

# DIFERENCIAS EN ECOGRAFÍA DOPPLER DE TRONCOS SUPRAAÓRTICOS ENTRE PACIENTES CON Y SIN COMPLICACIONES DESPUÉS DE CIRUGÍA CARDÍACA

<sup>1</sup>Brian Herráez Cervera, <sup>1</sup>Juana Forner Giner, <sup>2</sup>Juan Martínez León, <sup>3</sup>Roberto Sanz Requena.

<sup>1</sup>Hospital General Universitario, Valencia.

<sup>2</sup>Hospital Universitario La Fe, Valencia.

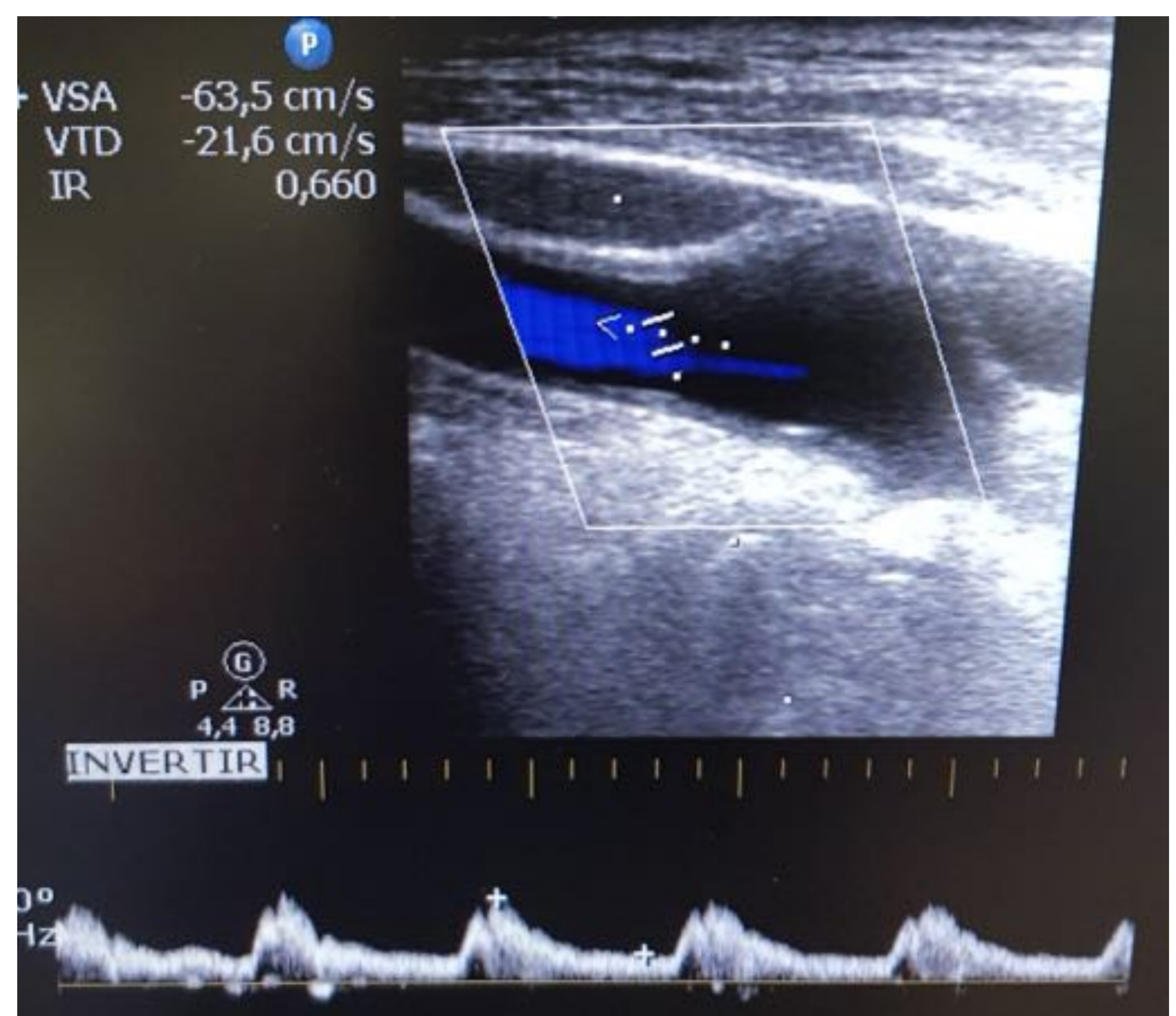
<sup>3</sup>Hospital Quirón, Valencia.

# Objetivos

- Analizar los cambios en las velocidades detectadas en la ecografía Doppler en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea y evaluar las diferencias entre grupos de pacientes con y sin complicaciones después de la cirugía
- Establecer en qué medida esta herramienta sirve como ayuda para el diagnóstico de enfermedades isquémicas neurológicas en pacientes que van a someterse a cirugía cardíaca
- Evaluar la relación entre los cambios producidos en la oximetría cerebral INVOS intraquirúrgica con respecto a los cambios de velocidad detectados en la ecografía Doppler.
- Analizar los principales parámetros que caracterizan el flujo carotídeo: velocidad sistólica máxima (VSM), velocidad telediastólica (VTD) e índice de resistencia (IR).
- Establecer un modelo de estudio protocolizado utilizando la ecografía Doppler, que sirva para predecir el posible riesgo neurológico del paciente que se someterá a cirugía cardíaca, realizando todas estas mediciones de manera no invasiva, con métodos fiables y reproducibles.



In Vivo Optical Spectroscopy (INVOS)



VSM, VTD e IR, medición prequirúrgica en ACI izquierda.

# Material y métodos

- Estudio longitudinal prospectivo realizado en el Hospital General Universitario de Valencia desde 2019, que incluye pacientes que se someterán a cirugía cardíaca mediante circulación extracorpórea, debido a reemplazo valvular o derivación coronaria.
- Los criterios de exclusión son:
  - Pacientes menores de 18 años.
  - Endarterectomía carotídea previa.
  - Presencia de arritmia mal controlada.
  - Características anatómicas o antecedentes quirúrgicos del cuello que impiden la ecografía.
- Todos los pacientes incluidos en el estudio firmaron el consentimiento informado.
- Se realizaron ecografías Doppler en 27 pacientes (14 pacientes con complicaciones después de la cirugía, 13 sin complicaciones) antes de la cirugía cardíaca (basal), durante la intervención (intraoperatoria) y 24 horas después de la operación (postoperatoria).



Valores intraoperatorios de VSM, VTD e IR con flujo continuo en ACI izquierda



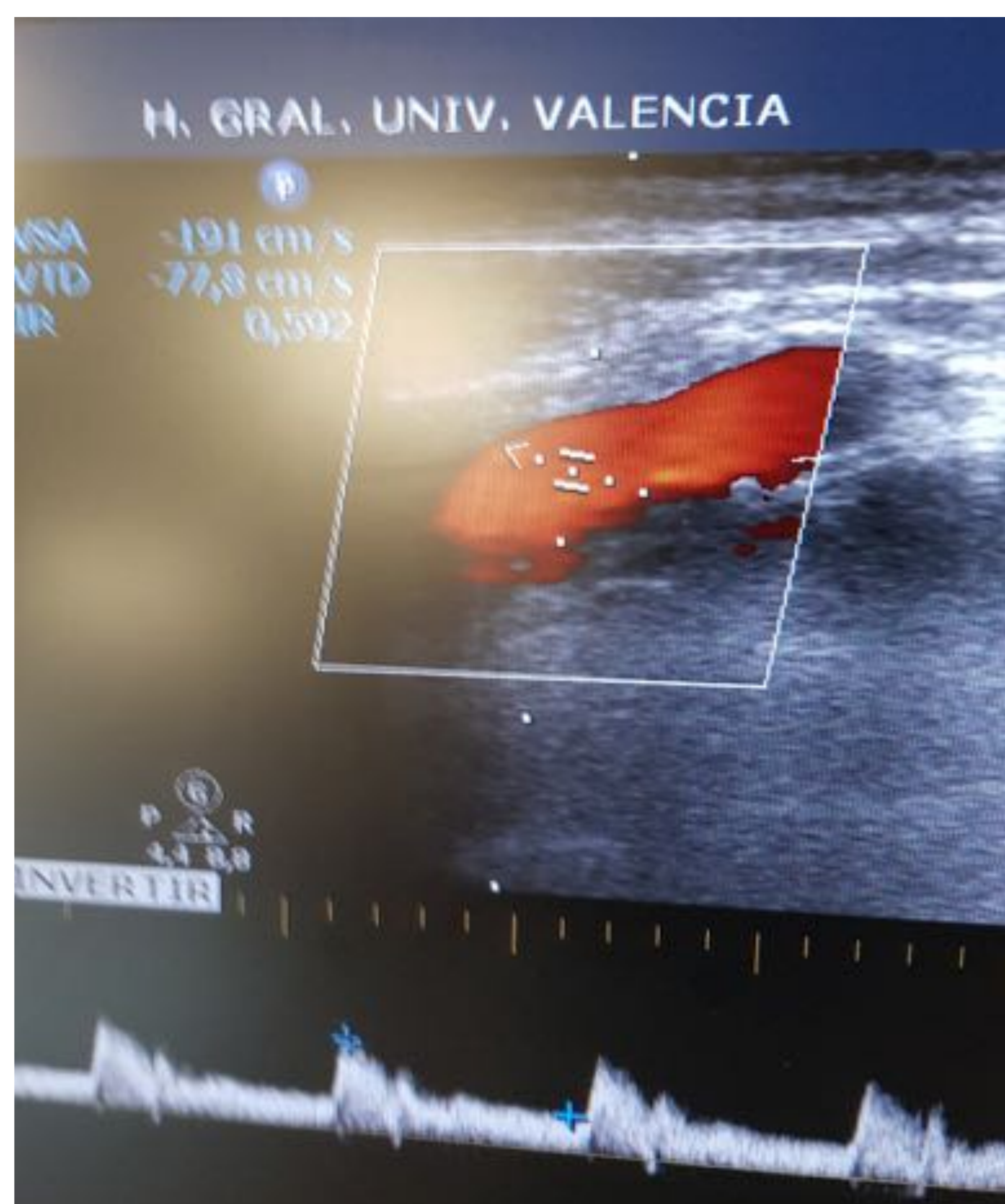
Valores altos postquirúrgicos de VSM (>300cm/s) y VTD (>100cm/s) en ACI izquierda.

# Material y métodos

- En cada sesión, se registraron la velocidad sistólica máxima (VSM) y la velocidad telediastólica (VTD) de la arteria carótida común (ACC) y la arteria carótida interna (ACI).
- Todas las ecografías fueron realizadas por dos radiólogos entrenados en el procedimiento .
- Las exploraciones se realizaron con ecógrafo Philips CX50 y transductores lineales de 12 MHz.
- En todos los pacientes, y bilateralmente en la ecografía preoperatoria, se evaluaron en modo Doppler (modo angio y PW), la arteria carótida común (ACC) y la arteria carótida interna (ACI), así como los bulbos carotídeos para la detección de placas carotídeas.
- En la ecografía intraoperatoria y postoperatoria (después de 24 h), se evaluaron la ACC y ACI izquierdas, debido a la interposición en el lado derecho de la vía central.
- El análisis de las variables se realizó con el paquete estadístico SPSS, utilizando test ANOVA.



Visión del radiólogo en quirófano durante la realización de la ecografía intraoperatoria.



Valores altos de la VSM postquirúrgica (130-230cm/s) en ACI izquierda.

# Resultados

VSM y VTD mostraron valores más altos para el grupo sin complicaciones tanto en la ACC como en la ACI, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, excepto por la VTD de la ACC medido en la fase postoperatoria ( $19.94 \pm 5.25$  cm / s vs.  $12.65 \pm 4.65$  cm / s,  $p = 0.006$ , complicaciones vs sin complicaciones)

Parameter	No complication (n=13)	Complication (n=14)	p-value
CCA SPV BASELINE	54.07 ± 36.43	54.22 ± 32.24	0.991
CCA SPV INTRA-OPERATIVE	52.19 ± 21.64	46.64 ± 29.27	0.609
CCA SPV POST-OPERATIVE	58.88 ± 15.23	50.25 ± 15.19	0.230
ICA SPV BASELINE	68.28 ± 32.28	62.99 ± 33.78	0.688
ICA SPV INTRA-OPERATIVE	59.15 ± 22.67	46.13 ± 27.87	0.235
ICA SPV POST-OPERATIVE	73.06 ± 45.35	69.41 ± 49.81	0.865
CCA TDV BASELINE	18.38 ± 11.39	16.21 ± 7.72	0.584
CCA TDV INTRA-OPERATIVE	24.56 ± 15.86	26.57 ± 31.17	0.856
<b>CCA TDV POST-OPERATIVE</b>	<b>19.94 ± 5.25</b>	<b>12.65 ± 4.65</b>	<b>0.006</b>
ICA TDV BASELINE	20.88 ± 8.46	18.01 ± 9.66	0.438
ICA TDV INTRA-OPERATIVE	33.63 ± 26.52	25.61 ± 27.37	0.504
ICA TDV POST-OPERATIVE	19.52 ± 15.04	15.81 ± 7.98	0.495
CCA RI BASELINE	0.62 ± 0.13	0.66 ± 0.16	0.425
CCA RI INTRA-OPERATIVE	0.51 ± 0.29	0.43 ± 0.27	0.526
CCA RI POST-OPERATIVE	0.70 ± 0.93	0.73 ± 0.11	0.565
ICA RI BASELINE	0.67 ± 0.10	0.68 ± 0.12	0.912
ICA RI INTRA-OPERATIVE	0.53 ± 0.45	0.49 ± 0.29	0.793
ICA RI POST-OPERATIVE	0.73 ± 0.23	0.75 ± 0.12	0.844

Abbreviations: CCA (common carotid artery), SPV (systolic peak velocity, in cm/s), ICA (internal carotid artery), TDV (tele-diastolic velocity, in cm/s), RI (resistivity index, no units).

# Conclusiones

El estudio Doppler de troncos supraaórticos es una herramienta útil y un biomarcador para el estudio de posibles complicaciones en la cirugía cardíaca. Se debe evaluar la posibilidad de que la principal causa de riesgo neurológico sean los cambios hemodinámicos durante la cirugía.

# Referencias

- Salameh A, Dhein S, Dähnert I, Klein N. Neuroprotective Strategies during Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass. *Int J Mol Sci.* 2016;17(11):1945. Published 2016 Nov 21. doi:10.3390/ijms17111945
- Haines N, Wang S, Undar A, Alkan T, Akcevin A. Clinical outcomes of pulsatile and non-pulsatile mode of perfusion. *J Extra Corpor Technol.* 2009;41(1):P26–P29.
- Ševerdija EE, Vranken NP, Teerenstra S, Ganushchak YM, Weerwind PW. Impact of Intraoperative Events on Cerebral Tissue Oximetry in Patients Undergoing Cardiopulmonary Bypass. *J Extra Corpor Technol.* 2015;47(1):32–37.
- Teman NR, Mazur DE, Toomasian J, et al. A novel rotary pulsatile flow pump for cardiopulmonary bypass. *ASAIO J.* 2014;60(3):322–328. doi:10.1097/MAT.0000000000000058
- Effects of pulsatile and nonpulsatile perfusion on cerebral hemodynamics investigated with a new pediatric pump. Ündar, Akif et al. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, Volume 124, Issue 2, 413 – 416
- Taylor KM, Bain WH, Davidson KG, Turner MA. Comparative clinical study of pulsatile and non-pulsatile perfusion in 350 consecutive patients. *Thorax.* 1982;37(5):324–330. doi:10.1136/thx.37.5.324