



## 9. LIMITACIÓN DE LA ECUACIÓN DE WASSERMAN-HANSEN EN LA PREDICCIÓN DEL CONSUMO DE OXÍGENO MÁXIMO EN ADULTOS CON CIRCULACIÓN DE FONTAN

Raquel Ladrón Abia<sup>1</sup>, Begoña Manso García<sup>2</sup>, Pilar Cejudo Ramos<sup>3</sup>, Rocío Camacho Fernández de Liger<sup>1</sup>, Amadeo José Wals Rodríguez<sup>1</sup>, M. Josefa Rodríguez Puras<sup>1</sup> y Pastora Gallego García de Vinuesa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cardiopatías Congénitas del Adulto. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España, <sup>2</sup>Cardiología Pediátrica. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España y <sup>3</sup>Unidad Médico-Quirúrgica de Enfermedades Respiratorias. Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España.

### Resumen

**Introducción y objetivos:** Para interpretar el grado de afectación de capacidad funcional (CF) en la prueba de esfuerzo cardiopulmonar (PECP) es fundamental comparar los resultados con valores de normalidad representativos de la población de estudio. El objetivo de este estudio es comparar, en una cohorte de adultos con circulación de Fontan, el porcentaje VO<sub>2</sub>pico respecto al predicho (%VO<sub>2</sub>pico) calculado con la ecuación de Wasserman-Hansen desarrollada en varones estadounidenses con la ecuación de Puente-Maestú *et al.* desarrollada en población española, y comparar las diferencias entre sexos.

**Métodos:** Cohorte prospectiva de 37 adultos con Fontan en los que se ha realizado una PECP en cicloergómetro en febrero-marzo 2022. Todos clínicamente estables, sin diferencias entre sexos en edad, años desde la cirugía de Fontan, índice de masa corporal, superficie corporal, tipo de ventrículo dominante ni nivel de actividad física (tabla).

**Resultados:** Las mujeres con circulación de Fontan presentaron un %VO<sub>2</sub>pico mayor que los varones según la ecuación de Wasserman-Hansen (66 ± 10,2 vs 50 ± 13,7% respectivamente, p = 0,001) y un mayor VO<sub>2</sub> en umbral anaeróbico (AT) respecto al predicho (37 ± 6 vs 29,8 ± 8%, p = 0,07). Con las ecuaciones de Puente-Maestú estas diferencias entre sexos desaparecen: mediana %VO<sub>2</sub>pico en varones 45,6 (37-55) vs mujeres 41,3 (37-45), p = 0,349 y %VO<sub>2</sub> en AT varones 28,5 (22-34) vs mujeres 22,8 (21-26), p = 0,116 (tabla). La media del %VO<sub>2</sub>pico en nuestra población de Fontan según la ecuación desarrollada por Puente-Maestú es 46 ± 11% mientras que con la ecuación de Wasserman-Hansen es de 57 ± 14%, con una diferencia de medias de 11 ± 10% entre ambas ecuaciones (p 0,001). Por tanto, encontramos diferencias estadísticamente significativas en el %VO<sub>2</sub>pico calculado con las dos fórmulas, siendo esta diferencia mucho mayor en mujeres (diferencia 23,8 ± 3,7%, p 0,001) (figura).

Características basales y prueba de esfuerzo cardiopulmonar varones vs mujeres.

Varones

Mujeres

p

Edad	26,6 ± 6,9	26,3 ± 4,7	0,875
Años tras el Fontan	16,8 ± 6,1	17,9 ± 5	0,614
Ventrículo único			0,231
VI	19 (76%)	11 (92%)	
D	5 (20%)	0	
Balanceado	1 (4%)	1 (8%)	
Peso	68,9 ± 14,7	64 ± 9,4	0,305
Altura	1,72 (1,66-1,79)	1,64 (1,61-1,69)	<b>0,02</b>
IMC	21,6 (20,2-26,5)	24,2 (20,4-25,4)	0,650
SC	1,8 ± 0,22	1,7 ± 0,14	0,187
IPAQ			0,207
Bajo	9 (36%)	1 (8%)	
Moderado	13 (52%)	9 (75%)	
Intenso	3 (12%)	2 (17%)	
RER máximo	1,17 (1,14-1,22)	1,20 (1,13-1,23)	0,886
VO2 pico (ml/kg/min)	21,7 ± 5,9	20,6 ± 4,2	0,310
%VO2 pico	50 ± 13,7	66 ± 10,2	<b>0,001</b>
VO2 AT (ml/kg/min)	12,8 ± 3,5	11,6 ± 2,5	0,563

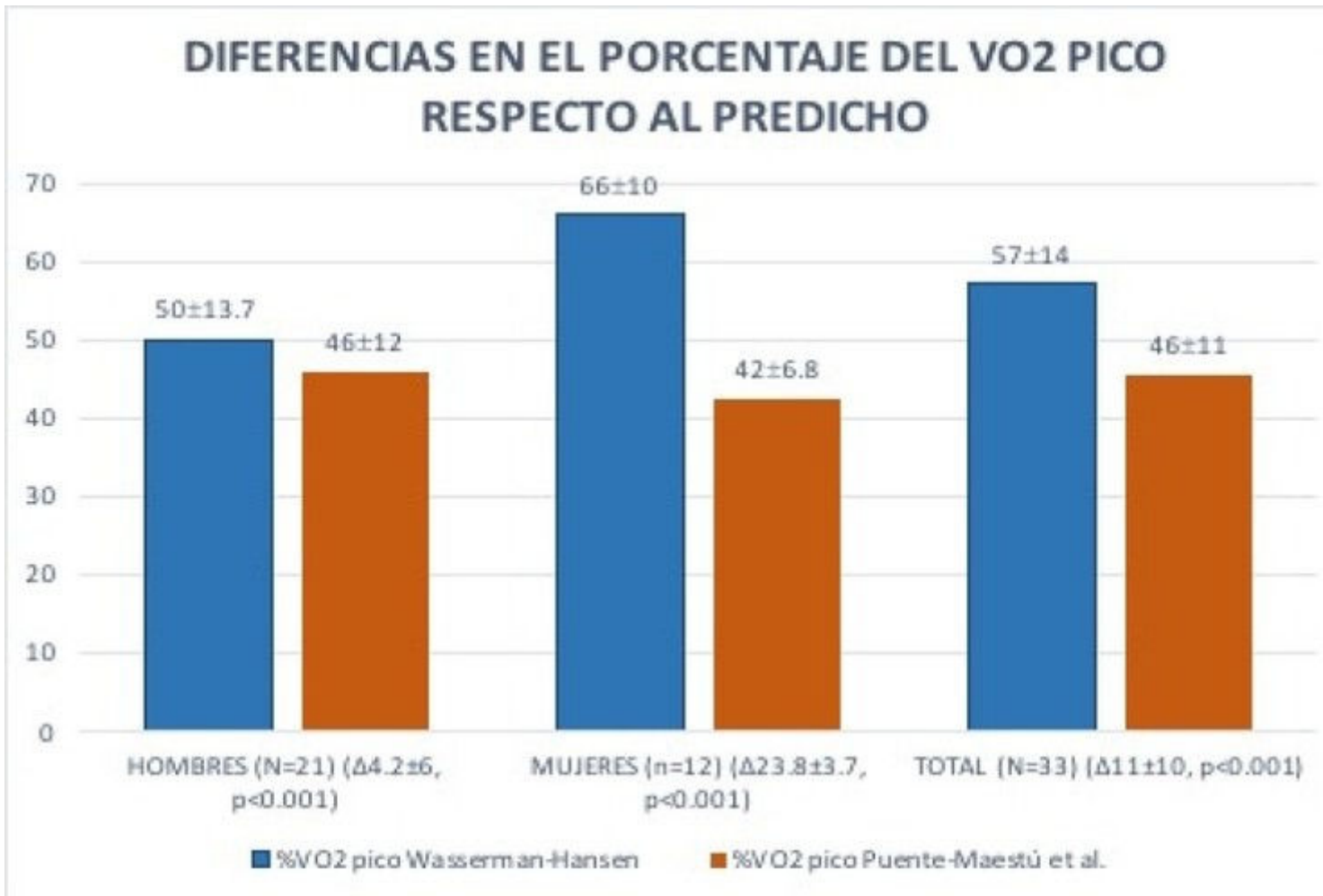
%VO<sub>2</sub> AT

30 ± 8

37 ± 6

0,007

Se muestran los datos como media ± desviación estándar o mediana (Q1-Q3) o porcentajes. p: t de Student para muestras independientes o U de Mann-Whitney. AT (Anaerobic Threshold): umbral anaeróbico; IMC: índice de masa corporal; IPAQ: cuestionario internacional de actividad física; RER (*Respiratory Exchange Ratio*): cociente respiratorio ( $VCO_2/VO_2$ ); SC: superficie corporal; VD: ventrículo derecho; VO<sub>2</sub>: consumo de oxígeno; VI: ventrículo izquierdo.



**Conclusiones:** Empleando el %VO<sub>2</sub>pico a partir de las ecuaciones de Wasserman-Hansen sobreestimamos la CF de los pacientes españoles con circulación de Fontan, especialmente en mujeres. El %VO<sub>2</sub>pico medio es 46% según los valores de referencia en población española adulta, significativamente menor que el calculado con las ecuaciones de Wasserman-Hansen, desapareciendo las diferencias entre sexos encontradas con esta última ecuación. Por tanto, es fundamental emplear valores de referencia adaptados a cada población de estudio.