

Nota tecnica n. 9

Validazione e riproducibilità di SphygmoCor Px

L'analisi dell'onda di polso SphygmoCor sfrutta il principio della tonometria per appianazione al fine di registrare una forma d'onda arteriosa periferica e derivare una forma d'onda centrale mediante una funzione di trasferimento generalizzata.

Validazione della funzione di trasferimento generalizzata

I primi studi volti ad analizzare l'uso di una funzione di trasferimento generalizzata tra l'aorta ascendente e le arterie degli arti superiori hanno evidenziato una buona coerenza tra le forme d'onda misurate e derivate nonché tra i valori da esse ottenuti^{1,2}.

Lo studio più ampio e completo è stato effettuato da Pauca e al.³ per confermare la capacità della funzione di trasferimento generalizzata adottata da SphygmoCor di fornire stime sostanzialmente equivalenti delle pressioni sistolica, diastolica e di polso a livello dell'aorta ascendente, in differenti condizioni. Le onde pressorie dell'arteria radiale e aortica ascendente sono state registrate simultaneamente in 62 pazienti anestetizzati mediante sistemi manometrici a fluido prima dell'avvio del bypass cardiopolmonare, prima e durante l'infusione endovenosa di nitroglicerina (NTG). Le forme d'onda stimate sono state confrontate con le forme d'onda registrate simultaneamente.

Il confronto ha riguardato le pressioni sistoliche, diastoliche, media e di polso delle singole coppie di forme d'onda e le corrispondenti medie delle forme d'onda per gruppi di 10 secondi in pazienti con frequenze cardiache regolari e irregolari. La corrispondenza tra i valori di pressione ottenuti dalle forme d'onda pressorie aortiche derivate mediante SphygmoCor e quelli ricavati dalle forme d'onda aortiche misurate è risultata eccellente (le differenze tra i valori di pressione aortica misurati e derivati con SphygmoCor erano: pressione sistolica $0,0 \pm 4,4$ mm Hg; pressione diastolica $0,6 \pm 1,7$ mm Hg; pressione media $0,5 \pm 2,0$; pressione di polso $0,7 \pm 4,2$ mm Hg). Le differenze pressorie sono rimaste stabili durante l'infusione di NTG.

Riproducibilità e ripetibilità

Diversi studi si sono dedicati alla valutazione della riproducibilità delle misure effettuate durante l'analisi dell'onda di polso eseguita mediante SphygmoCor. I singoli studi hanno evidenziato il livello elevato di ripetibilità e di riproducibilità dell'analisi, nonché la possibilità di applicazione a un'ampia gamma di gruppi di pazienti.

Wilkinson e al.⁴ hanno studiato la riproducibilità dell'*indice di aumento (AIx)* in 33 soggetti (5 controlli, 12 diabetici e 16 ipertesi) di età compresa tra i 24 e i 67 anni. Due ricercatori hanno effettuato due misure ciascuno (in ordine casuale). Le *differenze inter-osservatore e intra-osservatore sono risultate rispettivamente pari a $0,23 \pm 0,66\%$ e a $0,49 \pm 0,93\%$.*

Seibenhoeffer e al.⁵ hanno esaminato 25 soggetti sani (15 maschi) di età media pari a 33 anni. In tre diverse occasioni, due ricercatori hanno effettuato in rapidissima sequenza una lettura ciascuno. Per ogni soggetto esaminato in ciascuna occasione sono state analizzate le differenze nelle misure dei due ricercatori. La *differenza inter-osservatore per l'AIx è stata pari a $0,4 \pm 6,4\%$.* Le letture non hanno evidenziato differenze significative.

Filpovsky e al.⁶ hanno valutato i parametri relativi a riflessione dell'onda, *aumento pressorio (AP) e AIx*. Due ricercatori hanno effettuato due misure ciascuno durante visite separate su una coorte di 88 soggetti sani (età 19-53 anni), in sequenza casuale, nel corso di due diversi incontri. *L'assenza di*

differenze significative a carico di AIx o AP nell'ambito delle singole visite, tra le due visite o tra i due ricercatori, ***evidenzia l'eccellente ripetibilità nonché la riproducibilità intra-osservatore e inter-osservatore.***

Recentemente, Savage e al.⁷ hanno valutato la ***variabilità di AIx*** in una gamma di pazienti sani, in pre-dialisi, in dialisi e trapiantati di fegato (per un totale di 188 pazienti). Un singolo ricercatore ha effettuato 2 misure nello stesso giorno su 188 pazienti con una differenza ***intra-osservatore pari a 0 ±4%***. Per gli studi inter-osservatore, due ricercatori hanno effettuato due misure ciascuno in 2 diverse occasioni con una differenza ***inter-osservatore di 0 ±3% e -1 ±9%*** rispettivamente per gli studi a breve e a lungo termine.

Bibliografia

1. Chen CH, Nevo E, Fetics B, *et al.* Estimation of central aortic pressure waveform by mathematical transformation of radial artery tonometry: validation of generalised transfer function. *Circulation* 1997;95:1827-36.
2. Karamanoglou M, O'Rourke MF, Avolio AP, *et al.* An analysis of the relationship between central aortic and peripheral upper limb pressure waves in man. *Eur Heart J* 1993;14:160-7
3. Pauca AL, O'Rourke MF, Kon ND. Prospective Evaluation of a Method for estimating ascending aortic pressure from the radial artery pressure waveform. *Hypertension* 2001;38:932-7.
4. Wilkinson IB, Fuchs SA, Jansen, IM *et al.* Reproducibility of pulse wave velocity and augmentation index measured by pulse wave analysis. *J Hypertension* 1998;16:2079-84
5. Seibenhofer A, Kemp CRW, Sutton AJ, *et al.* The reproducibility of central aortic blood pressure measurements in healthy subjects using applanation tonometry and sphygmocardiography. *J Hum Hypertens* 1999;13:625-9.
6. Filipovsky J, Svobodova V, Pecan L. Reproducibility of radial pulse wave analysis in healthy subjects. *J Hypertension* 2000;18:1033-40.
7. Savage MT, Ferro CJ, Pinder SJ, *et al.* Reproducibility of derived central arterial waveforms in patients with chronic renal failure. *Clin Sci* 2002;103:59-65.