



INFECCIONES RELACIONADAS CON CATÉTER EN PEDIATRÍA

AUTORA: ASCENSIÓN CUTILLAS GARCÍA (R3)

TUTORA: ANDREA JUAN GISBERT

HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ALICANTE (HGUA)

Índice

01 INTRODUCCIÓN

02 TIPOS DE CATÉTER

03 PATOGENIA

04 DIAGNÓSTICO

05 PREVENCIÓN

06 TRATAMIENTO

07 CONCLUSIONES

08 BIBLIOGRAFÍA

Introducción

Las **infecciones relacionadas con catéter (IRC)** son la principal complicación de los accesos vasculares centrales en pediatría

- 5-20% de los pacientes con estos dispositivos (hasta 40% en niños oncológicos con catéter de larga duración)
- 45-70% gram positivos y 30% gram negativos

Incluyen:

- Colonización del catéter
- Infección local del punto de inserción
- Infección del túnel/subcutánea
- Bacteriemia relacionada con catéter

Introducción

- Principal causa de bacteriemia nosocomial
- Aumentan morbimortalidad
- Prolongan estancia hospitalaria e incrementan costes
- Favorecen resistencia antibiótica
- Especial relevancia en:
 - UCIP
 - Neonatología
 - Oncología pediátrica
 - Nutrición parenteral domiciliaria

Tipos de catéter

- Periféricos
- Centrales (CVC)

Tipos de catéter: CVC

CVC: Indicaciones

- Nutrición parenteral
- Tratamientos intravenosos prolongados
- Fármacos irritantes o vesicantes
- Pacientes con acceso venoso periférico difícil
- Monitorización hemodinámica
- Múltiples infusiones simultáneas
- Extracciones sanguíneas repetidas

Tipos de catéter: CVC

Corta duración

- No tunelizados
- PICC (Catéter Central de Inserción Periférica)

Mayor riesgo infeccioso

Larga duración

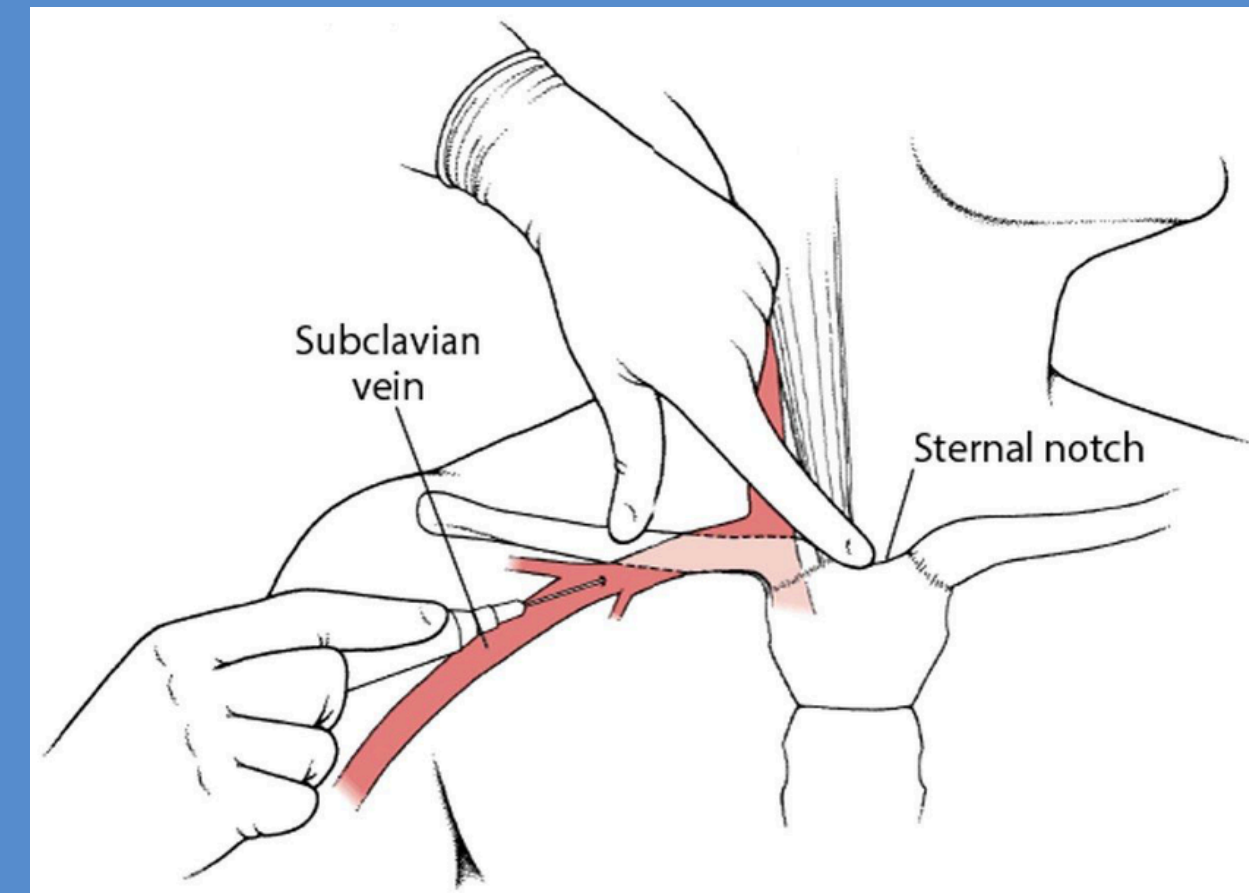
- Tunelizados
- Con reservorio implantable

Tipos de catéter: CVC

Corta duración

- **No tunelizados:** inserción en vena subclavia, yugular o femoral

No existe túnel subcutáneo (el punto de salida cutáneo coincide prácticamente con el de entrada venosa)



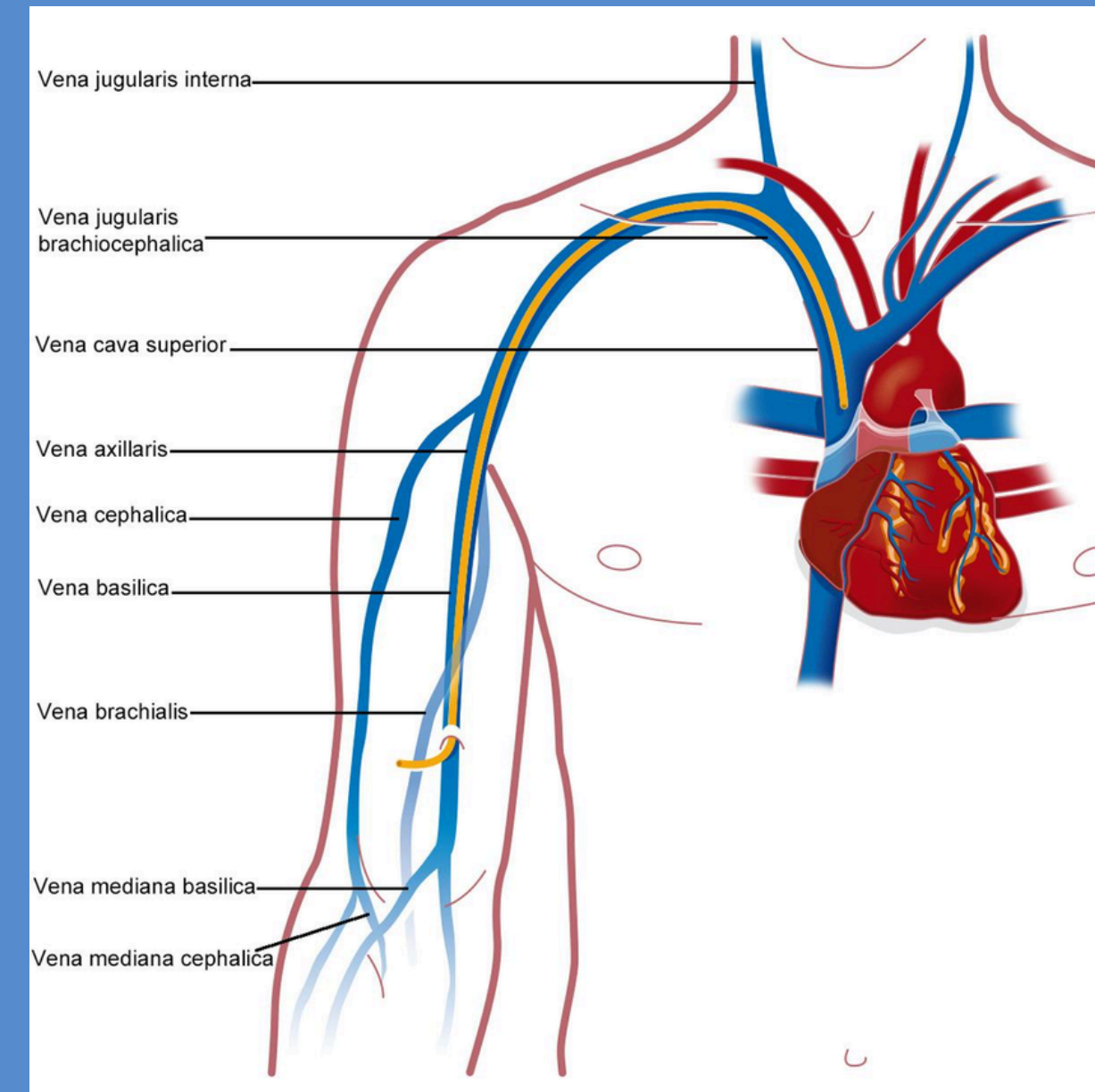
Tipos de catéter: CVC

Corta duración

- **PICC:** inserción en vía periférica

Se introduce por una vena periférica:
basílica, cefálica o braquial

La punta termina en vena cava
superior o inferior

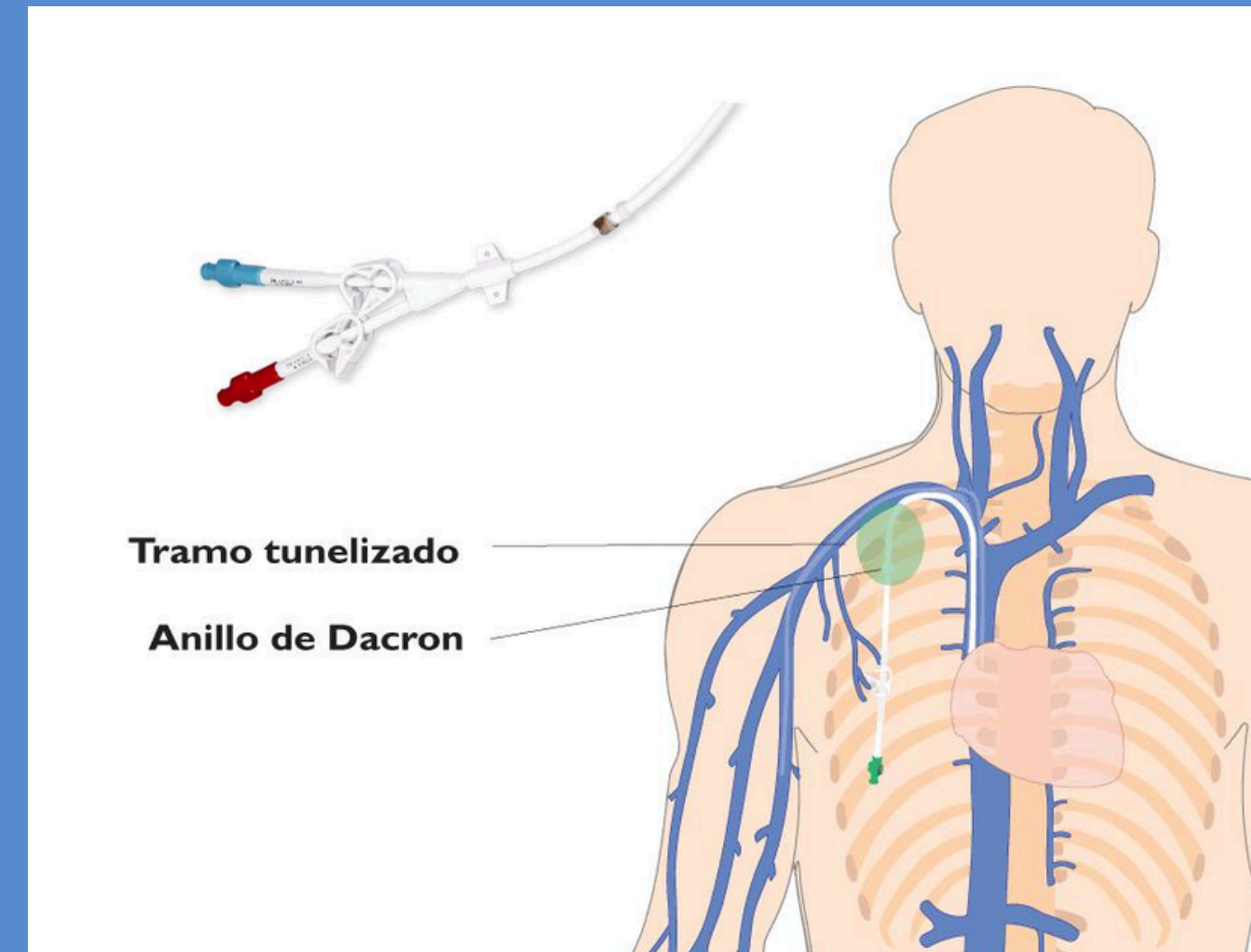


Tipos de catéter: CVC

Larga duración

Tunelizados:

- Hickman: mayor calibre
- Broviac: menor calibre



Tipos de catéter: CVC

Larga duración

Tunelizados:

- Inserción en vena central (punta distal en unión VCS-AD)
- Trayecto subcutáneo antes de emerger por la piel
- Presenta manguito de dacron ("cuff"), que produce fibrosis alrededor del catéter: disminuye infecciones y evita desplazamientos

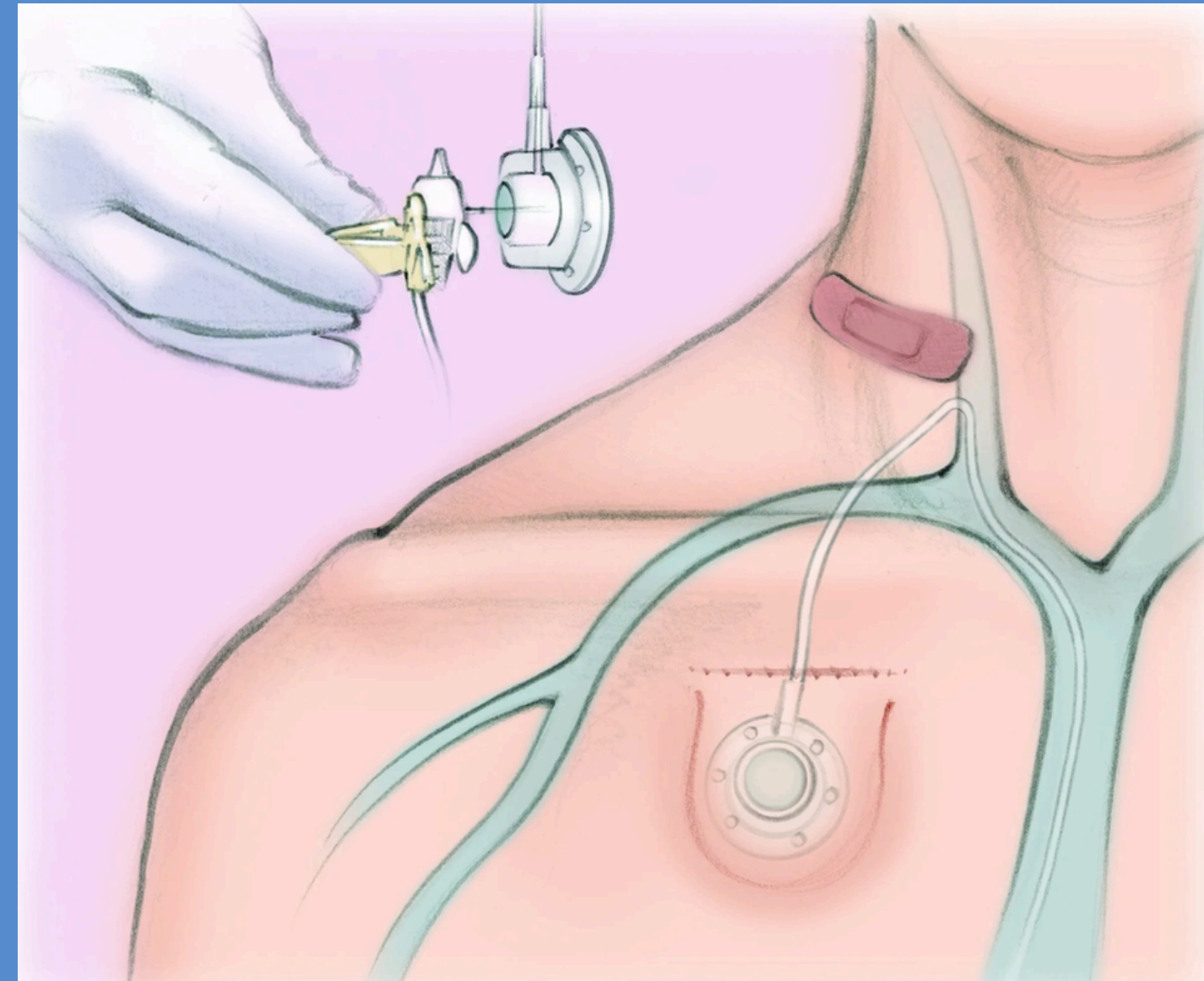
Tipos de catéter: CVC

Larga duración

Reservorio implantable

- Port-a-Cath

El más duradero, más cómodo y con menor riesgo infeccioso



Tipos de catéter: CVC

Tipo	Duración	Riesgo de infección
No tunelizado	Días-semanas	Alto
PICC	Semanas-meses	Moderado
Hickman y Broviac	Meses-años	Moderado-Bajo
Port-a-Cath	Años	Más bajo

Patogenia

VIAS DE INFECCIÓN



EXTRALUMINAL

- Más frecuente precozmente
- Colonización cutánea

INTRALUMINAL

- Más frecuente tardíamente
- Manipulación de conexiones

HEMATÓGENA

- Desde otro foco

CONTAMINACIÓN DE INFUSIONES

- Poco frecuente

Patogenia

FACTORES DE RIESGO

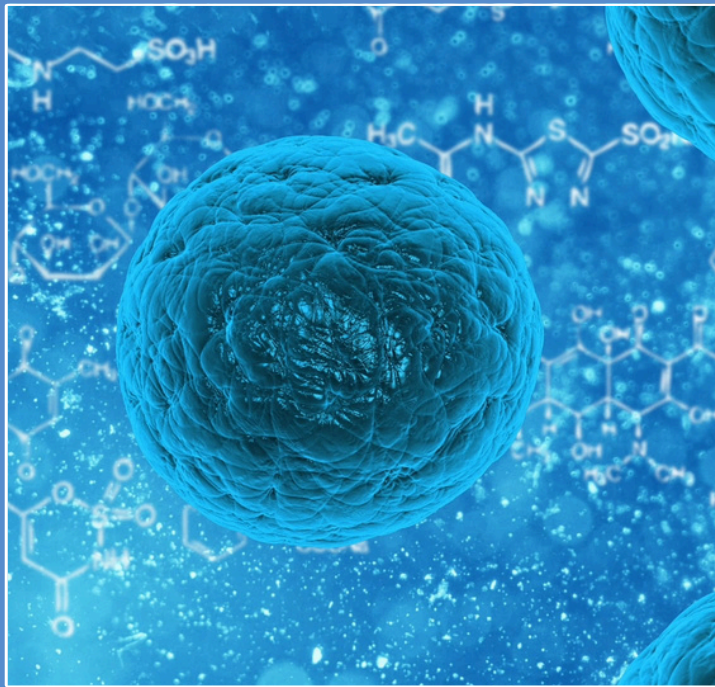


- Edad extrema (neonatos)
- Inmunosupresión (neoplasias, quimioterapia, trasplante, corticoterapia, inmunodeficiencias)
- Nutrición parenteral total, especialmente si contiene emulsiones lipídicas
- Enfermedad crítica o ingreso en UCI
- Alteración de microflora cutánea del paciente
- Colonización previa por microorganismos multirresistentes
- Desnutrición o enfermedades crónicas graves

Patogenia

MICROORGANISMOS

Más frecuentes aquellos relacionados con la **flora cutánea**



GRAM POSITIVOS

- **Staphylococcus coagulasa negativo (S.epidermidis):**
principal en neonatos
- **Staphylococcus aureus:**
mayor gravedad y diseminación
- **Enterococcus spp.:**
importante en pacientes complejos



GRAM NEGATIVOS

- **Klebsiella spp., Enterobacter spp., P. aeruginosa, E. coli:** Mayor gravedad/sepsis

Patogenia

MICROORGANISMOS



HONGOS

- **Candida albicans:**
prematuros,
nutrición parenteral,
inmunodeprimidos

Diagnóstico

Sospecha clínica

- Síntomas locales (eritema, induración, dolor)
- Fiebre → Alta sospecha si se inicia horas después de manipular el catéter
- Sepsis sin foco
- Inestabilidad hemodinámica

Diagnóstico

Sospecha clínica

- Síntomas locales (eritema, induración, dolor)
- Fiebre → Alta sospecha si se inicia horas después de manipular el catéter
- Sepsis sin foco
- Inestabilidad hemodinámica

Diagnóstico microbiológico

Hemocultivos: Central + periférico simultáneo

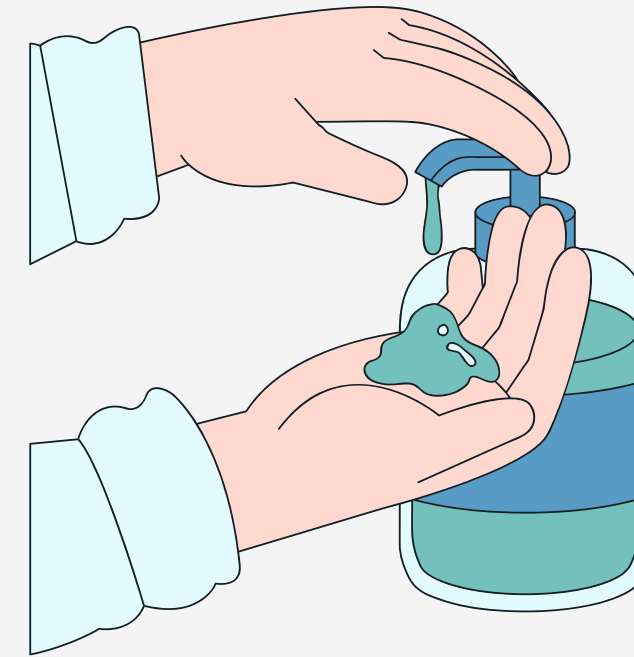
Métodos diagnósticos:

- Si se conserva el catéter: hemocultivos pareados con positividad >2 h antes en muestra central
- Si se retira el catéter: cultivo de la punta (≥ 15 UFC por técnica de Maki o $\geq 10^3$ UFC/ml en cultivo cuantitativo) junto con hemocultivo positivo por el mismo microorganismo

Es imprescindible descartar otro foco de infección para atribuir la bacteriemia al catéter

Prevención

- Higiene de manos
- Barrera estéril máxima
- Clorhexidina
- Revisión diaria de necesidad del catéter
- Manipulación aséptica
- Formación del personal

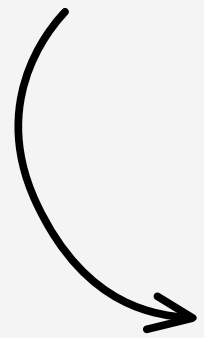


Han reducido drásticamente las infecciones por catéter >50%

Tratamiento

TRATAMIENTO EMPÍRICO

- **Gram positivos:** Vancomicina sigue siendo estándar inicial
- **Gram negativos:** Cefepime, Amikacina, Ciprofloxacino, Piperacilina-tazobactam, Gentamicina, Meropenem (si BLEE/riesgo multirresistencia)
- **Hongos:** Anfotericina B



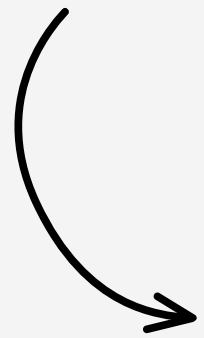
Si factores de riesgo

- Nutrición parenteral prolongada
- Inmunodepresión importante
- Neutropenia prolongada
- Colonización previa por Candida

Tratamiento

TRATAMIENTO EMPÍRICO

- **Gram positivos:** Vancomicina sigue siendo estándar inicial
- **Gram negativos:** Cefepime, Amikacina, Ciprofloxacino, Piperacilina-tazobactam, Gentamicina, Meropenem (si BLEE/riesgo multirresistencia)
- **Hongos:** Anfotericina B



Si factores de riesgo

- Nutrición parenteral prolongada
- Inmunodepresión importante
- Neutropenia prolongada
- Colonización previa por Candida

Duración:

- SCN: 5-7 días
- S. aureus y BGN: 10-14 días mínimo
- Enterococcus spp: 7-10 días
- Candida: ≥ 14 días tras negativización
- Complicadas: 4-6 semanas

Tratamiento

Table 4 Empirical treatment for suspected CRBSIs.

Condition at initiation	Microorganism	Antibiotherapy	Comments
Clinically stable No underlying disease or risk factors ^a No high prevalence nor colonisation by MDR organisms	SASM ^b GNB ^b (except <i>Pseudomonas</i> spp.)	Cloxacillin/cefazoline + ceftriaxone	In low-risk patients, consider: - Outpatient management with (ceftriaxone) and follow-up in 24 h - Observation without antibiotherapy, especially if another aetiology is possible
Severe immunosuppression ^c or extensive burns	<i>Pseudomonas</i> spp.	Replace ceftriaxone by an antipseudomonal β -lactam agent.	There could be other risk factors, such as cystic fibrosis
Recent difficulty in catheter handling or local signs of CVC infection, high prevalence (> 5%–10%) of MRSA	MRSA, CoNS	Replace cloxacillin/cefazoline by a glycopeptide ^d	
Colonization or previous infection by MDR organism	Several options (ESBL-, carbapenemase-producing organisms...)	Variable ^e	Consult with paediatric infectious disease specialist
Severe or potentially severe form of disease ^f	MRSA, <i>Pseudomonas</i> spp.	Glycopeptide ^d + antipseudomonal β -lactam ^g	Consider double coverage against GNB (adding fluoroquinolones or an aminoglycoside)
Risk of candidaemia	Echinocandin or liposomal amphotericin B		Consider initiation of an antifungal in the case of severe illness in children with several risk factors ^h
β -lactam allergy ⁱ		Glycopeptide/daptomycin + aztreonam/fluoroquinolone	Meropenem (<1% cross-reactivity with penicillin)

Tratamiento

Table 5 Directed therapy recommended for treatment of CRBSIs.

	First-line	Alternative ^a
MSSA	Cefazolin Cloxacillin	Vancomycin/teicoplanin Daptomycin ^b
MRSA	Vancomycin Daptomycin ^b	Teicoplanin Ceftaroline/ceftobiprole Linezolid
CoNS ^c	Vancomycin/teicoplanin	Daptomycin ^b Ceftaroline
<i>Enterococcus</i> spp. ^d	Ampicillin	Teicoplanin/vancomycin Linezolid Daptomycin ^b
<i>Escherichia coli</i> and susceptible enterobacteria	Ampicillin	Cefotaxime/ceftriaxone Fluoroquinolones
<i>Pseudomonas</i> spp. ^{*,e}	Ceftazidime	Cefepime/piperacillin-tazobactam/aztreonam Meropenem/imipenem Fluoroquinolones Novel β -lactams ^f
ESBL-producing Enterobacterales*	Ertapenem/meropenem/imipenem ^g	Piperacillin/tazobactam ^h Novel β -lactams ^f
Enterobacterales with high probability of AmpC derepression ^{*,i}	Cefepime (if MIC $\leq 2 \mu\text{g/mL}$)	Ertapenem/meropenem/imipenem ^g Novel β -lactams ^f
Carbapenem-resistant bacteria*	Varies depending on resistance mechanism Novel β -lactams ^f	

Tratamiento

¿RETIRAR O SALVAR EL CATÉTER?

La decisión debe tomarse teniendo en cuenta tipo de catéter, microorganismo que produce la infección y la situación del paciente

Recomendado **retirar en:**

- S. aureus, Pseudomonas, micobacterias, hongos
- Sepsis grave/shock séptico
- Endocarditis
- Trombosis séptica
- Persistencia bacteriemia >72 h tras antibioterapia adecuada

Recomendado **mantener:**

- Staphylococcus coagulasa negativo
- Pacientes con difícil acceso vascular

**Tendencia actual:
estrategia selectiva
de rescate**

Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

El catéter no puede retirarse por limitados accesos venosos o necesidad clínica y no hay contraindicaciones para ALT

Solución de antibiótico a alta concentración en la luz de catéter —————> erradicar bacterias del **biofilm intraluminal**

Indicación:

CVC de larga duración

PICC

Catéteres de hemodiálisis

Pacientes oncológicos pediátricos

Nutrición parenteral prolongada

Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

El catéter no puede retirarse por limitados accesos venosos o necesidad clínica y no hay contraindicaciones para ALT

Solución de antibiótico a alta concentración en la luz de catéter → erradicar bacterias del **biofilm intraluminal**

Indicación:

- CVC de larga duración
- PICC
- Catéteres de hemodiálisis
- Pacientes oncológicos pediátricos
- Nutrición parenteral prolongada

Especialmente:

- Staphylococcus coagulasa negativo
- Enterococcus
- Corynebacterium
- algunos bacilos gram negativos

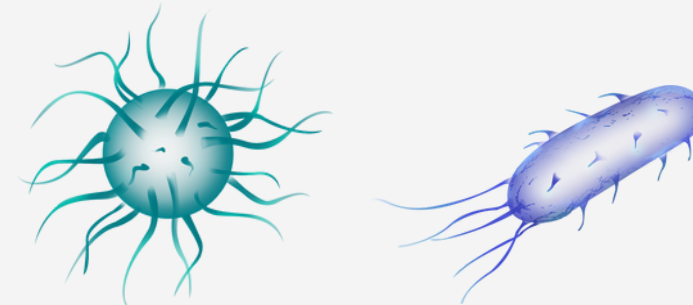
Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

Biofilm

Agregado bacteriano adherido al catéter rodeado de matriz de polisacáridos

- Enorme resistencia antibiótica
- Persistencia de infección
- Recaídas
- Fracaso de antibioterapia sistémica



El antibiótico necesita concentraciones 100–1000 veces superiores para destruir bacterias del biofilm respecto a bacterias libres en sangre

Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

- **Profiláctico**

NO recomendado de rutina

Solo en:

Infecciones recurrentes

Nutrición parenteral domiciliaria

Hemodiálisis

- **Terapéutico**

Siempre asociado a antibioterapia sistémica

Duración habitual: 10–14 días

Excepcional

Algunas guías permiten ALT sin antibioterapia sistémica, especialmente si estafilococo coagulasa negativo y el paciente está estable



Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

Contraindicaciones

- Paciente séptico (procalcitonina >2 ng/mL \rightarrow mayor fracaso terapéutico)
- Infección extraluminal (pus en inserción, túnel infectado, tromboflebitis supurada)
- Endocarditis o infección metastásica (espondilodiscitis, artritis séptica, embolias sépticas)
- Persistencia bacteriemia >72 h
- Gérmenes de alto riesgo (S.Aureus, Pseudomonas, hongos, micobacterias). Podría utilizarse cuando no haya alternativa para cambiar el catéter


Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

Elección de antibiótico

1. Activo frente biofilm
2. Compatible con anticoagulantes
3. Bajo riesgo de resistencias

Iniciar ALT en primeras 48–72 h aumenta probabilidad de salvar el catéter

CLASE 	CONCENTRACIÓN	MICROORGANISMOS	LIMITACIONES
Vancomicina	2 mg/L + heparina sódica 20 UI/mL	Gram positivos, especialmente SCN	Menor penetración en biofilm que quinolonas/rifampicina; riesgo resistencias
Teicoplanina	10 mg/L + heparina sódica 125 UI/mL	Gram positivos	Menor experiencia clínica pediátrica
Daptomicina	3,5–5 mg/L + heparina sódica 100 UI/mL	Gram positivos, incluidos resistentes	Coste elevado, requiere Ringer lactato
Ciprofloxacino	2 mg/L + heparina sódica 20 UI/mL	Bacilos gram negativos	Precipita con heparina, uso prudente
Amikacina	2 mg/L + heparina sódica 20 UI/mL	Gram negativos	Riesgo teórico toxicidad si difusión sistémica
Gentamicina	Variable	Gram negativos	Toxicidad potencial, resistencias

Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

Alternativas no antibióticas

- **Heparina**
EA: sangrado, HIT
- **Citrato:** antimicrobiano y anticoagulante
EA: hipocalcemia, arritmias si altas concentraciones
- **Etanol 70%:** frente bacterias y hongos, no genera resistencias
EA: mareo, elevación enzimas hepáticas, trombosis, rotura catéter
- **Taurolidina:** Muy prometedora. Actividad antibiofilm, gram positivos y negativos, hongos
EA: coste, irritación local
- **EDTA:** antibiofilm, útil combinado con antibióticos

No dependen de la sensibilidad del microorganismo y evitan resistencias

Tratamiento

SELLADO O ANTIBIOTIC LOCK THERAPY (ALT)

Consideraciones

- La solución debe permanecer en el catéter siempre que no vaya a ser utilizado. Si es posible, un acceso venoso alternativo o el tiempo mínimo en que pueda permanecer el catéter sin usar
- El tiempo de permanencia es entre 8 y 12 horas, no debe exceder las 12-24 horas pues la concentración cae a niveles infraterapéuticos
- Cuando finalice el tiempo de sellado debe retirarse la solución y no pasarla a la circulación
- No es preciso medir niveles de fármacos

¿Qué ha cambiado en los últimos años?

- Más intento de salvar catéter (pero más selectivo)
- ALT solo con indicación clara
- Más foco en biofilm
- Tratamientos más dirigidos y más cortos
- Diagnóstico más estandarizado
- Retirada obligatoria en patógenos “duros” (Candida, S. aureus, Pseudomonas)



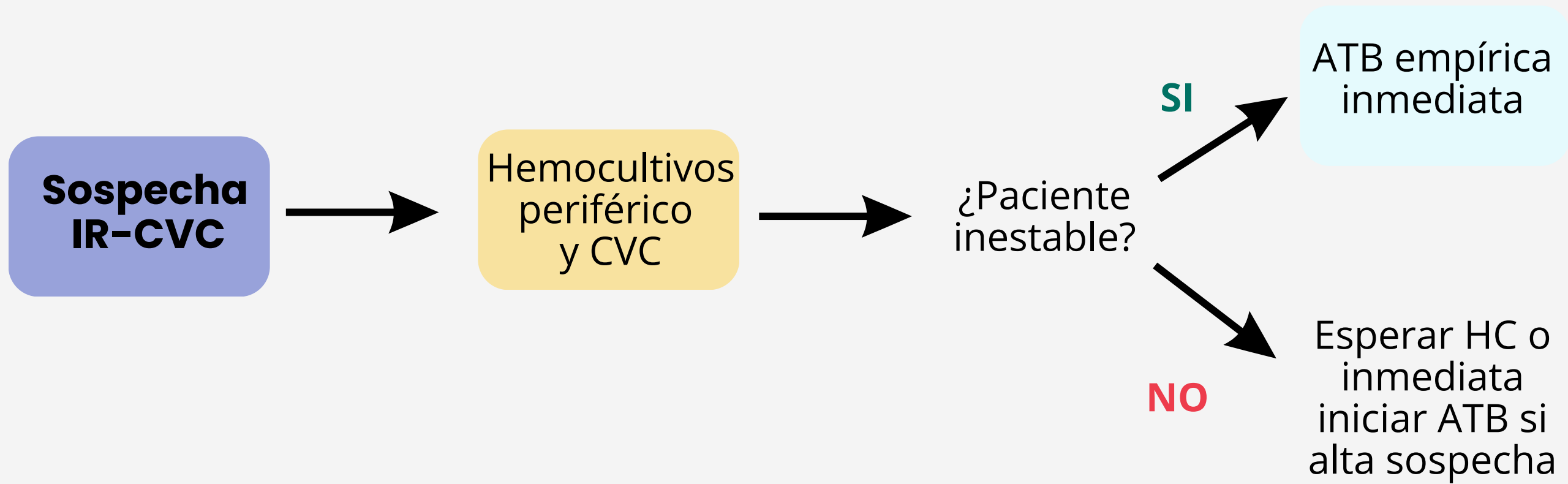
**Sospecha
IR-CVC**

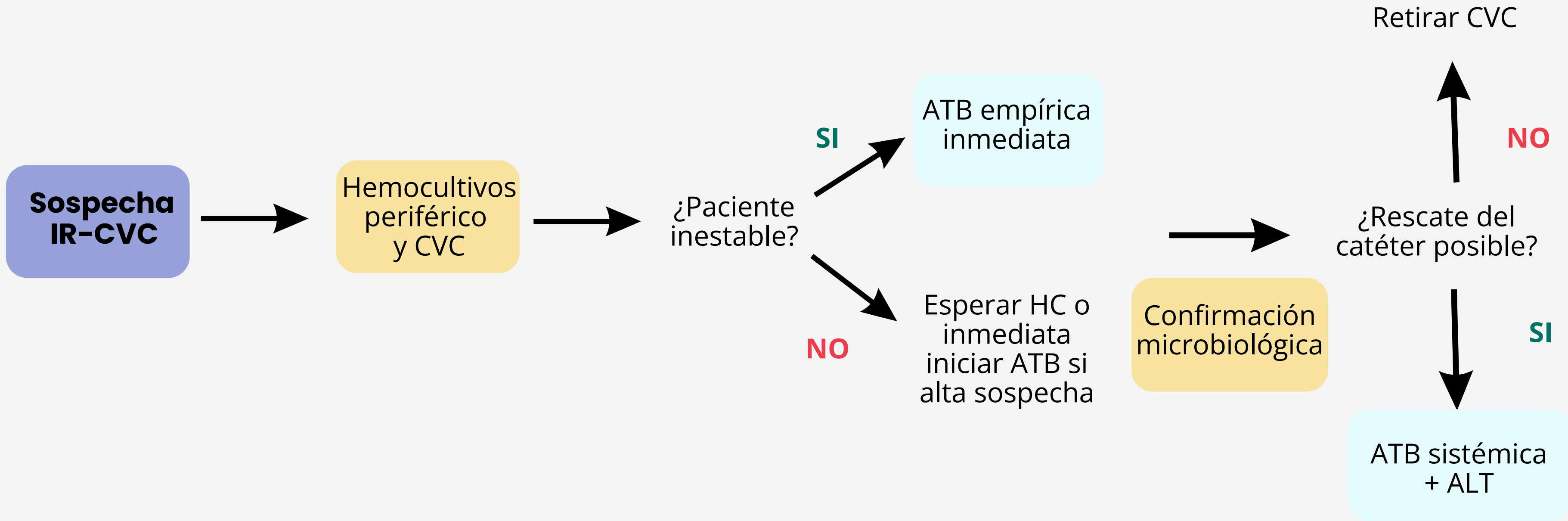


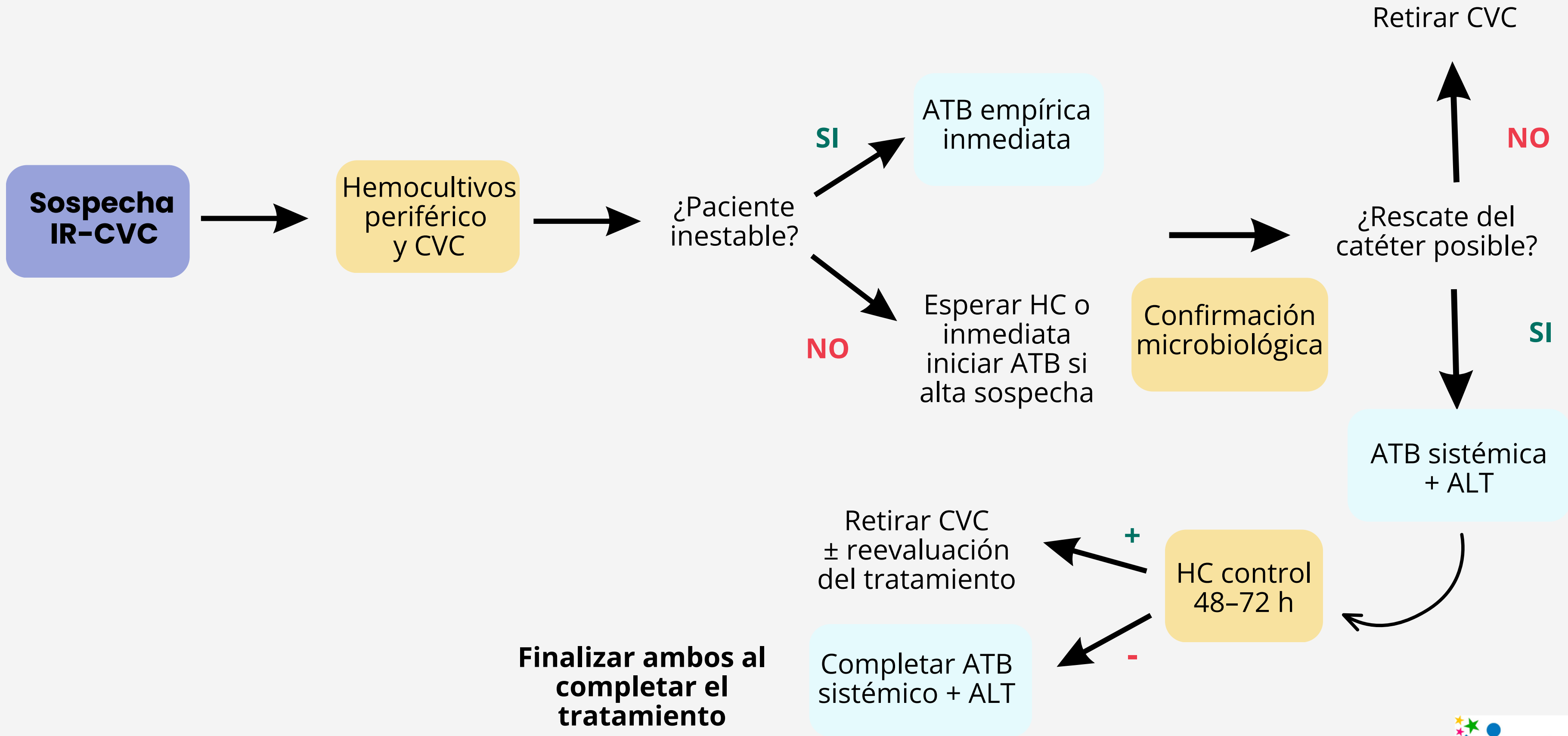
Hemocultivos
periférico
y CVC



¿Paciente
inestable?







Conclusiones

- Las infecciones relacionadas con catéter son la principal complicación de los accesos venosos centrales en pediatría, con un importante impacto en la morbimortalidad y la estancia hospitalaria
- Los SCN son los microorganismos más frecuentes, aunque S.Aureus, los bacilos gramnegativos y Candida se asocian a mayor gravedad y obligan con frecuencia a la retirada del catéter
- El biofilm representa el principal mecanismo de persistencia y fracaso terapéutico, limitando la eficacia de la antibioterapia sistémica
- La Antibiotic Lock Therapy constituye una herramienta útil para preservar determinados catéteres en infecciones no complicadas en pacientes seleccionados
- La decisión de retirar o intentar salvar un catéter debe individualizarse en función del microorganismo, la gravedad y la necesidad del acceso vascular

Bibliografía

- Rodríguez-Framil M, Molinos Castro S, Fernández Cambeiro M, Franco-Álvarez M. Sellado antibiótico de catéter: una opción terapéutica a tener en cuenta. Revisión bibliográfica. *Enferm Nefrol.* 2016;19(1):62-72.
- Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2009;49(1):1-45.
- Saavedra-Lozano J, Slocker-Barrio M, Fresán-Ruiz E, Grasa C, Martín Pedraz L, Menasalvas Ruiz A, et al. Consensus document of the Spanish Society of Paediatric Infectious Diseases (SEIP) and the Spanish Society of Paediatric Intensive Care (SECIP) for the diagnosis and treatment of central venous catheter-related infections in paediatric care. *An Pediatr (Barc).* 2024;101(2):129.e1-129.e15.
- van den Bosch CH, Kops AL, Loeffen YGT, van der Steeg AFW, van de Wetering MD, Fiocco MF, et al. Central venous catheter-related bloodstream infections caused by Enterobacterales in pediatric oncology patients: catheter salvage or removal. *Pediatr Infect Dis J.* 2024;43(8):e295-e301.

