20 VALORES DE REFERENCIA DE RESPUESTA PRESORA DURANTE ECOCARDIOGRAMA DE ESTRÉS CON EJERCICIO FÍSICO EN UNA POBLACIÓN URUGUAYA DE ACUERDO CON SEXO, EDAD Y CARGA DE EJERCICIO

Ignacio Farro[1], Fabián Martínez[1], Carlos Américo[1], Matias Blanco[1], Bruno Tonelli[1], Pablo Fontes[1], Nohelia Rosado[1], Gabriel Parma[1], Natalia Lluberas[1], Julia Aramburu[1]
1 - Cardiocentro.

Introducción:
La respuesta presora hipertensiva durante el ecocardiograma-Doppler de estrés (EE) con ejercicio (EEej) es un factor predictor independiente para el desarrollo de HTA y enfermedad CV. Sin embargo, los valores de referencia de PA utilizados en la actualidad en las pruebas de estrés (PEG/EE) fueron obtenidos a partir de estudios con treadmill o cicloergómetro convencional, sin considerar la carga de esfuerzo realizada, existiendo diferencias entre ellos. El cicloergómetro de decúbito ha ampliado la indicación de EEj en la detección de isquemia, la evaluación de la enfermedad valvular y la IC con FEVI preservada (ICFEp). No existen valores de referencia en nuestro país ni en la región que caractericen la respuesta presora según sexo, edad y esfuerzo obtenidos con el EEej.

Objetivos:
Evaluar la respuesta de la PA sistémica y la relación PAS/carga durante el EEej en una población sin FRCV ni enfermedad CV conocida. Definir valores de referencia para la PAS, PAD y PAS/carga según edad y sexo.

Material y Método:
Estudio descriptivo, observacional en 7.248 pacientes (42% mujeres) derivados a EEj (marzo 2019- febrero 2025), excluyendo pacientes con FRCV y cardiopatía estructural previa. Todos los pacientes firmaron consentimiento informado. El ejercicio se realizó en cicloergómetro de decúbito utilizando protocolos individualizados, de acuerdo a las recomendaciones internacionales. Se tomaron datos antropométricos, y se realizó ETT con monitorización de ECG, PA y FC, en reposo y en cada fase del ejercicio. La normalidad de los datos en esta población se analizó mediante test de Kolmogorov-Smirnov y se utilizó prueba de "t" para comparar medias según sexo. Un valor de $p < 0,05$ se consideró como estadísticamente significativo. Los datos se expresaron como valor medio ± DE y percentiles 5, 25, 50, 90 y 95. La variable edad se clasificó por décadas entre 30 y 69 años y en intervalos de 15 años para < 30 y > 70 años. Se construyeron curvas de normalidad para PA y PAS/Watts con VM (IC95%) y percentil 90 por sexo y edad. Se calcularon ecuaciones de regresión lineal múltiple (RLM) de PAS y PAS/Watts por sexo.

Resultados:
De los 7.248 pacientes realizados, se analizaron 1.582 pacientes (49,6% mujeres). No hubo diferencias significativas en el porcentaje de FC entre sexos (Tabla 1). Los hombres presentaron mayor PA basal y alcanzaron mayores niveles de PAS (193 ± 26 vs. 172 ± 24 mHg), mayor carga (151 ± 48 vs. 93 ± 28 Watts) y tiempo de ejercicio más prolongado (10,4 ± 2,7 vs. 7,4 ± 2,0 minutos) en comparación con las mujeres ($p < 0,001$). Sin embargo, en la relación PA/carga, las mujeres presentaron valores significativamente mayores, ambos con incrementos sostenidos con la edad (Fig. 1D). Las variables con mayor poder predictivo de PAS y PAS/carga fueron edad, PAS basal, carga máxima y minutos de ejercicio. RLM: PAS/Watts hombres = 2,692 + 0,008 (edad) + 0,007 (PAS basal) - 0,17 (Watts máximos) - 0,049 (min prueba) r^2(=0,619). PAS/Watts mujeres = 2,135 + 0,03 (edad) + 0,006 (PAS basal) - 0,008 (Watts máximos) - 0,044 (min prueba) r^2(=0,641). Se construyeron tablas de normalidad por sexo y grupo etario.

Conclusiones:
Por primera vez en Uruguay se publican valores de referencia de respuesta presora en el EEj. Las curvas de PA por edad y sexo muestran un comportamiento similar a estudios previos con treadmill o cicloergómetro convencional, con valores de corte diferentes en nuestra población. Se presentan ecuaciones de regresión lineal para estimar niveles de PA alcanzados en las pruebas de estrés.

	Hombres (n = 797)			Mujeres (n = 785)			
	VM	±	DS	VM	±	DS	p
Edad (años)	50,1	±	16,3	55,0	±	12,9	<0,001
Peso (Kg)	82,7	±	14,3	68,1	±	12,5	<0,001
Altura (m)	1,76	±	0,08	1,62	±	0,07	<0,001
IMC (Kg/m2)	26,7	±	4,0	25,9	±	4,4	<0,001
ASC (m2)	2,0	±	0,2	1,7	±	0,2	<0,001
Ecocardiograma basal							
Masa VI (g/m2)	86,1	±	19,2	73,9	±	17,9	<0,001
VFD index (ml/m2)	51,4	±	14,6	42,7	±	10,9	<0,001
VFS index (ml/m2)	19,5	±	6,6	15,5	±	5,0	<0,001
FEVI (%)	62,4	±	5,0	64,0	±	5,2	<0,001
Vol. AI (ml/m2)	28,1	±	7,6	25,9	±	7,3	<0,001
Relación E/e´ mitral	8,0	±	2,2	9,0	±	2,5	<0,001
GC (L/min)	5,2	±	1,6	5,2	±	1,3	0,74
Variables en reposo							
PAS (mmHg)	120	±	17	113	±	17	<0,001
PAD (mmHg)	75	±	12	72	±	12	<0,001
FC (cpm)	77	±	15	82	±	14	<0,001
PAS x FC (mmHg*cpm)	9239	±	2324	9328	±	2373	0,45
Variables en ejercicio							
Carga objetivo (Watts)	182	±	32	120	±	17	<0,001
Carga alcanzada (Watts)	151	±	48	93	±	28	<0,001
% carga alcanzada	84	±	23	82	±	27	0,05
Tiempo ejercicio (min)	10,4	±	2,7	7,4	±	2,0	<0,001
PAS máx (mmHg)	193	±	26	172	±	24	<0,001
PAD máx (mmHg)	92	±	13	90	±	14	<0,001
PAS x FC (mmHg*cpm)	28574	±	6647	25337	±	4546	<0,001
% FCMT alcanzada	89,2	±	6,6	89,7	±	7,3	0,15

Valores expresados como media ± desvio estándar. IMC: Indice de masa corporal; ASC: Area de superficie corporal VI: Ventriculo izquierdo; VFD: Volumen de fin de diástole; VFS: Volumen de fin de sistole; FEVI: Fracción de eyección del VI; Vol AI: Volumen de la aurícula izquierda; GC: Gasto cardiaco. PAS/PAD: Presión arterial sistólica y diastólica FC: frecuencia cardiaca; FCMT: Frecuencia cardiaca máxima teórica.
Una p<0,05 fue considerada estadísticamente significativa (test de Student; SPSS Statistics)

Tabla 1. Características basales y antropometría de la población sin ECV previa ni FRCV.

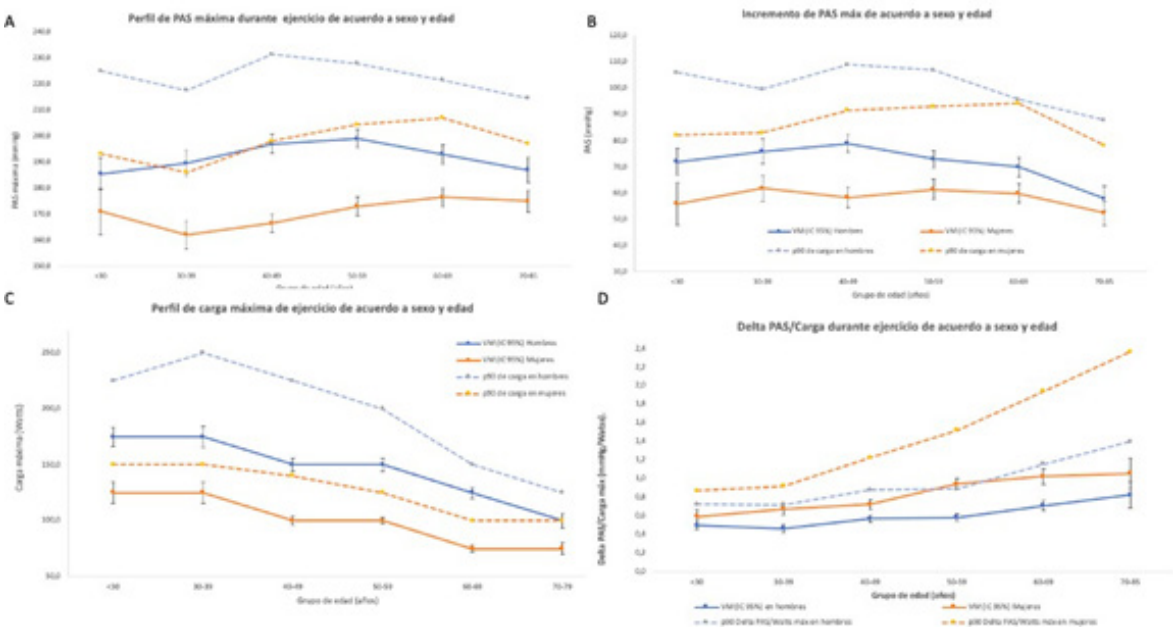


Figura 1. Curvas de normalidad de presión arterial sistólica, carga y relación PAS/carga de acuerdo sexo y edad.