Enlight® 2100 offre una vasta ed unica gamma di fasce con elettrodi per potersi adattare alle differenti dimensioni toraciche del paziente, consentendo il monitoraggio dal neonato prematuro fino al paziente adulto ed obeso.

La particolarità ed unicità di questo tomografo risiede anche nella tipologia di fasce ad elettrodi; le fasce per adulti e pediatriche innanzitutto sono costituite da una coppia di semi fasce riutilizzabili, separate l'una dall'altra, che vengono applicate al paziente in modo da racchiudere il torace con maggiore facilità.

Non è necessario sollevare il paziente per posizionare le fasce come per toglierle, ma è sufficiente porlo in decubito laterale.

Ciascuna delle 6 taglie per adulti disponibili in semi fasce è dotata di 16 elettrodi ciascuna, per un totale complessivo di 32 elettrodi che consentono di monitorare con esattezza ogni singola variazione di aerazione polmonare, attraverso l'elaborazione del valore di impedenza.

Anche le 5 fasce pediatriche sono disponibili in semi fasce destra e sinistra, dotate di 12 o 16 elettrodi per ciascuna semi fascia.

L'elevato numero di elettrodi applicati consente un monitoraggio avanzato e preciso del paziente.

Un'altra particolarità ed unicità del tomografo Enlight® 2100 è che ciascuna semi fascia riutilizzabile non viene a contatto diretto con il paziente, ma su ognuna di esse viene posizionato un copri fascia in tessuto non tessuto monopaziente, dotato di una parte adesiva e di un gel conduttivo, per aderire perfettamente al torace del paziente.

Oltre a facilitarne l'applicazione, la copertura protegge le singole fasce riutilizzabili e rende più igienica l'applicazione evitando il rischio di trasmissione di infezioni.

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100 è certificato anche per il monitoraggio neonatale; in questo caso sono disponibili 6 differenti taglie di fasce neonatali monopaziente, sottilissime, in materiale anallergico, dotate di gel conduttivo e di un sottile strato adesivo, tale da non irritare la delicata cute del neonato.

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100, unico nel suo genere, è dotato di un sensore di flusso prossimale. Il sensore, disponibile sia nella versione adulto/pediatrico che neonatale, in combinazione con precisi algoritmi matematici proprietari, consente di monitorare la meccanica respiratoria, offrendo all'utilizzatore un quadro preciso della patologia polmonare.

La presenza del sensore consente la rilevazione dei seguenti parametri:

- Volume corrente (Vt)
- Driving Pressure (Pdriving)\*
- Pressione di picco (Ppicco)
- Plateau alveolare (Pplat Alv)\*
- PEEP
- Auto PEEP\*
- Frequenza respiratoria (RR)
- Compliance Sistema respiratorio (Crs)\*

\*Solo in caso di ventilazione controllata

L'ampia scelta di fasce appropriate per qualsiasi tipologia di pazienti, abbinate al rispettivo sensore di flusso, rende il tomografo Enlight® 2100 unico ed universale nel suo genere.

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100 è dotato inoltre di funzioni di monitoraggio avanzate che ne implementano le capacità:

#### **Titolazione della PEEP**

Sistema unico nel suo genere, in quanto in grado di realizzare la valutazione della best PEEP in combinazione con qualsiasi modello di ventilatore polmonare collegato al paziente.

Misurando in modo automatico e mostrando le percentuali di collasso e iperdistensione regionali, consente di trovare la PEEP ideale per singolo paziente così da poter effettuare una ventilazione protettiva e permette di osservare in tempo reale come i polmoni rispondano a determinate manovre o tecniche di reclutamento, aiutando così nella decisione clinica il personale medico.

La titolazione della PEEP viene automaticamente refertata e salvata dal sistema ed è esportabile in qualsiasi momento con una pratica chiavetta USB.

#### **Trend dei parametri**

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100 è dotato di un avanzato sistema di Trend, di durata complessiva fino a 48 ore, unico nel suo genere, che consente una valutazione a posteriori dei cambiamenti nella ventilazione.

Spostando nei rispettivi punti di interesse la linea di riferimento e la linea del cursore si possono confrontare i diversi cambiamenti avvenuti anche in termini di variazioni di Ventilazione e di variazioni di Compliance ed in variazione percentuali e di immagini.

Tutto questo permette così di valutare quali strategie applicare al paziente, in termini di pressioni, volumi, nel corso di intervalli di tempo differenti.

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100 permette la registrazione di video, ed il salvataggio di report in PDF, ciascuno associato al paziente in corso di monitoraggio.

È possibile inserire note nei report, o eventi come per esempio nello svolgimento di particolari procedure (pronazione, ossido nitrico, reclutamenti, ecc.).

Tutti i dati registrati e salvati sono rivedibili anche successivamente e sono esportabili utilizzando una chiavetta USB attraverso una porta dedicata.

Il tomografo ad impedenza elettrica Enlight® 2100 è predisposto per future implementazioni, ampliamenti di monitoraggio avanzato ed aggiornamenti software.