

His GCS was in line with other studies in which NIV was effective in treating respiratory acidosis in comatose-patient (4-7). In our case the comatose-state had granted proper ventilation and therefore a better gas exchange. **CONCLUSIONI:** In conclusion, NIV should be considered an effective option in elderly patients presenting with hypercapnic coma, even in long-term facility setting. Patients should be evaluated independently of age, taking into considerations their personal characteristics. Moreover, a depressed state of consciousness in selected case should be no longer considered a contraindication to NIV, and in the presence of a do-not-intubate order ARF could be successfully treated by NIV. However, further studies are needed to better define the efficacy and safety of NIV in elderly population.

Bibliografia

1. Am J Respir Crit Care Med 2006; 173: 164-70.
2. Current Opinion in Critical Care 2016; 22 (1): 45-52.
3. Intern J COPD 2008; 3: 797-801
4. Chest 2005;127:952-60.
5. Chin Med J 2007 Dec 20;120(24):2204-9.
6. Eur J Emerg Med 2008 Jun;15(3):127-33.
7. Chest 2005;128:1657-66.
8. Eur. Resp.J. 2005;25:348-355
9. Ann Intensive Care 2012; 2: 5.

LIMITI DELLA FORMULA DI HARRIS-BENEDICT NELLA STIMA DEL METABOLISMO BASALE DI PAZIENTI ANZIANI CON BPCO E SVILUPPO DI UNA NUOVA FORMULA

P. Finamore, C. Pedone, A. Alma, G. Lattanzi, S. Scarlata, R. Antonelli Incalzi

Dipartimento di Geriatria, Università Campus Bio-Medico, Roma

SCOPO DEL LAVORO: La bronco-pneumopatia cronica ostruttiva (BPCO) si associa ad alterazioni del peso e della composizione corporea che, se non trattate, incidono negativamente sulla sopravvivenza. Il gold standard per la valutazione del metabolismo basale è la calorimetria indiretta (CI), i cui costi e la necessità di personale qualificato ne limitano la disponibilità. Per tale motivo, nella pratica clinica si ricorre a formule predittive (es. Harris-Benedict - HB) che tendono però a sottostimare il metabolismo basale dei pazienti con BPCO e che non sono mai state testate in pazienti BPCO anziani. Obiettivo dello studio è valutare l'affidabilità della stima del metabolismo basale mediante HB e sviluppare una nuova formula predittiva in pazienti affetti da BPCO con età superiore a 60 anni.

MATERIALI E METODI: Pazienti affetti da BPCO in condizioni di stabilità sono stati consecutivamente recluta-

ti presso l'ambulatorio di Pneumologia del Policlinico Universitario Campus Bio-Medico di Roma ed hanno effettuato una valutazione comprensiva di: caratteristiche cliniche, valutazione multidimensionale geriatrica, spirometria globale, TC torace, calorimetria indiretta e bioimpedenzometria. La concordanza della formula HB con la calorimetria indiretta è stata valutata mediante metodo di Bland-Altman. L'associazione del metabolismo basale con le singole variabili è stata effettuata mediante modelli di regressione lineare univariabile. La selezione dei fattori per la creazione di una nuova formula è stata effettuata mediante stepwise regression analysis. L'accuratezza della stima della nuova formula è stata valutata mediante metodo di Bland-Altman.

RISULTATI: Sono stati reclutati 27 pazienti affetti da BPCO, di età media 70 anni (DS: 8), di cui il 70% maschi. Il metabolismo basale medio misurato mediante HB è risultato significativamente inferiore a quello misurato mediante CI [HB 1462 Kcal (DS:270) vs CI 1763 Kcal (DS:395), p: 0.002], con un errore medio di -300 Kcal. L'altezza, il sesso maschile, la massa magra e l'essere un frequente riacutizzatore (2 o più riacutizzazioni/anno) sono fattori statisticamente associati ad un aumento del metabolismo basale. Lo sviluppo di una nuova formula basata sul numero di riacutizzazioni annue e sulla massa magra (formula = $1084\text{Kcal} - 157\text{Kcal} \cdot n^{\circ}\text{riacutizzazioni/anno} + 18\text{Kcal} \cdot \text{massa magra}$; R^2 corretto: 0.37, p:0.002) annulla l'errore medio nella predizione, pur non alterando significativamente la variabilità [formula 1763 Kcal (DS:266) vs CI 1763 (DS:395), p:0.99].

CONCLUSIONI: I nostri dati confermano in una popolazione anziana di pazienti con BPCO la tendenza della formula HB a sottostimare il metabolismo basale. L'utilizzo di indicatori di gravità della malattia e della massa magra potrebbe portare ad una migliore stima, ma questi risultati necessitano di conferma in una popolazione di validazione.

OSTRUZIONE POLMONARE ED ARITMIA RESPIRATORIA

D. Maugeri ¹, G. Carnazzo ², G. Ferla ³, G. Fallica ³, V. Vinciguerra ³, A. Busacca ⁴, A. Parisi ⁴, R. Pernice ⁴, S. Guarino ⁴, M. Barbagallo ⁴

¹ Università di Catania - ² ASP, Catania - ³ STMICROELECTRONICS, Catania - ⁴ Università di Palermo

SCOPO DEL LAVORO: Il monitoraggio di pazienti tramite segnali fotoplethysmografici (PhotoPlethysmoGram, PPG) acquisiti sul polso, arteria radiale, piuttosto che sulla punta dell'indice, permette di ottenere un segnale più stabile e con maggiori informazioni, come la gittata cardiaca, la durata della contrazione ventricolare e la chiusura dell'aorta. In questo lavoro è presentata un'at-

tività preliminare per rilevare condizioni come l'ostruzione polmonare e le apnee notturne. Si è indagato l'andamento dell'aritmia respiratoria in relazione ad eventuali difficoltà respiratorie. Per il momento ci si è limitati ad osservare soggetti sani e l'ostruzione è stata simulata facendo respirare i soggetti attraverso una cannucchia.

MATERIALI E METODI: Si è utilizzato un prototipo di strumentazione in grado di acquisire simultaneamente segnali PPG su vari punti del corpo, ECG a quattro elettrodi, e di rilevare in sincronia la fase della respirazione (espirazione, inspirazione ed eventuali soste). La strumentazione fa uso di un rivelatore di luce SiPM1 (Silicon Photo Multiplier), che è 1000 volte più sensibile dei fotodiodi utilizzati negli ossimetri, per cui il segnale PPG, invece di essere relativo ai capillari ed alle arteriole più superficiali, può essere derivato da arterie profonde, come la radiale, per cui si ha una quantità maggiore di informazioni, come ad esempio il momento in cui l'aorta si chiude e la flessibilità dell'arteria stessa.

Sono state effettuate prove su due diversi gruppi: uno con tre ed uno con trenta volontari. Nella prova con tre volontari i soggetti, seduti e a riposo, sono stati istruiti a respirare attraverso una cannucchia (di 4 mm di diametro e di lunghezza tale da dare una caduta di pressione di circa 10 mm di acqua con flusso di 0.5 litri al minuto)

segundo le indicazioni visive di uno schermo in modo da eliminare le variazioni del ritmo cardiaco dovute alle fluttuazioni del ritmo respiratorio. Per ogni soggetto sono state effettuate registrazioni di durata di circa 10 min ciascuna. Nelle prove con trenta volontari, invece, la respirazione era libera.

RISULTATI: La respirazione altera la frequenza cardiaca attraverso la variazione del tempo della diastole, mentre la durata della contrazione ventricolare ed atriale a riposo è praticamente costante. Nella figura 1 è mostrata la posizione del sensore di respiro e delle fasce PPG, inoltre è rappresentata la relazione fra ECG e PPG per la contrazione ventricolare e la chiusura dell'aorta. L'andamento del segnale PPG ha una modulazione che dipende dalla respirazione, mostrata in Fig. 1(d) nel caso di respirazione forzata. L'ampiezza del segnale dipende dalla differenza fra pressione sistolica e diastolica, attraverso la relazione gittata/pressione. Nel breve periodo del ciclo respiratorio e, di fatto per tutta la prova, la costanza di proporzionalità non cambia, per cui la modulazione visibile nella figura 1(d) rappresenta sia la variazione della gittata che la variazione di pressione con il ciclo respiratorio.

Con la respirazione profonda le cose cambiano, soprattutto se le vie respiratorie hanno delle parziali ostruzioni.

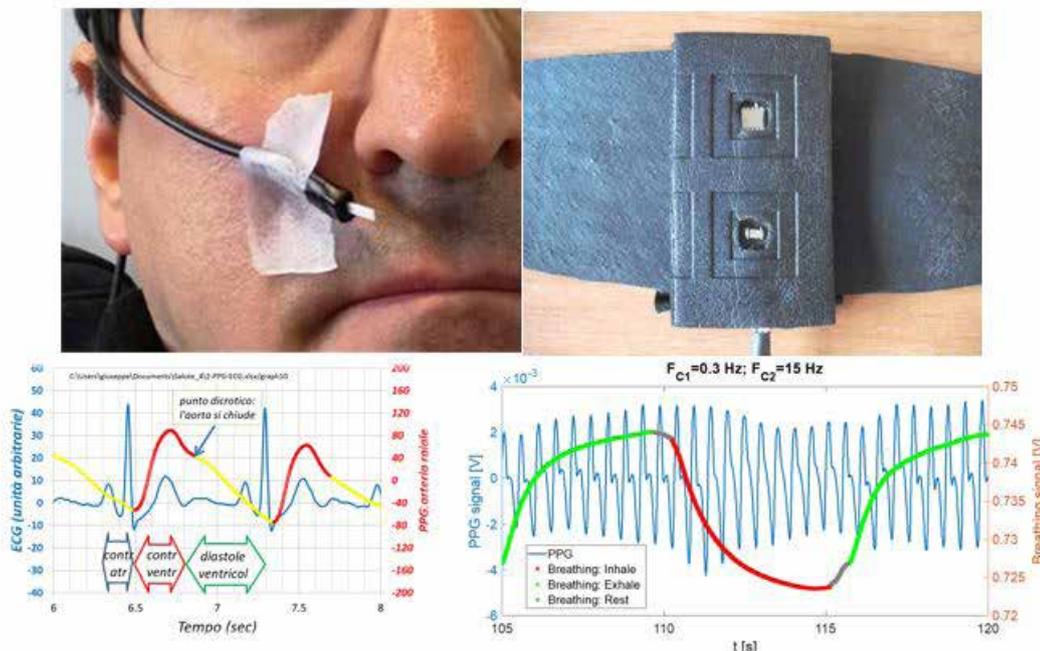


Figura 1: a, posizionamento del sensore per la respirazione; b, fascia PPG lato interno; c, relazione fra PPG ed ECG: contrazione ventricolare e chiusura dell'aorta; d, respirazione e modulazione del segnale PPG. Notare la variazione di ampiezza che corrisponde quasi linearmente alla variazione della gittata cardiaca e la modifica del punto dirotto.

In questo caso viene compreso anche il sistema di arteriole che si riducono di volume aumentando di colpo il flusso di sangue all'atrio sinistro. La gittata cardiaca pertanto aumenta, e così pure la frequenza cardiaca. Di fatto avviene tutto in maniera opposta rispetto alla respirazione superficiale.

Per il momento sono stati analizzati i due casi estremi. È in preparazione sia un'elettronica più sofisticata che un sistema per regolare in maniera precisa la pressione in modo da avere dei riferimenti per la valutazione delle prove con soggetti affetti da ostruzione polmonare.

CONCLUSIONI: In questo lavoro si è dimostrato come il ritmo respiratorio è facilmente estraibile dal segnale PPG insieme a molte altre informazioni come la gittata

cardiaca, il tempo di contrazione ventricolare ed anomalie del ritmo cardiaco che risultano influenzate da ostruzioni polmonari, per il momento simulate con la cannucchia.

Bibliografia

- F. Yasuma, J. Haysuma Respiratory Sinus Arrhythmia Why Does the Heartbeat Synchronize With Respiratory Rhythm? CHEST 2004; 125:683-690.
- Adamo G., Agrò D., Stivala S., et al, Measurements of Silicon Photomultipliers Responsivity in Continuous Wave Regime IEEE Transactions on electron devices, Vol. 60, No. 11, November 2013.