

Il nostro Laboratorio di *Emodinamica*

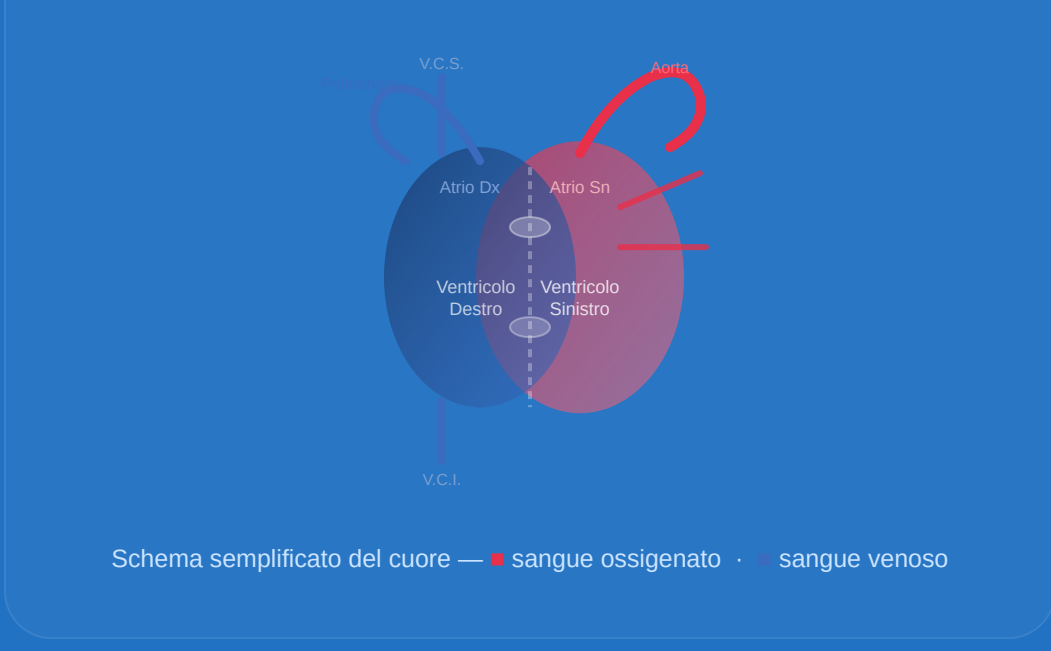
Diagnosi e trattamenti mini-invasivi per le cardiopatie congenite, dal neonato all'adulto, con le tecnologie più avanzate.

Cos'è il cateterismo cardiaco?

Il **cateterismo cardiaco** è una procedura mini-invasiva in cui sottili tubicini flessibili (cateteri) vengono guidati attraverso un vaso sanguigno — di solito nella coscia o nel collo — fino al cuore.

Può essere **diagnostico** (misurare pressioni, flussi di sangue, saturazioni di ossigeno) oppure **interventistico** (correggere difetti cardiaci senza operare a cuore aperto).

Nell'emodinamica pediatrica le procedure si adattano alle dimensioni e alle necessità del singolo paziente: dal neonato prematuro al giovane adulto con cardiopatia congenita.



Schema semplificato del cuore — sangue ossigenato · sangue venoso

Le principali cardiopatie congenite

Le cardiopatie congenite sono malformazioni del cuore presenti dalla nascita. Ecco le più frequenti, spiegate con schemi visivi semplici.

Difetto Interatriale (DIA)

Un "buco" nel setto che separa i due atri. Il sangue passa dal lato sinistro (ossigenato) a quello destro, sovraccaricando il circolo polmonare. Con il tempo può causare dilatazione del cuore destro.

SHUNT SX → DX

Difetto Interventricolare (DIV)

Un'apertura nel setto tra i ventricoli. È il difetto cardiaco congenito più comune. Produce un sovraccarico di volume al polmone; se ampio può causare ipertensione polmonare.

SHUNT SX → DX

Dotto di Botallio Pervio (PDA)

Vaso che collega aorta e arteria polmonare, essenziale nella vita fetale. Se non si chiude dopo la nascita, crea un cortocircuito che affatica cuore e polmoni.

SHUNT AO → POLM

Stenosi Polmonare

Restringimento della valvola o dei vasi polmonari che ostacola il flusso di sangue verso i polmoni. Il ventricolo destro deve lavorare con pressione più alta del normale per vincere la resistenza.

OSTRUZIONE DX

Coartazione Aortica

Restringimento dell'aorta, di solito vicino al dotto di Botallio. Causa ipertensione nel tratto superiore del corpo, mentre le gambe hanno pressione bassa. Il cuore sinistro si ipertrofizza per superare l'ostruzione.

OSTRUZIONE AORTICA

Tetralogia di Fallot

Combinazione di 4 anomalie: DIV ampio, stenosi polmonare, aorta a cavaliere e ipertrofia del ventricolo destro. Causa cianosi (colorito bluastrò) per il ridotto flusso ai polmoni.

CARDIOPATIA CIANOTICA

Trasposizione Grandi Arterie (TGA)

Aorta e arteria polmonare sono "scambiate" di posizione: l'aorta nasce dal ventricolo destro (venoso) e la polmonare dal sinistro. Senza comunicazioni (DIA, DIV, dotto) la vita non è possibile.

URGENZA NEONATALE

Cosa misuriamo nel laboratorio

Durante il cateterismo diagnostico raccogliamo dati precisi per pianificare il trattamento ottimale per ogni paziente.

- 01 **Pressioni intracardiache**

Misurazione delle pressioni in ogni camera cardiaca e nei grandi vasi per valutare gradienti e resistenze.
- 02 **Saturazione di ossigeno**

Campionamento sequenziale del sangue per identificare shunt (cortocircuiti) e calcolare il loro entità.
- 03 **Portata cardiaca (Fick)**

Calcolo del volume di sangue pompato dal cuore per minuto, sia sistemico che polmonare.
- 04 **Resistenze vascolari**

Resistenze polmonari e sistemiche: fondamentali per decidere se un difetto è operabile o se esiste ipertensione polmonare irreversibile.
- 05 **Angiografia selettiva**

Iniezione di mezzo di contrasto in specifici vasi o camere per ottenere immagini dettagliate dell'anatomia.

Test Farmacologici durante il Cateterismo

In presenza di ipertensione polmonare o disfunzione ventricolare, il cateterismo può includere test farmacologici specifici per guidare le decisioni terapeutiche.

Test di Vasoreattività Polmonare

Somministrazione di agenti vasodilatatori selettivi per valutare se le resistenze vascolari polmonari sono reversibili. Fondamentale prima di indicare la chirurgia correttiva in pazienti con ipertensione polmonare significativa.

Stress Test Farmacologici

Utilizzo di farmaci inotropi o cronotropi per smascherare disfunzioni ventricolari latenti, valutare la riserva contrattile e studiare il comportamento emodinamico sotto sforzo simulato.

Procedure terapeutiche

Quando possibile, trattiamo le cardiopatie cardiache senza bisogno di chirurgia a cuore aperto. Ecco tutte le procedure che eseguiamo nel nostro laboratorio.

Tutte le procedure

Difetti congeniti

Urgenze

Vascolari

Tecnologie avanzate

Manovra di Rashkind (BAS)

Settostomia atriale con pallone: in caso di Trasposizione delle Grandi Arterie, si allarga il forame ovale strappando il setto interatriale per aumentare il mixing di sangue ossigenato — procedura salvavita nel neonato.

EMERGENZA NEONATALE

Pericardiocentesi

Aspirazione del liquido in eccesso attorno al cuore (versamento pericardico) che comprime le camere cardiache causando tamponamento. Procedura d'urgenza eseguita con guida ecografica e fluoroscopica.

URGENZA

Toracentesi

Drenaggio di versamenti pleurici (liquido attorno ai polmoni) frequenti nelle cardiopatie congenite severe, nel post-operatorio o nel contesto di chilotorace dopo chirurgia cardiaca.

URGENZA / POST-OP

Chiusura percutanea DIA

Un dispositivo a "doppio ombrellino" (Amplatzer®, Gore Cardioform® e altri) viene posizionato nel difetto via catetere sotto guida ecotransesofagea e fluoroscopica, evitando la chirurgia a cuore aperto.

DIFETTO CONGENITO

Chiusura percutanea PFO

Indicata nel giovane adulto con ictus criptogenico associato a PFO: un piccolo occlusore viene rilasciato nel canale residuo del forame ovale, eliminando il rischio di embolia paradossa.

PREVENZIONE ICTUS

Chiusura percutanea DIV

Per DIV muscolari o in posizione favorevole: occlusori dedicati vengono posizionati nel difetto interventricolare. Richiede accesso arterioso e venoso contemporaneo per il corretto rilascio.

DIFETTO CONGENITO

Chiusura Dotto di Botallio

Coil o dispositivi dedicati (Amplatzer Duct Occluder) vengono rilasciati nel dotto arterioso pervio per bloccarne il flusso. Dal prematuro (dotto piccolo, coil) al bambino più grande (dotto ampio, occlusore).

NEONATO → ADULTO

Stenting del Dotto di Botallio

In cardiopatie dotto-dipendenti (es. atresia polmonare, HLHS) si posiziona uno stent nel dotto per mantenerlo aperto e garantire il flusso polmonare o sistemico in attesa di chirurgia.

PALLIAZIONE NEONATALE

Angioplastica / Stenting rami polmonari

Palloni ad alta pressione e stent espandibili dilatano stenosi dei rami polmonari, frequenti in sindrome di Williams, post-chirurgia o nelle cardiopatie conotruncali. Può richiedere stent cutting-balloon per lesioni elastiche.

RAMI POLMONARI

Stenting Vene Cave

Ostruzioni della vena cava superiore o inferiore, spesso post-chirurgiche (circolo di Fontan, anastomosi cavo-polmonari), vengono trattate con stent autoespandibili o balloon-expandable.

STENOSI VENOSA

Angioplastica / Stenting Coartazione Aortica

La coartazione nativa o residua viene dilatata con palloni o trattata con stent coperti (covered stent) nell'adolescente/giovane adulto, evitando la riapertura chirurgica del torace.

AORTA

Ricanalizzazione Vene Polmonari

Stenosi o ostruzioni delle vene polmonari (congenite o post-chirurgiche) vengono trattate con palloni e stent dedicati. Spesso richiede approcci sequenziali per le tendenze alla re-stenosi.

VENE POLMONARI

Ricanalizzazione Vasi Periferici

Aorta addominale, arterie renali, arterie degli arti: ostruzioni acquisite o congenite in bambini con arteriopatie o dopo cateterismi precedenti vengono ricanalizzate con tecniche mini-invasive.

CIRCOLO PERIFERICO

Occlusione Collaterali Sistemico-Polmonari

Vasi collaterali anomali che si sviluppano in cardiopatie con ridotto flusso polmonare (es. atresia polmonare con DIV) vengono occlusi con coil o plug per ridurre il sovraccarico volumetrico del cuore.

EMBOLIZZAZIONE

Occlusione Malformazioni Artero-Venose (MAV)

Comunicazioni anomale dirette tra arterie e vene (polmonari, sistemiche, cerebrali) vengono chiuse con coil, plug vascolari o colla biologica per prevenire embolie, cianosi e scompenso cardiaco.

EMBOLIZZAZIONE

Impianto Valvola Polmonare Percutanea

Valvole biologiche montate su stent vengono impiantate via catetere in posizione polmonare in pazienti con condotti degenerati o insufficienza polmonare severa, evitando la riapertura chirurgica del torace.

TPVI

TECNOLOGIE DI ECCELLENZA

IVUS e FFR: vedere oltre le immagini

Il nostro laboratorio utilizza tecnologie diagnostiche intravascolari di ultima generazione, mutate dalla cardiologia interventistica dell'adulto e adattate al paziente pediatrico.

IVUS

Intravascular Ultrasound · Ecografia Intravascolare

Una sonda a ultrasuoni miniaturizzata viene inserita all'interno del vaso sanguigno e ruotata a 360°. Fornisce immagini in sezione trasversale ad alta risoluzione della parete vasale, permettendo di misurare con precisione il diametro, valutare la struttura della parete, ottimizzare il posizionamento degli stent e identificare placche o calcificazioni invisibili all'angiografia convenzionale.

Particolarmente utile in: stenosi rami polmonari · coartazione aortica · stenting vene cave · vene polmonari

FFR

Fractional Flow Reserve · Riserva di Flusso Frazionale

Un sottile filo con sensore di pressione viene fatto passare attraverso la stenosi. Misurando il rapporto tra la pressione a monte e a valle dell'ostruzione durante iperemia massimale (indotta da adenosina), si ottiene un numero da 0 a 1: valori < 0.75–0.80 indicano una stenosi emodinamicamente significativa che richiede trattamento.

Fondamentale per: decisione di stenting nei rami polmonari · valutazione coartazione residua · lesioni borderline

Guidance multi-modale in sala emodinamica

Fluoroscopia digitale
Imaging in tempo reale a bassa dose; rotazione 3D per anatomia complessa.

Ecocardiografia TEE/TTE
Guida ecografica intraprocedurale per posizionamento preciso dei dispositivi.

Fusione TC/IRM + Fluoroscopia
Overlay delle immagini preoperatorie 3D per navigazione anatomica precisa.

