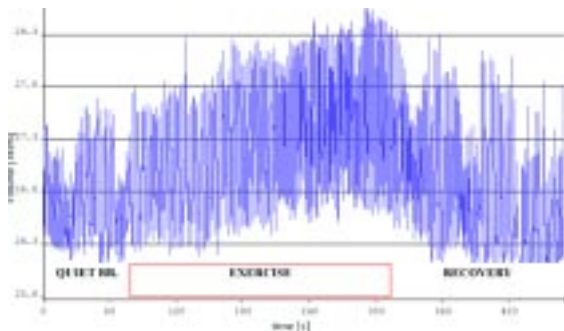


BTS OEP SYSTEM

BTS OEP System: un nuovo strumento per la misura respiro per respiro della iperinsufflazione dinamica nei pazienti BPCO

**BTS OEP System:
a new tool for the
breath-by-breath monitoring
of dynamic hyperinflation
during exercise in COPD
patients**



BTS OEP SYSTEM

BTS OEP System: un nuovo strumento per la misura respiro per respiro della iperinsufflazione dinamica nei pazienti BPCO

Nei pazienti affetti da Broncopneumopatia Cronica Ostruttiva (BPCO), il fenomeno dell'iperinsufflazione dinamica determina dispnea e contribuisce in modo determinante all'incapacità di compiere attività fisica.

La variazione del volume di fine espirazione durante esercizio fisico costituisce perciò un parametro fondamentale per la valutazione della funzione respiratoria e dell'efficacia del trattamento farmacologico, chirurgico o riabilitativo. Ad oggi, però, risulta praticamente impossibile determinare questo indice in modo affidabile ed accurato. Infatti, i flussimetri non possono essere utilizzati per lunghi periodi (ad es. durante un test di esercizio), principalmente a causa del fatto che l'integrazione del flusso è affetta da deriva.

La procedura più comune è perciò quella di stimare le variazioni di volume polmonare mediante misure ripetute di capacità inspiratoria effettuate sul paziente.

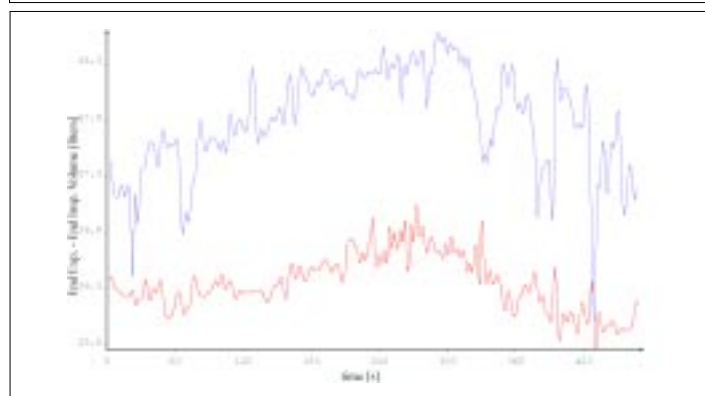
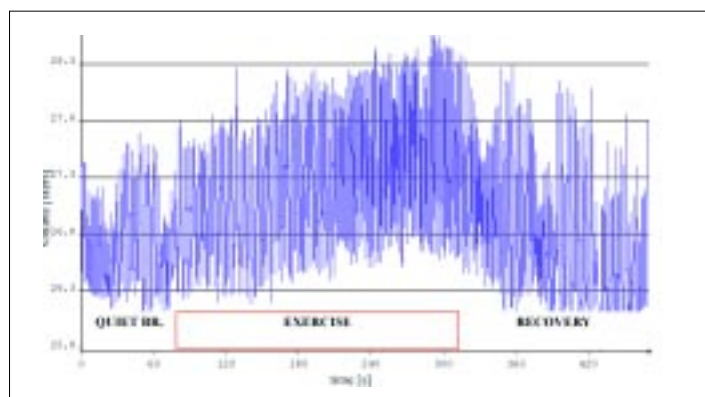
Questo metodo presenta però numerose limitazioni:

- il paziente deve essere in grado di collaborare (eseguire in modo estremamente ripetibile un elevato numero di manovre durante esercizio);
- non è possibile determinare le variazioni di volume di fine espirazione respiro per respiro
- non è possibile studiare il contributo dei singoli compartimenti all'iperinsufflazione

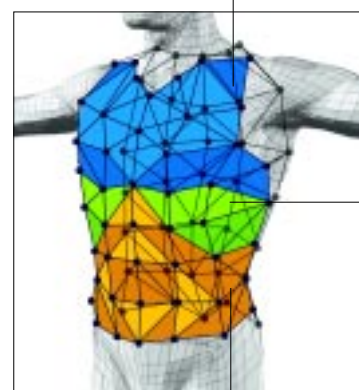
Questi problemi possono essere oggi superati da BTS OEP System. BTS OEP System consente di determinare le variazioni di volume polmonare assoluto respiro per respiro (1). Una volta noti i valori di volume a fine inspirazione e fine espirazione, è evidente che BTS OEP System consente di determinare anche tutti i parametri ventilatori, quali ad es. il volume corrente, la frequenza ed i tempi respiratori, i flussi medi inspiratori ed espiratori e, in aggiunta, le variazioni di volume dei singoli compartimenti ed i loro contributi al volume corrente (2).

BTS OEP System rappresenta perciò il metodo migliore per il monitoraggio completo della ventilazione nei pazienti COPD durante esercizio e ogni altra condizione (ad es. respiro spontaneo, ventilazione meccanica invasiva e non invasiva, ecc.)

1



2





BTS OEP System: a new tool for the breath-by-breath monitoring of dynamic hyperinflation during exercise in COPD patients

In patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), progressive dynamic hyperinflation leads to intolerable sensations of breathlessness that make an important contribution to exercise limitation.

In these patients changes in end-expiratory lung volume (EELV) therefore, constitute a fundamental parameter for functional evaluation and an important outcome for assessing the effects of therapeutic interventions during exercise. However, up to now it was impossible to follow EELV during exercise. Flowmeters cannot be used for long periods of time, mainly because integration of flow at the mouth suffers from measurement drift, so that changes in absolute lung volume are not accurately recorded.

Changes in EELV are therefore routinely carried out by serial inspiratory capacity (IC) maneuvers, but this procedure has three major important limitations:

- the patient must be able to cooperate (i.e. to perform a number of perfectly executed maneuvers during exercise);
- inability to follow breath-to-breath variations in lung volume;
- limitations in identifying the contribution of the different chest wall compartments.

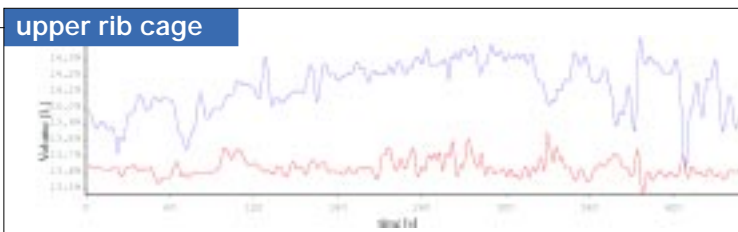
Today these problems can be overcome through the application of OEP technology. The BTS OEP System measures operating lung volume on a breath-by-breath basis (1).

Results are obtained through the measurement of chest wall volume (V_{cw}). It is evident that if breath-by-breath variations in end-expiratory and end-inspiratory lung volume can be monitored by BTS OEP System, the complete ventilatory pattern, including tidal volume, respiratory rate, duty cycle, inspiratory and expiratory times, mean inspiratory flow, can also be measured.

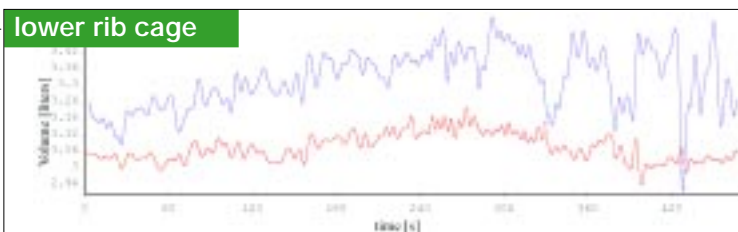
In addition, BTS OEP System can measure breath-by-breath variations in end-inspiratory and end-expiratory V_{cw} and volume variations of the different chest wall compartments (2).

BTS OEP System is therefore the state-of-the-art for the complete monitor of ventilation in COPD patients during exercise, as well as during any other conditions (e.g. spontaneous quiet breathing, invasive and noninvasive mechanical ventilation,...)

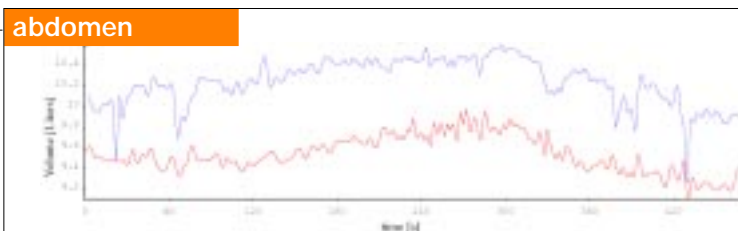
upper rib cage



lower rib cage



abdomen



BTS OEP SYSTEM

OEP System e BPCO: bibliografia selezionata

Alcuni lavori, basati su misure ottenute con OEP System e recentemente pubblicati su prestigiose riviste del settore respiratorio, hanno dimostrato che la misura delle variazioni del volume di fine espirazione, la distribuzione di tali variazioni nei diversi compartimenti della parete toraco-addominale, e la variabilità di comportamento tra i diversi pazienti rappresentano informazioni uniche e fondamentali per la comprensione della fisiopatologia dell'esercizio nei pazienti BPCO.

OEP System and COPD: selected bibliography

Recent studies, based on OEP System measurements, have shown that the time course of EELV changes, how the volume change is distributed between the compartments of the chest wall (rib cage and abdomen), and what happens in patients who do not show these changes in lung volume are crucial for understanding the pathophysiology of COPD patients during exercise.

Aliverti A, Rodger K, Dellaca RL, Stevenson N, Lo Mauro A, Pedotti A, Calverley PM.

The effect of salbutamol on lung function and chest wall volumes at rest and during exercise in COPD.

Thorax. 2005 doi:10.1136/thx.2004.037937

Vogiatzis I, Georgiadou O, Golemati S, Aliverti A, Kosmas E, Kastanakis E, Geladas N, Koutsoukou A, Nanas S, Zakyntinos S, Roussos C.

Patterns of dynamic hyperinflation during exercise and recovery in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease.

Thorax. 2005;60(9):723-9.

Calverley PM, Koulouris NG.

Flow limitation and dynamic hyperinflation: key concept in modern respiratory physiology.

Eur Respir. J2005;25:186-199.

Aliverti A, Stevenson N, Dellaca RL, Lo Mauro A, Pedotti A, Calverley PM.

Regional chest wall volumes during exercise in chronic obstructive pulmonary disease.

Thorax. 2004;59(3):210-6.

De Groote A, Van Muylem A, Scillia P, Cheron G, Verleden G, Paiva M, Estenne M.

Ventilation asymmetry after transplantation for emphysema: role of chest wall and mediastinum.

Am J Respir Crit Care Med. 2004;170(11):1233-8.

Bianchi R, Gigliotti F, Romagnoli I, Lanini B, Castellani C, Grazzini M, Scano G.

Chest wall kinematics and breathlessness during pursed-lip breathing in patients with COPD.

Chest. 2004;125(2):459-65.

Duranti R, Filippelli M, Bianchi R, Romagnoli I, Pellegrino R, Brusasco V, Scano G.

Inspiratory capacity and decrease in lung hyperinflation with albuterol in COPD.

Chest. 2002;122(6):2009-14.

Dellaca RL, Aliverti A, Pelosi P, Carlesso E, Chiumello D, Pedotti A, Gattinoni L.

Estimation of end-expiratory lung volume variations by optoelectronic plethysmography.

Crit Care Med. 2001; 29(9):1807-11.

Aliverti A, Macklem PT.

How and why exercise is impaired in COPD.

Respiration. 2001;68(3):229-39.

BTS Spa

viale Forlanini 40
20024 Garbagnate Milanese (MI)
Italy
Tel. +39 02 99514 549
Fax +39 02 99514 599
www.bts.it



BTS Bioengineering