



## CARTA CIENTÍFICA

### Medidor láser, una alternativa para la determinación de la altura en el paciente crítico. Estudio de concordancia



### Laser meter, an alternative to determine the height in critical patients. Concordance study

Sr. Editor:

Determinar la altura en posición de bipedestación se considera el patrón de referencia. No obstante, y debido a las características del paciente crítico, este método no puede utilizarse. La práctica más extendida en las unidades de cuidados intensivos (UCI) españolas son las determinaciones visuales a pesar de haberse demostrado inexactas<sup>1,2</sup> y alejadas de las recomendaciones clínicas.

Otros métodos empleados, a través de medidas indirectas, como la medición de huesos largos, cúbito o media brazada, están más cerca del patrón de referencia que el método visual o la cinta métrica<sup>3–6</sup>, pero son difíciles de aplicar debido a inmovilizaciones, dispositivos médicos o edema.

Una de las principales utilidades de la altura en el paciente crítico es la estimación de su peso ideal para aplicarlo en el cálculo del volumen corriente (VC). Proporcionar una ventilación protectora reduce el número de infecciones, la mortalidad, los días de ventilación y se asocia a un menor daño pulmonar y menor progresión del síndrome del distrés respiratorio agudo (SDRA)<sup>7–9</sup>. La inexactitud de la altura, por tanto, puede ser una fuente de error para aplicar esta estrategia ventilatoria.

Este trabajo expone la concordancia de dos métodos (visual y láser) con el patrón de referencia (tallímetro) para obtener la altura del paciente crítico e ilustra mediante el cálculo del peso ideal y del VC su potencial implicación.

De octubre de 2018 a julio de 2019 y mediante muestreo de conveniencia se incluyeron aquellos pacientes que ingresaron en un área de críticos con diagnóstico de infarto de miocardio (Killip I), ya que este tipo de paciente facilitaba la medición de su altura en bipedestación en la misma UCI durante las primeras 24/48 h del ingreso.

Tras la firma del consentimiento informado, se solicitó a la enfermera responsable del paciente que realizara una estimación visual de la altura con el paciente en posición supina. Posteriormente, un miembro del equipo investigador

procedió a una medición con un medidor de distancias láser Bosch® Zamo con un alcance de 0,15-20m y una precisión de  $\pm 3$  mm. La medida se realizó con el paciente en posición supina, manteniendo la cabeza según plano de Frankfurt (órbita del ojo y meato auditivo en el mismo plano horizontal), extremidades superiores a los costados del tronco, sin almohada y colocando el medidor en la cabeza del paciente. Se utilizó como tope la parte final de la cama, de manera que la totalidad de la planta de los pies la tocara. Posteriormente, otro miembro del equipo que desconocía los resultados anteriores determinaba la altura mediante tallímetro Seca® (bodymeter 206), fabricado en Alemania, con un rango de medición de 0 a 220 cm y una precisión de  $\pm 5$  mm. El enfermo se colocaba en bipedestación, descalzo con los talones juntos, en posición firme con los brazos y hombros relajados y la cabeza en posición Frankfurt.

Se calculó el peso ideal (PI) del paciente utilizando la siguiente fórmula<sup>10</sup>:

- Peso ideal (hombres) =  $50 \text{ kg} + [0,91 \times \text{altura en cm} - 152,4 \text{ cm}]$
- Peso ideal (mujeres) =  $45,5 \text{ kg} + [0,91 \times \text{altura en cm} - 152,4]$

Una vez conocido el PI, se calculó el VC a razón de 6 ml por kg de peso ideal.

Se consideraron relevantes diferencias superiores al 10% del VC entre métodos.

Para el análisis de concordancia y su representación gráfica se utilizó el método de Passing-Bablok y de Bland-Altman.

Al hallarse errores en la determinación de la altura, superiores e inferiores a la real, es decir, diferencias en ambos sentidos respecto a la media, se expresaron los resultados en valores absolutos para explicar con mayor claridad la dispersión.

Se seleccionaron 55 pacientes, el 85,5% varones, con una edad media de 62,7 (DE = 11,9) años y una estancia media de 3,7 (DE = 2) días.

Respecto a la medición de la altura, se halló una diferencia media entre el tallímetro y el láser de 1 cm (DE = 0,8) y entre tallímetro y el método visual de 4,3 cm (DE = 3,4),  $p < 0,001$ . La figura 1 muestra los gráficos de concordancia. La medición con láser presentó un acuerdo casi perfecto con el tallímetro (gráfico 1). Aparecieron discrepancias entre los valores del tallímetro y los estimados por la enfermera, que fueron mayores en los valores extremos (gráfico 2). Debido al

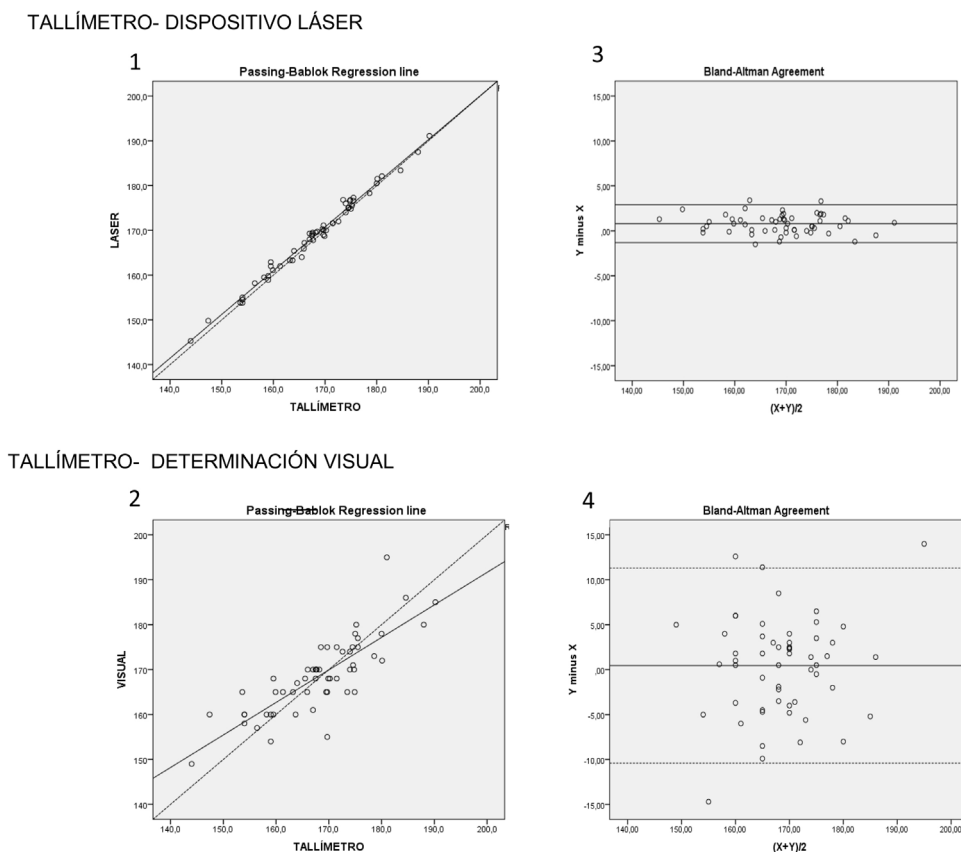


Figura 1 Pruebas de concordancia entre dos métodos y el método de referencia.

sesgo observado, se dividieron los pacientes en dos subgrupos según la mediana de la altura que fue de 168 cm. Con esta subdivisión se observó que a los pacientes con alturas > 168 cm se les estimaba 2 cm ( $P_{25} = 1,7$ - $P_{75} = 5$ ) menos de su estatura real, mientras que a los pacientes con alturas  $\leq 168$  cm se les otorgaba 2,5 cm ( $P_{25} = 0,6$ - $P_{75} = 5$ ) más de su altura real. Se observó un sesgo entre tallímetro y láser de 0,8 cm (IC 95%: -1,3 a 2,9) y entre tallímetro y método visual de 0,4 cm (IC 95%: -10,4 a 11,3), pero este último con un rango de acuerdo mucho mayor que implicaba menor precisión en el método visual (gráficos 3 y 4).

En cuanto al cálculo del PI, la discrepancia mayor entre láser y tallímetro fue del 6%, que representaba 3 kg. En la estimación visual, 11 pacientes (20%) presentaron diferencias de peso superiores al 10%, equivalentes a 5-13 kg.

Finalmente, y tras contrastar el VC calculado a partir de la altura con el medidor láser respecto al tallímetro, la diferencia mayor fue del 5%, que hubiese equivalido a 19 ml. Sin embargo, utilizando el PI a partir de la altura determinada por la enfermera, en 11 pacientes (20%) el VC hubiese sido superior al 10% del deseado, representando valores entre 44-80 ml.

Los hallazgos de este estudio sugieren que la determinación de la altura con láser es un método preciso y cercano al gold estándar, que podría ser una solución fácil, fiable y segura para el paciente crítico, aunque podría verse limitada en aquellos casos en los que esté contraindicado o no sea posible la posición en supino.

## Agradecimientos

Al Dr. Josep Trenado por sus ideas y al Sr. Luis Prieto por su arte.

## Bibliografía

- García-Martínez MA, Cherednichenko T, Hidalgo Encinas Y, Catalá Espinosa AI, Arrascaeta Llanes A, Acosta Escribano JA. Calidad de la medición antropométricas en las Unidades de Medicina Intensiva españolas (estudio CAMIES). *Med Intensiva*. 2018;42:329–36.
- García del Moral Martín R, Morales Laborías ME, Fernández López I, Rodríguez, Delgado E, Díaz Castellanos MA. Estimación subjetiva del peso y talla de los pacientes de UCI. Medidas poco aconsejables. *Med Intensiva*. 2013;37:50–2.
- Bojmehrani A, Bergeron-Duchesne M, Bouchard C, Simard S, Bouchard PA, Vanderschuren A, et al. Comparison of usual and alternative methods to measure height in mechanically ventilated patients: potential impact on protective ventilation. *Respir Care*. 2014;59:1025–33.
- Tarnowski MS, Rabito EI, Fernandes D, Rosa M, Oliveira ML, Hirakata VN, et al. Height prediction from ulna length of critically ill patients. *Nutr Clin Pract*. 2018;33:887–92.
- O'Brien ID, Shacklock E, Middleditch A, Bigham C. Inaccuracies in calculating predicted body weight and its impact on safe ventilator settings. *J Intensive Care Soc*. 2016;17:191–5.

6. L'her E, Martin-Babau J, Lellouche F. Accuracy of height estimation and tidal volume setting using anthropometric formulas in an ICU Caucasian population. *Ann Intensive Care*. 2016; 6:55.
  7. Esteban A, Frutos-Vivar F, Muriel A, Ferguson ND, Peñuelas O, Abaira V, et al. Evolution of mortality over time in patients receiving mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188:220–30.
  8. Chan MC, Chao WC, Liang SJ, Tseng CH, Wang HC, Chien YC, et al. First tidal volume greater than 8 mL/kg is associated with increased mortality in complicated influenza infection with acute respiratory distress syndrome. *J Formos Med Assoc*. 2019;118 1 Pt 2:378–85.
  9. Determann RM, Royakkers A, Wolthuis EK, Vlaar AP, Choi G, Paulus F, et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with conventional tidal volumes for patients without acute lung injury: a preventive randomized controlled trial. *Crit Care*. 2010;14:R1.
  10. Brower RG, Matthay MA, Morris A, Schoenfeld D, Thompson BT, Wheeler A, Acute Respiratory Distress Syndrome Network. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2000;342:1301–8.
- J. Valls-Matarín\*, M. del Cotillo-Fuente,  
M. Miranda-Ramírez y A.M. Parera-Pous
- Unidad de Críticos, Hospital Universitari Mútua Terrassa,  
Terrassa, Barcelona, España*
- \* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [finavalls@gmail.com](mailto:finavalls@gmail.com) (J. Valls-Matarín).