

Protocol

Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación.

Servei/comissió

Codi | Versió 2 | Data maig 2026

1. 1. Justificació

La endocarditis infecciosa (EI) es una entidad poco frecuente en niños/as previamente sanos; no obstante, no es rara su ocurrencia en niños con ciertas cardiopatías congénitas, intervenidas o no, trasplantados cardíacos o inmunodeprimidos como los que se tratan en un centro hospitalario de tercer nivel como el nuestro. Además, asocia un gran impacto en la morbilidad y mortalidad de los pacientes afectados, por lo que su manejo en cuanto a sospecha clínica, métodos diagnósticos y tratamiento debe ser preciso, conocido y compartido por todos los servicios implicados.

2. 2. Objectiu

Instauración de unas pautas de diagnóstico y tratamiento de la EI claras y basadas en la evidencia científica que abarque el máximo de situaciones clínicas y etiológicas posibles. Se realizó la revisión del protocolo entre 2024 y 2026, basada en las guías de práctica clínica de la ESC 2023 (a).

Los cambios o nuevas indicaciones desarrolladas en el siguiente documento han sido escritas en azul.

(a) Delgado V, Ajmone Marsan N, de Waha S, Bonaros N, Brida M, Burri H, et al.; ESC Scientific Document Group. 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis: Developed by the task force on the management of endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM). European Heart Journal. 2023;44(39):3948-4042. doi:10.1093/eurheartj/ehad193.

3. 3. Professionals implicats

Cognom	Cognom	Nom	Categoria professional	Servei
Pinyol	Sarrias	Maria	Pediatra col·laboradora	Servei de Pediatria
Tomàs	Heras	Anna	Pediatra col·laboradora	Servei de Pediatria
Bosch	Badó	Aina	Resident	Servei de Pediatria
Giralt	Garcia	Gemma	Facultativa especialista	Servei de Cardiologia pediàtrica
Fernández	Doblas	Joaquin	Facultatiu especialista	Servei de Cirurgia Cardíaca
Riaza	Martin	Lucia	Facultativa especialista	Servei de Radiologia
Roque	Pérez	Albert	Facultatiu especialista	Servei de Radiodiagnòstic
Pizzi		Maria Nazarena	Facultativa especialista	Servei de Cardiologia
Viñado	Pérez	Belen	Facultativa especialista	Servei de microbiologia
González Anleo	López	Cristina	Facultativa especialista	Servei de Farmàcia

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuació	2

Melendo	Pérez	Susana	Facultativa especialista	Unitat de patologia infecciosa i immunodeficiències de pediatria
---------	-------	--------	--------------------------	--

4. 4. Descripció del protocol (comprensió del protocol)

1. DEFINICIÓ:

Proceso inflamatorio de etiología infecciosa que afecta al endocardio valvular o mural, tanto nativa como protésica, así como otro tipo de material protésico a nivel cardíaco. Generalmente, se produce sobre una lesión cardíaca previa. La presentación puede ser aguda o subaguda, a menudo en relación con el agente etiológico implicado.

2. FACTORES DE RIESGO:

El desarrollo de EI depende de diversas condiciones, incluyendo la presencia de factores de riesgo, la entrada de microorganismos al torrente sanguíneo y la competencia del sistema inmune del paciente.

Población con alto riesgo de EI:

- Pacientes con cardiopatías congénitas (excluyendo valvulopatías aisladas), entre 50-75% de las EI en pediatría: tienen más riesgo los pacientes con cardiopatías congénitas cianóticas no tratadas y pacientes cuya cirugía incluye material protésico (conductos valvulados o shunts sistémico-pulmonares).
- Pacientes con EI previas.
- Pacientes portadores de material protésico cardíaco.
- **Pacientes con dispositivos** de cierre de defectos septales, dispositivos de cierre de orejuela izquierda, injertos vasculares, filtros de vena cava, derivaciones ventrículo atriales **durante los primeros 6 meses tras la implantación.**
- Pacientes sometidos a asistencias ventriculares.

Pacientes con riesgo intermedio de EI: enfermedades cardíacas de causa reumática, valvulopatías no reumáticas degenerativas, valvulopatías congénitas aisladas (válvula aórtica bicúspide, displasia valvular mitral y tricúspide), portadores de CIEDs (cardiovascular implanted electronic devices), miocardiopatías hipertróficas.

Otros factores de riesgo son la inmunodepresión, el antecedente de procedimientos invasivos y el hecho de ser portadores de uno o más catéteres intravasculares. Durante el periodo neonatal, es más frecuente en prematuros extremos, sometidos a cirugía o con uso prolongado de catéteres venosos centrales.

A pesar de ello, un 8-20 % de las EI en la edad pediátrica aparece en niños sin factores de riesgo.

3. ETIOLOGÍA:

Como es bien conocido, los microorganismos implicados con mayor frecuencia pertenecen al grupo de bacterias englobadas dentro de los cocos Gram positivos. Las EI agudas suelen ser estafilocócicas, sobre aquellas causadas por *Staphylococcus aureus*, *S. lugdunensis* y algunos *S. capitis*, y las subagudas, estreptocócicas. En las EI sobre válvula protésica, los agentes etiológicos más frecuente son:

- **Precoces (<12 meses):** estafilococos plasmocoagulasa negativo.
- **Tardías (>12 meses):** el espectro microbiano etiológico es similar al descrito en válvula nativa (*S. aureus* sensible a meticilina y *S. lugdunensis*).
- En el grupo de **neonatos**, la El suele deberse a *S. aureus*, *S. epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus sanguinis* y *Candida albicans*.

Tabla 1. Principales características de los microorganismos causantes de EI.

Microorganismo		Características/comentarios
CGP (en negrita los más frecuentes)	Estreptococos orales o del grupo viridans (<i>S. sanguinis</i> , <i>S. mitis</i> , <i>S. mutans</i> , etc)	Clínica subaguda. El grupo anginosus (<i>S. anginosus</i> , <i>S. intermedius</i> y <i>S. constellatus</i>) producen El de forma rara, pero deben distinguirse por riesgo de abscesos y de infección diseminada vía hematógena, lo que puede suponer mayor duración de la terapia antibiótica o incluso cirugía.
	<i>S. aureus</i>	Clínica aguda grave. El más frecuente en pacientes sin cardiopatía previa y en neonatos.
	<i>S. epidermidis</i>	Clínica aguda grave. El precoz sobre válvula protésica. Afectación en neonatos .
	<i>Enterococcus</i> spp. (90% <i>E. faecalis</i>)	En manipulación de tracto urinario y digestivo.
	<i>S. pneumoniae</i>	Sobre todo, en menores de 2 años y con meningitis. Elevada tasa de mortalidad.
	<i>S. grupo bovis</i> (especialmente <i>S. gallolyticus</i> su bsp. <i>gallolyticus</i>)	Relacionado con ulceración colónica.
	<i>S. grupo B, C, G y S. anginosus</i> spp (<i>S. constellatus</i> , <i>S. anginosus</i> y <i>S. intermedius</i>)	Abscesos cerebrales.
BGN: HACE K (en negrita los más frecuentes)	<i>Haemophilus</i> spp. (<i>parainfluenzae</i>, <i>aphrophilus</i>, <i>paraphrophilus</i>)	* <i>K. kingae</i> coloniza el tracto respiratorio superior principalmente en niños pequeños. El paso a enfermedad invasiva puede deberse a una infección viral previa o a lesiones bucales que rompan la integridad de la mucosa oral. La El cursa con complicaciones graves en el 50% de los casos, como embolias, accidentes vasculares cerebrales,
	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>	
	<i>Cardiobacterium hominis</i>	

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

	<i>Eikenella corrodens</i>	meningitis, insuficiencia cardíaca congestiva y shock cardiogénico.
	<i>Kingella kingae</i> *	
Otros BGN y CBGN	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	En pacientes UDVP (poco frecuente en pediatría)
	<i>Serratia marcescens</i>	
	<i>Salmonella</i> spp.	En pacientes con infección por VIH
	<i>Brucella</i> spp.	Son causa de EI con hemocultivo negativo
	<i>Coxiella burnetii</i>	
	<i>Chlamydophila</i> spp.	
	<i>Legionella</i> spp.	
	<i>Bartonella</i> spp.	
Hongos	<i>Candida</i> spp.	Más frecuente en EI de adquisición hospitalaria y niños <1 año: · Neonatos que requieren cuidados críticos (UCIN) · Tras cirugía cardíaca · Pacientes con trombosis intracardíaca · Lesión valvular en pacientes portadores de vía central · Nutrición parenteral
	<i>Aspergillus</i> spp.	
	Otros: <i>Fusarium</i> spp., <i>Histoplasma capsulatum</i> , <i>Blastomyces dermatitidis</i> , <i>Cryptococcus neoformans</i>	
Otros	<i>Listeria</i> spp.	En pacientes con infección por VIH
Polimicrobiana		En pacientes UDVP (poco frecuente en pediatría). Las combinaciones más frecuentes son: <i>S. aureus</i> , <i>S. pneumoniae</i> y <i>P. aeruginosa</i> y cultivo mixto de <i>Candida</i> spp. y bacterias.

CGP: cocos Gram positivos; BGN: bacilos Gram negativos; CBGN: cocobacilos Gram negativos; VIH: virus de la inmunodeficiencia humana; UDVP: usuarios de drogas por vía parenteral.

4. EPIDEMIOLOGÍA:

Incidencia en España se estima de 0,4 por cada 100.000 niños; 1 por cada 1280 ingresos pediátricos por año. Presenta una distribución por edad bimodal, con picos en el primer año de vida y en la adolescencia. La mayor parte de los pacientes presentan antecedentes cardiológicos, pero un 8-20% de EI en edad pediátrica se presentará en niños sin factores de riesgo.

5. CLÍNICA:

Puede ser aguda (en forma de sepsis), o subaguda (la más frecuente). Las manifestaciones son muy variables según el microorganismo causal, la presencia o no de enfermedad cardíaca preexistente, la presencia

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

o ausencia de válvulas protésicas o dispositivos cardíacos y la localización (derecha o izquierda). Las más frecuentes son:

- Fiebre prolongada (90-99%): de semanas o meses de duración. Puede acompañarse de mialgias, artralgias o artritis (hasta en el 25 % de los niños), cefalea y mal estado general.
- Malestar general (55%), anorexia/pérdida de peso (30%).
- Insuficiencia cardíaca (IC) (9-30%): de nueva aparición o agudización de la preexistente.
- Soplo cardíaco (en un 90%): sólo en 21-25% será un soplo nuevo o diferente del preexistente.
- Complicaciones embólicas (28-50%): en cerebro, pulmón o bazo (sobre todo en infecciones estafilocócicas).
- Lesiones cutáneas: principalmente petequias (en mucosa bucal, conjuntival y extremidades).
- Signos clásicos (5-7%): manchas retinianas de Roth, nódulos de Osler, lesiones de Janeway y hemorragias “en astilla” (poco frecuentes en la edad pediátrica). Se ven en formas subagudas.
- Esplenomegalia (55-70%): común en la forma subaguda con activación del sistema inmune.
- Otros: dolor torácico (principalmente por mialgia; raramente por embolismo pulmonar), meningitis, osteomielitis, artritis, nefritis por inmunocomplejos, infarto o absceso esplénico.

Asimismo, deberemos sospechar una EI en todo paciente con sepsis o fiebre de origen desconocido y factores de riesgo.

En neonatos: se describen sepsis o insuficiencia cardíaca, rechazo de las tomas, distrés respiratorio, taquicardia, hipotensión y embolizaciones sépticas. La fiebre puede no estar presente tanto en infecciones agudas como en subagudas.

La ausencia de signos clínicos no debe excluir la endocarditis infecciosa, ya que su sensibilidad y especificidad son bajas.

6. EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS:

6.1. ALTERACIONES ANALÍTICAS (no específicas de EI):

- Anemia por enfermedad crónica o hemolítica (en portadores de prótesis). Anemia relativa en pacientes con poliglobulia de base.
- Leucocitosis o leucopenia en casos muy agudos.
- Trombocitopenia.
- Elevación de la VSG (en > 90%) y otros reactantes de fase aguda (PCR y PCT). Puede ser útil para evaluar la respuesta al tratamiento.
- Elevación de factor reumatoide (en 25-50%).
- Hiposideremia.
- En casos de más de 6 meses de evolución pueden aparecer uremia, hematuria microscópica, proteinuria, hipergammaglobulinemia, crioglobulinemia y presencia de inmunocomplejos

6.2. ELECTROCARDIOGRAMA (ECG):

Se recomienda realizar ECG para descartar posible miopericarditis asociada.

6.3. MICROBIOLOGÍA:

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

6.3.1. HEMOCULTIVO (HC):

La técnica diagnóstica de elección, ya que además permite el estudio de sensibilidad del agente productor/etiológico de la EI. Es positivo en aproximadamente un 70-90% de los casos y permite, además del diagnóstico de la EI bacteriana, el de la EI por *Candida* spp. (hasta en un 90% de los casos de EI causados por una levadura de este género).

Si estado general conservado	Sin tratamiento antibiótico previo	Al menos 3 HC obtenidos a través de punción periférica de diferentes zonas anatómicas con un intervalo de 30 minutos entre ellos previo a antibiótico.
	Con tratamiento antibiótico previo	Suspender antibióticos y esperar 48 horas para realizar al menos 3 HC (según pauta anterior).
Si mal estado general		3 HC en el curso de una hora, obtenidos a través de punción periférica de diferentes zonas anatómicas e iniciar tratamiento antibiótico.

- **Volumen de sangre mínimo necesario: 1 mL (1-5 mL).**
- Realizar la **extracción en condiciones de absoluta esterilidad** (se debe recordar que los antisépticos utilizados para la desinfección de la zona de venopunción requieren 1-2 minutos para ejercer su acción).
- **No es obligado realizar la extracción durante el pico febril** (se trata de una bacteriemia persistente).
- Hay que hacer constar la sospecha de EI en la petición y si es necesario comunicar verbalmente esta sospecha al laboratorio de microbiología (Ext: 29-598).
- Si HC negativo en 24 horas, mantener HC en incubación durante mínimo 2 semanas, debido a la posibilidad etiológica de bacterias u hongos de lento crecimiento.
- Si el paciente permanece febril, repetir los HC a los 7 días de iniciado el tratamiento con el fin de descartar la persistencia de bacteriemia persistente.
- Causas de HC negativo (5-20%):
 - Microorganismos de difícil cultivo: grupo HACEK, anaerobios, hongos, patógenos intracelulares...
 - Insuficiente volumen de sangre.
 - Antibioterapia previa.
 - Endocarditis derecha (filtro pulmonar).
 - Secuestro del microorganismo en la vegetación.

En caso de EI por un estreptococo sensible o con sensibilidad intermedia, se debe solicitar la **concentración mínima bactericida (CMB)** si el laboratorio de microbiología no la informa de entrada. Aunque no se trate de una recomendación basada en la evidencia, esto se debe a la variabilidad inherente a la técnica y al grado de subjetividad que implica su lectura e interpretación. Se considera una cepa tolerante si el cociente CMB / CMI es ≥ 32 .

6.3.2. ESTUDIO SEROLÓGICO:

- Indicada en endocarditis con HC negativos. Repetir a las 2-4 semanas.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

- Se solicitarán serologías frente *Brucella spp.*, *Coxiella burnetii*, *Chlamydomphila spp.*, *Bartonella spp.* y *Mycoplasma spp.*
- Para estudio de *Legionella spp.*, solicitar antigenuria específica, aunque no cubre todos los serotipos.
- En caso de sospecha de *Aspergillus spp.*, se puede determinar el antígeno galactomanano en sangre en pacientes neutropénicos.

6.3.3. DIAGNÓSTICO MOLECULAR:

Detección e identificación de ADN bacteriano o fúngico por técnicas de amplificación (reacción en cadena de la polimerasa o PCR) y posterior secuenciación del gen 16S ARNr o 18S ARNr (si sospecha de hongos):

Indicaciones: HC negativo, según sospecha clínica (p.e., ante sospecha de endocarditis estreptocócica, por *Bartonella spp.*, *C. burnetii*, *Tropheryma whipplei* y para estudio de *Candida spp.* u otro hongo).

Es especialmente útil a partir del material quirúrgico extraído (vegetación, restos valvulares o trombóticos). En nuestro centro, además de la secuenciación del 16S y 18S ARNr en sangre con EDTA o el material quirúrgico mencionado (mayor rentabilidad diagnóstica que la sangre), se realizan técnicas específicas para la detección e identificación molecular de *Staphylococcus spp.* (amplificación y secuenciación del gen tuf o “translation elongation factor Tu”) y *Streptococcus spp.* (amplificación y secuenciación del gen rnpB o “RNA subunit of endoribonuclease P”). Es especialmente útil en aquellos casos en que el paciente haya recibido tratamiento antimicrobiano previo a la extracción del hemocultivo o se sospeche una bacteria de difícil crecimiento o no cultivable.

Limitaciones: técnicas caras dada la necesidad de tecnología específica y personal formado en la realización e interpretación de estas técnicas, dificultad para discriminar entre especies filogenéticamente muy relacionadas (ejemplo *Streptococcus mitis* y *S. pneumoniae*), falsos negativos por el pequeño volumen de la muestra y la presencia de inhibidores de la reacción, posibilidad de falsos positivos por contaminaciones accidentales y persistencia indeterminada (incluso meses) del resultado positivo lo que la invalida como técnica útil en el seguimiento de estos pacientes.

6.4. TÉCNICAS DE IMAGEN:

* 6.4.1. ECOCARDIOGRAFÍA:

Es la técnica de elección. Ante la sospecha de EI, se debe realizar lo antes posible, ya que el grado de afectación valvular, la incidencia de embolismos periféricos y la necesidad de cirugía aumentan cuanto más tiempo transcurra.

Ecografía transtorácica (ETT): primera opción.

- Repetir ecografía en 5-7 días en pacientes con ecografía transtorácica normal pero con alta sospecha de endocarditis, y como control en pacientes diagnosticados de endocarditis con alto riesgo de complicaciones.
- La ETT es una herramienta diagnóstica con mayor sensibilidad en niños respecto adultos.
- En nuestro centro se realiza ETT de forma sistemática, como estudio de extensión en pacientes con bacteriemia por *S. aureus*, *E. faecalis* y algunos *Streptococcus spp.*

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

En caso de clínica altamente sugestiva de EI a pesar de ETT negativa/no-concluyente, se valorará la realización de una ecocardiografía transesofágica (ETE).

Ecografía transesofágica ETE (2D y, si es posible, 3D):

- Pacientes con mala ventana ecográfica, portadores de válvulas protésicas o dispositivos **intracardiacos** y/o ecocardiografía transtorácica no concluyente con alto índice de sospecha clínica.
- Ante sospecha de EI complicada (por ejemplo, absceso peri valvular, fuga protésica.)

6.4.2. TC CARDÍACO

Antiguamente, el TC cardíaco se realizaba cuando la ecocardiografía no resultaba concluyente, tanto ante sospecha de EI sobre válvulas nativas como sobre válvulas protésicas. Este estudio permite valorar de forma detallada la **presencia de lesiones valvulares y la afectación perivalvular**, proporcionando una excelente caracterización anatómica.

En la práctica pediátrica actual, el uso de TC cardíaco es cada vez más habitual, dado su alto valor añadido ante una sospecha clínica fundada de endocarditis y su impacto en la planificación quirúrgica. No obstante, debe considerarse cuidadosamente la dosis de radiación, especialmente en los estudios con sincronización ECG, valorando siempre la relación riesgo-beneficio. Cuando se emplean protocolos de adquisición optimizados, la exposición puede mantenerse dentro de límites aceptables, lo que justifica su indicación en escenarios clínicos seleccionados.

Sin embargo, la ecocardiografía sigue siendo superior para detectar lesiones valvulares, en particular vegetaciones pequeñas (<10 mm) que siguen siendo infradiagnosticadas por la TC, pero también perforaciones de las valvas y fístulas.

El papel de la resonancia magnética cardíaca para diagnosticar la EI es limitado por la baja resolución espacial (en comparación con la TC cardíaca) y la distorsión de señal generado por algunas prótesis que perjudica la evaluación de la anatomía y función de la válvula protésica, y no tendría un uso rutinario en este contexto clínico en el momento actual.

6.4.3. TÉCNICAS DE MEDICINA NUCLEAR:

La actualización de las guías en 2023 recomienda el uso del **[18F]-FDG PET/TC o del SPECT/TC (si PET/CT no disponible)** en caso de alta sospecha clínica de EI protésica y ecocardiografía negativa/no concluyente. Por su mayor disponibilidad y sensibilidad, el uso del PET/TC es mucho más extendido, y es la técnica de medicina nuclear que se realiza rutinariamente en nuestro centro en la evaluación de endocarditis protésica de pacientes adultos. De hecho, los hallazgos del PET/TC constituyen un CRITERIO MAYOR de diagnóstico tanto en los criterios diagnósticos de la ESC como en la actualización de los Criterios de Duke del 2023. El PET/TC ha mostrado una sensibilidad del 86% y una especificidad del 84% para endocarditis protésica. En cambio, en cuanto a EI en válvula nativa, presenta elevada especificidad (98%) pero baja sensibilidad (31%), por lo que **en ausencia de captación anormal no se puede excluir el diagnóstico.**

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

Otras utilidades de las técnicas de medicina nuclear incluyen:

- **Detección de lesiones a distancia.** Los émbolos sépticos generalmente se localizan en el bazo, pulmones (en El derecha) y riñones, e infecciones metastásicas en los discos intervertebrales y/o el hueso vertebral (espondilodiscitis), así como en músculos y articulaciones (artritis séptica) e hígado. Son técnicas menos adecuadas para detectar embolia séptica cerebral y aneurismas micóticos de arterias intracerebrales debido a la alta captación fisiológica de [18F]FDG en el parénquima cerebral.
- **Detección de focos de bacteriemia.** El PET/TC puede detectar lesiones potencialmente puertas de entrada de determinados microorganismos (p.ej. lesiones colónicas en E. faecalis)
- **Diagnósticos alternativos.** Cuando la sospecha de endocarditis queda rechazada, el PET/TC puede aportar un diagnóstico o foco alternativo de bacteriemia.
- **Monitorización de la respuesta al tratamiento antimicrobiano** en pacientes con EI establecida e indicación de cirugía pero que no pueden ser operados por alto riesgo quirúrgico y permanecen con tratamiento antibiótico supresor a largo plazo. El PET/TC es de utilidad para el seguimiento de los pacientes en que se ha optado por un tratamiento médico de larga duración por su elevado riesgo quirúrgico.

6.4.4. RM CEREBRAL:

Se aconseja el **estudio sistemático del cerebro** en la fase aguda de la EI ya que se publican lesiones en el 60-80% de los pacientes: pequeñas lesiones isquémicas, infartos, hemorragias, abscesos o aneurismas micóticos. Permitirá la caracterización de las lesiones en pacientes con EI y síntomas neurológicos. En aquellos pacientes sin síntomas neurológicos y diagnóstico de EI no definitivo, la RM cerebral puede resultar esencial para obtener el diagnóstico definitivo en caso de objetivar lesiones compatibles. *Pese a su mayor sensibilidad para detectar complicaciones neurológicas respecto a la TC con contraste, este se priorizará en caso de paciente gravemente enfermo, emergencia o RM no disponible.*

6.4.5. ECOGRAFÍA ABDOMINAL:

Se aconseja realizar un screening con ecografía abdominal para el diagnóstico de abscesos/infartos esplénicos y en otras localizaciones del abdomen.

6.4.6. TC:

Evaluación de complicaciones sistémicas (detección de lesiones a distancia y focos de bacteriemia). El TC será útil para el estudio del **pulmón** para descartar abscesos o infartos, especialmente en contexto de endocarditis derechas. A nivel abdominal se hace inicialmente un screening con ecografía que presenta una alta sensibilidad y no genera radiación. En casos con hallazgos positivos o complejos, el TC abdominal con contraste yodado tiene alta sensibilidad para el diagnóstico de abscesos/infartos esplénicos y en otras localizaciones del abdomen. Las reconstrucciones 3D permitirán identificar y caracterizar complicaciones vasculares periféricas de la EI. En el caso de sospecha de afectación ósea se completa el estudio con RM que presenta mayor sensibilidad y especificidad en esta localización respecto TC.

La detección de lesiones a distancia añade un criterio diagnóstico menor que puede ayudar a establecer un diagnóstico más concluyente de EI definitiva o rechazada, y puede ser relevante para la toma de decisiones en el manejo del paciente.

6.4.7. OTRAS PRUEBAS QUE VALORAR según el microorganismo aislado:

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

- Ortopantomografía (si microorganismos de la mucosa oral).
- Colonoscopia +/- gastroscopia (si *S. gallolyticus*) descrito en pacientes adultos. A valorar en el paciente pediátrico.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS DE PRIMERA LÍNEA	
ESTUDIO ENDOCARDITIS	COMPLICACIONES A DISTANCIA
• Ecocardiografía transtorácica • TC torácico	• RM cerebral • Ecografía abdominal • TC pulmonar

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

7. DIAGNÓSTICO:

Se realizará según los criterios de Duke modificados.

Tabla 2. Definiciones de Endocarditis Infecciosa según los criterios de endocarditis infecciosa (EI) de Duke-Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas Cardiovasculares de 2023

EI DEFINITIVA

A. CRITERIOS PATOLÓGICOS:

1. Microorganismos identificados^a en el contexto de signos clínicos de endocarditis activa en una vegetación; en tejido cardíaco; en una válvula protésica explantada o un anillo de sutura; en un injerto aórtico ascendente (con evidencia concomitante de afectación valvular); en un dispositivo electrónico implantable intracardíaco endovascular (CIED); o de un émbolo arterial.

O

2. Endocarditis activa^b (puede ser aguda^c o subaguda/crónica^d) identificada en o sobre una vegetación; en tejido cardíaco; en una válvula protésica explantada o un anillo de sutura; en un injerto aórtico ascendente (con evidencia concomitante de afectación valvular); en un dispositivo desfibrilador cardioversor implantable (CIED); o de un émbolo arterial.

B. CRITERIOS CLÍNICOS (usando las definiciones específicas de la tabla B):

1. 2 criterios mayores
 - o
2. 1 criterio mayor y 3 menores
 - o
3. 5 criterios menores

EI POSIBLE

- A. 1 criterio mayor y 1 menor
 - o
- B. 3 criterios menores

EI RECHAZADA

- A. Diagnóstico alternativo firme que explique los signos y síntomas^e.
 - o
- B. Ausencia de recurrencia a pesar del tratamiento antibiótico durante menos de 4 días.
 - o
- C. Ausencia de evidencia patológica o macroscópica de endocarditis infecciosa (EI) en la cirugía o la autopsia, con tratamiento antibiótico durante menos de 4 días.
 - o
- D. No cumple los criterios de posible endocarditis infecciosa (EI).

Fowler VG, Durack DT, Selton-Suty C, et al. The 2023 Duke-International Society for Cardiovascular Infectious Diseases Criteria for Infective Endocarditis: Updating the Modified Duke Criteria. Clin Infect Dis. 2023;77(4):518-526.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

A Mediante cultivo, tinción, técnicas inmunológicas, reacción en cadena de la polimerasa (PCR) u otras pruebas basadas en ácidos nucleicos, incluyendo secuenciación de amplicón (16S, 18S, espaciadores transcritos internos), secuenciación metagenómica (shotgun) o hibridación in situ en tejido fresco o fijado en parafina. Las técnicas moleculares y la tinción tisular (tinción de Gram, ácido peryódico de Schiff con diastasa, Grocott o tinciones de plata como Warthin-Starry, Steiner o Dieterle) deben interpretarse con cautela, especialmente en pacientes con un episodio previo de EI, ya que estas pruebas pueden permanecer positivas durante períodos prolongados después de un tratamiento exitoso. La terapia con antibióticos antes de la obtención de tejido también puede alterar significativamente la morfología y las características de tinción de los microorganismos. La especificidad de la prueba se ve influenciada por varios factores y pueden producirse falsos positivos. La interpretación de la prueba siempre debe realizarse en el contexto de la evidencia clínica e histológica de endocarditis activa. Un solo hallazgo de una bacteria cutánea mediante PCR en una válvula o catéter sin evidencia clínica o microbiológica adicional debe considerarse un Criterio Menor y no una EI definitiva.

B Endocarditis activa: vegetaciones, destrucción de valvas o tejido adyacente de válvulas nativas o protésicas que muestran grados variables de infiltrados de células inflamatorias y cicatrización. Muchas muestras presentan características mixtas.

C Endocarditis aguda: vegetaciones o lesiones tisulares cardíacas/aórticas de válvulas nativas o protésicas que muestran inflamación activa sin cicatrización significativa ni cambios organizativos.

D Endocarditis subaguda/crónica: vegetaciones o lesiones tisulares cardíacas/aórticas de válvulas nativas o protésicas que muestran evidencia de cicatrización o intento de cicatrización: tejido de granulación en maduración y fibrosis que muestra infiltración variable de células mononucleares y/o calcificación. La calcificación puede ocurrir rápidamente en el tejido lesionado y las vegetaciones o ser parte de la valvulopatía subyacente que fue el foco original de la EI.

E El diagnóstico alternativo firme que explica los signos y síntomas de la EI consiste en causas microbiológicas o no microbiológicas. El diagnóstico alternativo firme microbiológico incluye (1) la identificación del origen de la infección del torrente sanguíneo con un patógeno atípico de EI, (2) la rápida resolución de la infección del torrente sanguíneo y (3) la ausencia de evidencia de EI en las imágenes cardíacas. El diagnóstico alternativo firme no microbiológico incluye (1) la presencia de una causa no relacionada con la EI en los hallazgos de las imágenes cardíacas (p. ej., endocarditis trombótica marántica o no bacteriana) y (2) la ausencia de evidencia microbiológica de EI.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

Tabla 3. Criterios de Duke modificados según Duke-Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas Cardiovasculares (2023)

CRITERIOS MAYORES				
A. Criterio Mayor Microbiológico:				
1. Hemocultivos positivos				
i. Microorganismos típicos ^a de EI en 2 o más hemocultivos separados (Típica)				
o				
ii. Microorganismos que ocasional o raramente causan EI en 3 o más hemocultivos separados (Atípica) ^b				
2. Pruebas de laboratorio positivas				
i. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) u otra técnica basada en ácidos nucleicos ^c positiva para <i>Coxiella burnetii</i> , especies de <i>Bartonella</i> o <i>Tropheryma whippelii</i> en sangre				
o				
ii. Título de anticuerpos antifase I de inmunoglobulina G (IgG) contra <i>Coxiella burnetii</i> >1:800 o aislada en un único hemocultivo				
o				
iii. Ensayos de inmunofluorescencia indirecta (IFA) para la detección de anticuerpos IgM e IgG contra <i>Bartonella henselae</i> o <i>Bartonella quintana</i> con un título de inmunoglobulina G (IgG) ≥1:800				
B. Criterio Mayor de Imagen:				
1. Ecocardiografía y TC cardíaca				
i. Ecocardiografía	y/o	TC	cardíaca	que muestre vegetación, ^e perforación valvular/de valva, ^f aneurisma valvular/de valva, ^g absceso, ^h pseudoaneurisma o fístula intracardíaca ⁱ
o				
ii. Nueva regurgitación valvular significativa en la ecocardiografía en comparación con imágenes previas. El empeoramiento o la modificación de la regurgitación preexistente no es suficiente				
o				
iii. Nueva dehiscencia parcial de la válvula protésica en comparación con imágenes previas				
3. Tomografía computarizada por emisión de positrones con 18F-fluorodesoxiglucosa (imágenes PET/TC con [18F]FDG)				
Actividad metabólica anormal que afecte a una válvula nativa o protésica, injerto aórtico ascendente (con evidencia concomitante de afectación valvular), electrodos de dispositivos intracardíacos u otro material protésico ^{l,m}				
C. Criterio Mayor Quirúrgico:				

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

Evidencia de endocarditis infecciosa documentada mediante inspección directa durante una cirugía cardíaca, ni criterios de imagen mayores ni confirmación histológica o microbiológica posteriorⁿ

CRITERIOS MENORES

A. Predisposición:

- Antecedentes de endocarditis infecciosa (EI).
- Válvula protésica.^o
- Reparación valvular previa.^o
- Cardiopatía congénita.^p
- Regurgitación o estenosis mayor que leve de cualquier etiología.
- Dispositivo electrónico implantable intracardiaco endovascular (CIED).
- Miocardiopatía hipertrófica obstructiva.
- Consumo de drogas inyectables

B. Fiebre. Temperatura documentada superior a 38 °C (100,4 °F).

C. Fenómenos vasculares: Evidencia clínica o radiológica de émbolos arteriales, infartos pulmonares sépticos, absceso cerebral o esplénico, aneurisma micótico, hemorragia intracraneal, hemorragias conjuntivales, lesiones de Janeway, púrpura purulenta.

D. Fenómenos inmunológicos: Factor reumatoide positivo, nódulos de Osler, manchas de Roth o glomerulonefritis mediada por inmunocomplejos.^q

E. Evidencia microbiológica: No cumple con un criterio mayor^r

- Hemocultivos positivos para un microorganismo compatible con EI, pero que no cumple los requisitos del Criterio Mayor.
o
- Cultivo positivo, PCR u otra prueba basada en ácidos nucleicos (secuenciación de amplicones o shotgun, hibridación in situ) para un microorganismo compatible con EI, procedente de una zona corporal estéril distinta a tejido cardíaco, prótesis cardíaca o émbolo arterial; o un único hallazgo de una bacteria cutánea mediante PCR en una válvula o catéter sin evidencia clínica o microbiológica adicional.

F. Criterios de imagen

Actividad metabólica anormal detectada mediante PET/TC con [18F]FDG en los 3 meses siguientes a la implantación de una válvula protésica, injerto aórtico ascendente (con evidencia concomitante de afectación valvular), electrodos de dispositivos intracardiacos u otro material protésico.

G. Criterios de exploración física^s

Insuficiencia valvular de nueva aparición identificada en la auscultación si no se dispone de ecocardiografía. El empeoramiento o la modificación de un soplo preexistente no es suficiente.

A Staphylococcus aureus; Staphylococcus lugdunensis; Enterococcus faecalis; todas las especies de estreptococos (excepto Streptococcus pneumoniae y Streptococcus pyogenes), Granulicatella y Abiotrophia spp., Gemella spp., microorganismos de l grupo HACEK (Haemophilus spp., Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Cardiobacterium hominis, Eikenella corrodens y Kingella kingae). En el contexto de material protésico intracardiaco, las siguientes bacterias adicionales deben incluirse como patógenos típicos: estafilococos coagulasa negativos, Corynebacterium striatum y Corynebacterium jeikeium, Serratia marcescens, Pseudomonas aeruginosa, Cutibacterium acnes, micobacterias no tuberculosas (especialmente M. chimaerae) y Candida spp.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

B Un hemocultivo se define como un par de frascos de muestras aeróbicas y anaeróbicas extraídos simultáneamente. Un hemocultivo positivo se define como el crecimiento microbiano en al menos uno de los frascos. Se recomienda encarecidamente realizar hemocultivos de sitios de venopunción separados siempre que sea posible para evaluar la sospecha de EI.

C Secuenciación de amplicones (16S o 18S) o metagenómica (shotgun).

D O resultados de títulos equivalentes con otras metodologías.

E Masa intracardíaca oscilante en la válvula u otro tejido cardíaco, dispositivo cardíaco implantable implantable (CIED) endovascular u otro material implantado, en ausencia de una explicación anatómica alternativa.

F Interrupción de la continuidad del tejido endocárdico valvular.

G Elongación con evaginación sacular del tejido valvular.

H Lesión de tejidos blandos perivalvular (o periinjerto) con grado variable de evolución a una colección organizada.

I Cavidad perivalvular que se comunica con la luz cardiovascular.

J Comunicación entre dos cámaras cardíacas vecinas a través de una perforación.

K En caso de endocarditis por válvula protésica (EVP), patrones de captación de FDG intensos, focales/multifocales o heterogéneos; en caso de endocarditis por válvula nativa y derivaciones de dispositivos cardíacos, cualquier patrón de captación anormal.

L Realizado al menos 3 meses después de la implantación quirúrgica de la válvula protésica.

M Algunas válvulas protésicas pueden presentar captación intrínseca de FDG no patológica. Un positivo aislado en la PET-FDG en ausencia de infección intracardíaca no se considera un criterio principal. La PET/TC puede ser útil para detectar focos de infección extracardíacos.

N La adición de este criterio principal no debe interpretarse como una autorización para no enviar muestras adecuadas para estudios histopatológicos y microbiológicos.

O Colocación mediante cirugía a corazón abierto o abordaje transcáteter.

P Incluye cardiopatía coronaria cianótica (tetralogía de Fallot, corazón univentricular, transposición completa, tronco arterioso, corazón izquierdo hipoplásico); defectos de los cojinetes endocárdicos; comunicación interventricular; lesiones izquierdas (válvula aórtica bicúspide, estenosis e insuficiencia aórtica, prolapso de la válvula mitral, estenosis e insuficiencia mitral); lesiones derechas (anomalía de Ebstein, anomalías de la válvula pulmonar, enfermedad congénita de la válvula tricúspide); conducto arterioso persistente; y otras anomalías congénitas, con o sin reparación.

Q Definido como:

(1) Presencia inexplicable de lesión renal aguda o lesión renal aguda (LRA) sobre crónica más 2 de los siguientes: hematuria, proteinuria, cilindros celulares en la inspección del sedimento urinario o alteraciones serológicas (hipocomplementemia, crioglobulinemia y/o presencia de inmunocomplejos circulantes);

O

(2) biopsia renal compatible con enfermedad renal mediada por inmunocomplejos. LRA: nueva reducción inexplicable de la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) <60 ml/min/1,73 m².

Lesión renal aguda o crónica: reducción de al menos un nivel ordinal de la función: p. ej., de «moderadamente disminuida» a «gravemente disminuida»; o de «gravemente disminuida» a «insuficiencia renal».

Rangos de interpretación de la TFGe: normal ≥60 ml/min/1,73 m²; moderadamente disminuida 30-59 ml/min/1,73 m²; gravemente disminuida 15-29 ml/min/1,73 m²; insuficiencia renal <15 ml/min/1,73 m².

R Excluye hemocultivos positivos únicos o ensayos basados en secuenciación para microorganismos que comúnmente contaminan los hemocultivos o rara vez causan EI.

S Aplicable solo cuando no se dispone de ecocardiografía. Basado en la opinión de expertos.

8. TRATAMIENTO:

8.1. GENERALIDADES:

- Si es posible, retiraremos los dispositivos endovasculares y los cultivaremos.
- Trataremos las EI “definitivas”; valoraremos individualmente las “posibles”.
- La duración del tratamiento en **válvulas nativas es de 2-6 semanas (ver tablas específicas)**. En **válvulas protésicas o EI complicada** debería prolongarse a partir de **6 semanas (ver tablas específicas)**.
- En caso de EI en válvulas nativas que precisan de reparación con válvula protésica durante el tratamiento antibiótico, el régimen recomendado será el propio de válvula nativa.
- Tanto en EI de válvula nativa como protésica, **la duración del tratamiento se considera a partir del primer día de tratamiento antibiótico eficaz** (hemocultivo negativo en caso de haber tenido un hemocultivo inicial positivo), **no a partir del día de la cirugía**. Se debe iniciar un tratamiento nuevo completo solo cuando los cultivos valvulares sean positivos.
- En la mayoría de los casos se objetiva apirexia a los 3-5 días de iniciar tratamiento antibiótico adecuado (hasta 7 días si *S. aureus*).
- **Monitorizaremos las concentraciones plasmáticas de vancomicina y gentamicina** en el paciente que las reciba (controles según protocolo correspondiente, disponible en: https://www.upiip.com/sites/upiip.com/files/Monitoritzaci%C3%B3n%20d%27antimicrobians%202021%20Nou%20format%20definitiu_1.pdf).

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuació	2

- Cuando esté indicado un **aminoglucósido**, debe administrarse en dosis única diaria. Se recomienda, siempre que sea posible, **no alargar más de dos semanas** por riesgo de **nefrotoxicidad**.
- Cuando esté indicada la **rifampicina**, se debe **administrar siempre tras 3-5 días de terapia antibiótica efectiva, una vez se ha resuelto la bacteriemia**.
- El tratamiento empírico y el de la EI estafilocócica son todavía objeto de controversia.
- En adultos se plantea la opción de POET, pero en pediatría aún no hay suficiente evidencia para extrapolarlo.

8.2. TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO EMPÍRICO:

8.2.1. EI ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD SOBRE VÁLVULA NATIVA (EVN) O SOBRE VÁLVULA PROTÉSICA TARDÍA (EPVT), ≥12 meses post cirugía (*estafilococos, estreptococos, HACEK y Bartonella*)

AMPICILINA + CEFTRIAXONA o CLOXACILINA + GENTAMICINA

Dosis:

- Ampicilina EV: 300 mg/kg/día en 4-6 dosis, Máx. 12g/día
- Ceftriaxona EV o IM: 100 mg/kg/día en 1 dosis.
- Cloxacilina EV: 200 - 300 mg/kg/día en 4-6 dosis.
- Gentamicina EV: 3 mg/kg/día en 3 dosis (endovenosa o intramuscular), Máx. 240mg/día.

Si intolerancia/alergia a betalactámicos: Vancomicina EV (40 mg/kg/día en 2-3 dosis) o Cefazolina EV (100 mg/kg/día en 3-4 dosis, Máx. 6 g/día) + Gentamicina EV (3 mg/kg/día en 3 dosis).

8.2.2. EI SOBRE VÁLVULA PROTÉSICA PRECOZ (<12 meses post cirugía) o EI NOSOCOMIAL (*SARM y patógenos gramnegativos ≠ HACEK*)

VANCOMICINA + GENTAMICINA + RIFAMPICINA

Dosis:

- Vancomicina EV: 40 mg/kg/día en 2-3 dosis.
- Gentamicina EV o IM: 3 mg/kg/día en 3 dosis, máx. 240mg/día.
- Rifampicina EV o ORAL: 20 mg/kg/día en 3 dosis.

8.2.3. UDVP (*muy infrecuente en pediatría*): cloxacilina (200 mg/kg/día en 4-6 dosis) (o vancomicina si alergia a β -lactámicos) + gentamicina (3 mg/kg/día en 1- 3 dosis)

8.3. TRATAMIENTO ETIOLÓGICO SOBRE VÁLVULA NATIVA:

MICROORGANISMO	TRATAMIENTO DE ELECCIÓN	ALÉRGICOS A BETALACTÁMIDOS
<i>Streptococcus orales (mitis, sanguinis, anginosus, salivarius, downei and mutans), Stre</i>	Penicilina G sódica EV (200.000 UI/kg/día en 4-6 dosis) o Ceftriaxona EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) 4 semanas .	Se recomienda desensibilización a penicilinas .

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

<i>ptococcus gallolyticus</i> o <i>Streptococcus pyogenes</i> susceptibles a penicilina	En pacientes con El no complicada por estreptococos y <i>S. gallolyticus</i>, función renal normal y sin alteraciones en el VIII PC se puede optar por: <i>Penicilina G sódica</i> EV (200.000 U/kg/día en 4-6 dosis) o <i>ceftriaxona</i> EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) + <i>Gentamicina</i> (3 mg/kg/día en 1 o 3 dosis) 2 semanas.	<i>*En caso de no poder realizarla:</i> <i>Vancomicina</i> EV (30 mg/kg/día en 2-3 dosis) 4 semanas.
<i>Streptococcus orales (mitis, sanguinis, anginosus, salivarius, downei and mutants), Streptococcus gallolyticus o Streptococcus pyogenes</i> susceptibles con exposición incrementada o resistente a penicilina	Penicilina G sódica EV (300.000 UI/kg/día en 4-6 dosis o continuamente) o <i>ceftriaxona</i> EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) 4 semanas + Gentamicina EV (3 mg/kg/día en 3 dosis) las 2 primeras semanas.	<i>Vancomicina</i> EV (30 mg/kg/día en 2 dosis) 4 semanas
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Igual que estreptococos orales, excepto: - No se recomienda pauta de 2 semanas de tratamiento. - En caso de presentar meningitis : no se recomienda penicilina hasta conocer CMI (mala penetrancia en LCR). Ceftriaxona o cefotaxima +/- vancomicina (según el antibiograma)	Igual que estreptococos orales.
<i>Streptococcus</i> grupo A, B, C o <i>G</i> (incluyendo <i>S. anginosus</i> group)	Igual que estreptococos orales, excepto: - No se recomienda pauta de 2 semanas de tratamiento. + Gentamicina (3 mg/kg/día en 1 o 3 dosis) 2 primeras semanas.	Igual que estreptococos orales.
<i>Abiotrophia defectiva</i>, <i>Gemella</i>, <i>Granulicatella</i> spp. (especies antes consideradas como estreptococos nutricionalmente deficientes)	<i>Penicilina G sódica</i> EV (300.000 UI/kg/día en 4-6 dosis) o <i>Ceftriaxona</i> EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) + <i>Gentamicina</i> (3 mg/kg/día en 3 dosis) EV 2 semanas. Total 6 semanas.	<i>Vancomicina</i> (40 mg/kg/día en 2-3 dosis) EV 6 semanas + <i>Gentamicina</i> (3 mg/kg/día en 3 dosis) EV al menos 2 semanas
<i>S. aureus</i> sensible a meticilina, <i>S. epidermidis</i> y otros estafilococos coagulasa negativa sensibles a meticilina	Cloxacilina EV (200 - 300 mg/kg/día en 4-6 dosis) 4-6 semanas. o Cefazolina EV (100 mg/kg/día en 3-4 dosis, Máx. 6g/día) 4-6 semanas.	Alérgicos a penicilina (NO en reacciones hipersensibilidad inmediata a penicilina):

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

	<i>S. Lugdunensis</i> tratamiento con cloxacilina.	Cefazolina (100 mg/kg/día en 3-4 dosis, Máx. 6g) EV 4-6 semanas. En caso de hipersensibilidad grave, Vancomicina (40 mg/kg/día en 2-3 dosis) EV 6 semanas.
<i>S. aureus</i> resistente a meticilina y otros estafilococos resistentes a meticilina	Vancomicina EV (30 mg/kg/día en 2-3 dosis) ⁷ 4-6 semanas.	
<i>Enterococcus</i> spp. sensible a betalactámicos y gentamicina.	Ampicilina EV (200-300 mg/kg/día en 4-6 dosis, máx. 12g/día) 6 semanas + Ceftriaxona (100 mg/kg/día en 2 dosis) EV 6+ semanas o Gentamicina (3 mg/kg/día en 3 dosis) EV o IM, 2 semanas.	Vancomicina (40mg/kg/día en 2-3 dosis) EV Gentamicina (3 mg/kg/día en 3 dosis) EV 6 semanas
<i>Enterococcus</i> spp. resistentes a aminoglucósidos (gentamicina)	Ampicilina EV (200-300 mg/kg/día en 4-6 dosis, máx. 12g/día) 6 semanas + Ceftriaxona EV (100 mg/kg/día en 2 dosis) 6 semanas.	
<i>Enterococcus</i> spp resistentes a betalactámicos (<i>Enterococcus faecium</i>)	Vancomicina EV (30 mg/kg/día en 2-3 dosis) 6 semanas + Gentamicina EV (3 mg/kg/día en 1 dosis) 2 semanas	
<i>Enterococcus faecium</i> resistentes a vancomicina.	Daptomicina EV (10-12 mg/kg/día en 1 dosis) *ajustar dosis a la edad – consultar tablas SEIP - + B lactámicos (Ampicilina 200-300 mg/kg/día ev en 4-6 dosis, máximo 12gr/día o Ertapenem 1 g/día i.v. o i.m. en 1 dosis [para menores de 12 años, 15 mg/kg/dosis (hasta un máximo de 500 mg) dos veces al día) o Ceftarolina EV (24-36 mg/kg/día en 3 dosis) o Fosfomicina EV (2-3 gr/día en 1 dosis).	
HACEK	Ceftriaxona EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) 4 semanas	Valorar según antibiograma

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

Haemophilus, Aggregatibacter, Cardiobacterium, Eikenella, Kingella.	<i>*Si se confirma sensibilidad a ampicilina:</i> Ampicilina (300 mg/kg/día en 4-6 dosis) 4 semanas + Gentamicina 3mg/kg/día en 2-3 dosis) 2 semanas.	
BGN no-HACEK	<i>* Dada su severidad, contactar con Equipo Endocarditis.</i>	
Enterobacterias sensibles a ampicilina	Ampicilina (300 mg/kg/día en 4- 6 dosis) 6 semanas	Valorar según antibiograma.
Enterobacterias resistentes a ampicilina	Ceftriaxona EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) 6 semanas	Valorar según antibiograma.
P. aeruginosa	Ceftazidima (150 mg/kg/día en 3 dosis) 6 semanas + Tobramicina (3-7,5 mg/kg/día en 3 dosis) 6 semanas	Consultar según equipo UPIIP.
Brucella spp. <i>*Se considera éxito terapéutico cuando el título de anticuerpos es <1:60.</i>	Doxiciclina VO (2-4 mg/kg/día en 2 dosis, Máx 200mg/día) mínimo 3-6 meses + Cotrimoxazol VO (10/50 mg/kg/día en 2 dosis, máx. 960 mg/12h) mínimo 3-6 meses + Rifampicina VO (20 mg/kg/día en 3 dosis, máx 600mg/24h) mínimo 3-6 meses +/- Estreptomina IM (20-30 mg/kg/día en 1 dosis) las primeras 2 semanas. <i>*Algunos autores recomiendan añadir gentamicina 3 semanas.</i>	Consultar con médicos responsables de la UPIIP
Coxiella burnetii <i>*Se considera éxito terapéutico cuando el título de anticuerpos anti-fase I IgG <1:400, y los títulos de IgA + IgM <1:50.</i>	En <8 años: Cotrimoxazol VO (10/50 mg/kg/día en 2 dosis) + rifampicina VO (20 mg/kg/día en 3 dosis) 2-3 años En ≥8 años: Doxiciclina VO (2-4 mg/kg/día en 2 dosis, máx 100 mg/12h) + levofloxacino VO (10 mg/kg/día en 1 dosis) 2-3 años	Consultar con médicos responsables de la UPIIP
Bartonella spp.	En <8 años: Ceftriaxona EV o IM (100 mg/kg/día en 2 dosis) o ampicilina (300 mg/kg/día en 4- 6 dosis) 4 semanas +	Consultar con médicos responsables de la UPIIP

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuació	2

	Gentamicina EV o IM (3 mg/kg/día en 1-3 dosis) 2 semanas En ≥8 años: Doxiciclina VO (2-4 mg/kg/día en 2 dosis) 4 semanas + Gentamicina EV o IM (3 mg/kg/día en 1-3 dosis) 2 semanas	
Legionella spp.	Levofloxacin EV o VO (10 mg/kg/día en 2 dosis) ≥6 semanas + rifampicina VO (10- 20 mg/kg/día en 1 dosis)	
Mycoplasma spp.	Levofloxacin EV o VO (10 mg/kg/día en 1 dosis) ≥6 meses	
Tropheryma whipplei Se recomienda una evaluación oftalmológica previa al inicio de tratamiento y después cada 3-6 meses por el riesgo de retinopatía.	En <8 años: Penicilina G sódica EV (200.000 UI/kg/día en 4-6 dosis) + estreptomicina IM (20-30 mg/kg/día en 1 dosis) 2-4 semanas , después cotrimoxazol VO (40-60/8-10 mg/kg/día en 2 dosis) 1 año . En ≥8 años: Doxiciclina VO (2-4 mg/kg/día en 2 dosis) + hidroxicloroquina VO (6-7mg/kg/día en 2-3 dosis, máx. 200 cada 8h) ≥18 meses <i>* En caso de afectación SNC, añadiremos sulfadiazina vía oral a la doxiciclina.</i>	Se recomienda consultar con la UPIIP
Candida spp. 13 Tratamiento quirúrgico indicado. Si no es posible, se recomienda supresión crónica con fluconazol (6-12 mg/kg/día en 1 dosis); si se trata de una EI sobre válvula protésica, esta supresión crónica deberá ser de por vida. 14 En pacientes con buena respuesta (HC de control negativos) y microorganismo sensible, se puede pasar a fluconazol (6-12 mg/kg/día en 1 dosis).	Anfotericina B liposomal (3-5 mg/kg/día en 1 dosis) o una equinocandina ⁵ ≥6 sem. + cirugía 15 o micafungina (neonatos: 2-4 mg/kg/dosis/día // niños y adolescentes < 40 kg: 2 mg/kg/dosis/día iv / > 40 kg: 100 mg/dosis/día En neonatos: anfotericina B liposomal (3-5 mg/kg/día) como terapia de inhibición a largo plazo ¹⁶ mientras que se valorará individualmente la necesidad de cirugía.	
Aspergillus spp.	Voriconazol 6 semanas	

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuació	2

	Edad 2-<12 años y 12-14 años con peso <50 kg: 9 mg/kg cada 12h (primeras 24h) y después 8 mg/kg cada 12h. Edad 12-14 años con peso ≥50kg y ≥15 años: 6 mg/kg cada 12 horas (primeras 24 h) y después 4 mg/kg cada 12 h. Imprescindible hacer determinación de concentraciones plasmáticas	
Anaerobios	Penicilina (400.000 U/kg/día en 4-6 dosis) 6 semanas *valorar cirugía	Metronidazol (35 mg/kg/día en 3 dosis) 6 semanas

**Gentamicina: dosis máxima de 240 mg/día. Dosis altas asociado a nefrotoxicidad. Precisa de monitorización de función renal + niveles de gentamicina una vez por semana.*

**Daptomicina: Monitorizar CPK plasmáticas mínimo una vez por semana. Pocos datos en pediatria, especialmente en lactantes. Valoraremos la necesidad de dosis diarias mayores en lactantes.*

**Cefazolina: puede sustituir a cloxacilina solo en pacientes sin clínica de anafilaxia o hipersensibilidad inmediata a penicilina.*

**Vancomicina: precisa de monitorización de concentraciones plasmáticas (ver protocolo).*

8.4. TRATAMIENTO ETIOLÓGICO SOBRE VÁLVULA PROTÉSICA:

En todos los casos se debe **alargar** el tratamiento hasta **6-8 semanas**. Trataremos según tabla anterior, excepto en los siguientes casos:

MICROORGANISMO	TRATAMIENTO DE ELECCIÓN	ALÉRGICOS A BETALACTÁMICOS
<i>Streptococcus orales (mitis, sanguinis, anginosus, salivarius, downei and mutans), Streptococcus gallolyticus o Streptococcus pyogenes</i> susceptibles a penicilina	Trataremos igual que VN, alargando el tratamiento hasta 6 semanas. No son aplicables las pautas de tratamiento corto (2 semanas)	Trataremos igual que VN, alargando el tratamiento hasta 6 semanas.
<i>Streptococcus orales (mitis, sanguinis, anginosus, salivarius, downei and mutans), Streptococcus gallolyticus o Streptococcus pyogenes</i> susceptibles, con exposición incrementada o resistente a penicilina	Trataremos igual que en VN, alargando el tratamiento a 6 semanas.	Vancomicina (30 mg/kg/día en 2 dosis) 6 semanas. + Gentamicina (3 mg/kg/día en 1 dosis), 2 semanas.
<i>Gemella spp.</i>	Trataremos igual que VN, alargando el tratamiento hasta 6 semanas.	Trataremos igual que VN, alargando el tratamiento hasta 6 semanas.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

	No son aplicables las pautas de tratamiento corto (2 semanas)	
<i>Abiotrophia defectiva</i>, <i>Granulicatella</i> spp. (especies antes consideradas como estreptococos nutricionalmente deficientes)	Penicilina G sódica (300.000 UI/kg/día en 4-6 dosis) o ceftriaxona EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) 6 semanas + Gentamicina (3 mg/kg/día en 1-3 dosis) al menos 2 semanas	Vancomicina (40 mg/kg/día en 2-3 dosis) 6 semanas + Gentamicina (3 mg/kg/día en 3 dosis) al menos 2 semanas.
<i>S. aureus</i> sensible a meticilina, <i>S. epidermidis</i> y otros estafilococos coagulasa negativa sensibles a meticilina	Cloxacilina (200 - 300 mg/kg/día en 4-6 dosis) ≥ 6 semanas O Cefazolina (100 mg/kg/día en 3-4 dosis, Máx. 6g/día) ≥ 6 semanas. + Rifampicina EV o VO (20 mg/kg/día en 3 dosis, máx. 900mg/día) ≥ 6 semanas, inicio 3-5 días antibiótico efectivo una vez eliminada bacteriemia + Gentamicina (3 mg/kg/día en 1 dosis) 2 semanas	Alérgicos a penicilina: Cefazolina (100 mg/kg/día en 3-4 dosis, Máx. 6g/día) EV ≥ 6 semanas. + Rifampicina EV o VO (20 mg/kg/día en 3 dosis, máx. 900mg/día) ≥ 6 semanas, inicio 3-5 días antibiótico efectivo una vez eliminada bacteriemia + Gentamicina (3 mg/kg/día en 1 dosis) 2 semanas
<i>S. aureus</i> resistente a meticilina y otros estafilococos resistentes a meticilina	Vancomicina (30 mg/kg/día en 2-3 dosis) ≥ 6 semanas + Rifampicina EV o VO (20 mg/kg/día en 3 dosis, máx. 900mg/día) ≥ 6 semanas, inicio 3-5 días antibiótico efectivo una vez eliminada bacteriemia + Gentamicina (3 mg/kg/día en 1 dosis) 2 semanas	
<i>Enterococcus</i> spp.	Mismo tratamiento que en válvula nativa.	
HACEK <i>Haemophilus</i>, <i>Aggregatibacter</i>, <i>Cardiobacterium</i>, <i>Eikenella</i>, <i>Kingella</i>.	Ceftriaxona EV o IM (100 mg/kg/día en 1 dosis) 6 semanas *Si se confirma sensibilidad a ampicilina: Ampicilina (300 mg/kg/día en 4-6 dosis) 6 semanas + Gentamicina 3mg/kg/día en 2-3 dosis) 2 semanas.	Valorar según antibiograma

8.4. INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

Actualmente hay 3 razones principales que justifican la necesidad de tratamiento quirúrgico en el contexto de EI aguda: la insuficiencia cardíaca, la infección no controlada y la prevención de embolización séptica (particularmente en el sistema nervioso central):

- **INSUFICIENCIA CARDÍACA:**

Es la complicación más frecuente y la indicación principal de cirugía de urgencia y emergencia.

- Emergente (<24h): válvula aórtica o mitral nativa o protésica con regurgitación/estenosis grave, o fístula causando **clínica de insuficiencia cardíaca aguda grave, edema agudo de pulmón +/- shock cardiogénico (IB)**. Individualizar la necesidad de ECMO prequirúrgica.
- Urgente (3-5 días): válvula aórtica o mitral nativa o protésica con regurgitación valvular grave con signos de mala tolerancia hemodinámica (clase funcional NYHA II-III o signos en **ecocardiograma de elevación de la presión diastólica, elevación presión auricular izquierda o HTP moderada-severa**) (IB).
- Electiva (al finalizar el tratamiento antibiótico): signos clínicos de insuficiencia cardíaca estable.

- **INFECCIÓN NO CONTROLADA:**

Se define como: la infección o sepsis persistentes pese al tratamiento antibiótico; signos de infección local que no responde al tratamiento antibiótico y/o infección por microorganismos resistentes o muy virulentos.

- Urgente (3–5 días): infección localmente incontrolada.
 - **Sepsis persistente o shock séptico pese tratamiento antibiótico.**
 - Hemocultivo positivo a pesar de tratamiento antibiótico adecuado tras una semana de tratamiento y control de foco séptico metastásico (**abscesos esplénicos, vertebrales, cerebrales o renales**). (IIaB)
 - Aumento de tamaño de las vegetaciones, extensión perivalvular con abscesos o fístulas, **dehiscencia de la prótesis valvular o aparición de nuevo bloqueo auriculo-ventricular**. (IB)
 - **El sobre válvula protésica producidas por *S. aureus* o bacterias gram negativas no-HACEK**. (IIaC)
- Urgente / Electiva (individualizar):
 - Microorganismos resistentes a los antimicrobianos (hongos y levaduras, las bacterias multirresistentes como *S. aureus*, *enterococos* resistentes a vancomicina, **bacterias gram negativas no-HACEK** (IC) depende del estado hemodinámico del paciente.

- **ALTO RIESGO DE EMBOLIA:**

Procesos relacionados con la migración de vegetaciones cardíacas. El **cerebro y el bazo** son las localizaciones más frecuentes de embolia en la endocarditis izquierda, mientras que la **embolia pulmonar** es frecuente en la endocarditis derecha y la relacionada con electrodos de marcapasos.

- Urgente (3-5 días):
 - Presencia de vegetación de ≥ 10 mm después de uno o más episodios embólicos pese a tratamiento antibiótico adecuado (IB).

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

- Vegetaciones aórticas o mitrales ≥ 10 mm y otros criterios de cirugía (por ejemplo, pacientes con disfunción valvular significativa que es o no resultado directo del proceso de endocarditis) (IC).
- Se considerará individualmente en vegetaciones aórticas o mitrales > 10 mm sin evidencia insuficiencia valvular o de émbolos en pacientes de bajo riesgo quirúrgico. (IIb).
- Vegetaciones móviles grandes (>10 mm) en válvulas aórtica o mitral, especialmente si se asocian a disfunción valvular severa y bajo riesgo operatorio, aunque no haya ocurrido embolia, la cirugía puede considerarse.

- **INDICACIONES ESPECÍFICAS PARA EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE EI DERECHA:**

Tratamiento quirúrgico debe ser considerado pacientes que reciben tratamiento antibiótico adecuado y presenten las siguientes situaciones:

- Disfunción ventricular derecha secundaria a insuficiencia tricuspídea severa que no responde a tratamiento diurético.
- Vegetaciones persistentes con clínica de insuficiencia respiratoria que precisan soporte ventilatorio (causados por émbolos pulmonares recurrentes).
- Persistencia de vegetaciones tricuspídeas grandes (>20 mm) después de presentar émbolos sépticos pulmonares recurrentes.
- Afectación simultánea de cavidades izquierdas.
- Bacteremia persistente o sepsis tras 1 semana de tratamiento antibiótico adecuado.
-

En caso de requerir un procedimiento quirúrgico electivo, deberá valorarse la eliminación de posibles focos sépticos —como, por ejemplo, una dentición en mal estado (véase apartado específico 12.2)—, asegurando un intervalo mínimo de dos semanas entre ambas actuaciones.

8.5. TRATAMIENTO FIBRINOLÍTICO: No existen datos concluyentes para su uso en pediatria.

9. PRONÓSTICO:

En general depende de la gravedad de la cardiopatía previa, del microorganismo causal, de la edad, de la precocidad del diagnóstico y del grado de compromiso cardiovascular y de otros órganos. Existen condiciones que empeoran el pronóstico: la cardiopatía cianósica o la existencia de “shunt” sistémico-pulmonar, la existencia de material protésico, la EI por *S. aureus* u hongos, la prematuridad y el periodo neonatal.

- Letalidad aproximada del 5-10%, aunque puede ser mucho mayor en subgrupos con cardiopatías congénitas complejas, como tetralogía de Fallot o atresia pulmonar, y en pacientes con prótesis valvulares, donde puede superar el 40%.
- Complicaciones (50% de las EI):
 - Fenómenos embólicos: principalmente a nivel cerebral, pulmonar y esplénico. Remarcar que la EI por *S. aureus* se asocia con mayor frecuencia con complicaciones neurológicas por fenómenos embólicos. (8%)
 - Diseminación local de la infección: IC por insuficiencia valvular (7%), absceso perivalvular, pericarditis, miocarditis (IC aguda y/o arritmias ventriculares probablemente mediado por una respuesta inmune), fístula intracardiaca, arritmia, bloqueos auriculoventriculares (8%).

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

- Infecciones metastásicas: Osteomielitis (1%), aneurisma micótico (asintomáticos, cefalea, convulsiones, focalidades neurológicas...), abscesos renales (3%), abscesos esplénicos (infarto asintomático, abscesos, rotura esplènica...), aneurisma cerebral.
- Mediadas por inmunocomplejos: glomerulonefritis (poco frecuente).
- Derivadas del tratamiento: intervención quirúrgica (15%), efectos secundarios del tratamiento antibiótico o del contraste de las técnicas de imagen, complicaciones por catéter.
- Recurrencia: Existen dos tipos de recurrencias: recaída y reinfección (13-14%).

Se describe **recaída** como un nuevo episodio de EI causado por mismo microorganismo y representa **un fallo en el tratamiento antibiótico realizado previamente (duración insuficiente, elección subóptima de antibiótico o persistencia de foco infeccioso)**. La recaída debe tratarse no menos de 4-6 semanas (según microorganismo causante y sus susceptibilidades) y **se deberá individualizar la necesidad de cirugía**.

La **reinfección** se define como un nuevo episodio de EI, causado por un microorganismo distinto al último episodio de EI, normalmente tras >6 meses del episodio inicial. Este se asocia a peor pronóstico (mayor riesgo de precisar recambio valvular y mayor mortalidad asociada). Sin embargo, cuando es un mismo microorganismo siempre existe la duda si se trata de una recaída del proceso previo o una nueva infección.

La **reinfección** es más frecuente en individuos consumidores drogas de abuso, pacientes con válvula protésica y pacientes sometidos a diálisis de manera crónica. No existe relación con el tipo de válvula afecta (**aunque algún estudio reciente sugiere un aumento de riesgo de reinfección asociada a válvulas biológicas**).

La **supervivencia** a largo plazo es del 85-90% al año, y de 70-80% a los cinco años. Los principales predictores de mortalidad son las comorbilidades, UDVP (infrecuente en pediatría), infección de doble válvulas, reinfecciones, insuficiencia cardíaca e imposibilidad de cirugía cardíaca.

10. SEGUIMIENTO:

Tras el primer episodio de EI hay que realizar seguimiento del paciente, principalmente durante el primer año. Nuestra recomendación en tiempos de seguimiento es la siguiente:

- **Control microbiológico**: repetir hemocultivos (x3) a los 3 días de inicio del tratamiento antibiótico y a la semana y al mes del final de este.
- **Control ecocardiográfico**:
 - Importante tener un **ETT basal al finalizar el tratamiento antibiótico**.
 - A las **2, 4 y 6 - 8 semanas de inicio de tratamiento**, además de las que se consideren necesarias según valoración del cardiólogo. Las vegetaciones tienden a disminuir o desaparecer, pero también pueden persistir después de un tratamiento efectivo sin que signifique obligatoriamente un signo de mal pronóstico.
 - Se recomienda repetir ETT/ETE:
 - **Ante sospecha de complicación de la EI** (nuevo soplo, embolismo, fiebre y bacteriemia persistentes, absceso, bloqueo auriculoventricular, fallo cardíaco...)
 - En pacientes estables, **antes del cambio de antibiótico endovenoso a oral**.
 - **Al completar tratamiento antibiótico para evaluar morfología y funcionalidad cardíaca** y valvular en pacientes que no han precisado intervención quirúrgica.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

- **Control analítico:** hemograma, VSG, PCR. A realizar juntamente con los HC y según evolución.
- **Control en CEX.**

11. PROFILAXIS ANTIBIÓTICA:

Históricamente, la evidencia científica en relación con la profilaxis antibiótica en pacientes de alto riesgo para EI era escasa, y que por contra podría condicionar el aumento de resistencia a antibióticos. Sin embargo, recientemente se ha demostrado que la profilaxis antibiótica en pacientes de alto riesgo se asocia a una reducción significativa de EI tras procedimientos dentales invasivos (especialmente extracciones e intervenciones quirúrgicas orales).

Se enfatiza en realizar una buena higiene oral y de cumplir regularmente con las revisiones odontológicas, así como la necesidad de ser extremadamente cuidadosos en la asepsia durante la manipulación de catéteres y otras instrumentaciones invasivas.

Las nuevas ESC guidelines 2023 recomiendan:

11.1. CANDIDATOS A RECIBIR PROFILAXIS ANTIBIOTICA:

- **Pacientes con riesgo alto de EI:**
 - **Antecedente de EI previa.**
 - **Portadores de válvulas cardíacas protésicas, o de material protésico** usado para reparación de válvula cardíaca.
 - Enfermos con una **cardiopatía congénita** en las siguientes situaciones:
 - Cardiopatías congénitas cianóticas no corregidas.
 - Valvulopatías con insuficiencia o estenosis.
 - Cardiopatías congénitas corregidas con material protésico valvulado, conductos paliativos o “shunts” sistémico pulmonares.
 - Defectos cardíacos congénitos totalmente corregidos con material o dispositivos protésicos (dispositivos de cierre de defectos septales, dispositivos de cierre de orejuela izquierda, injertos vasculares, filtros de vena cava, derivaciones ventrículo atriales), o defectos cardíacos corregidos por cateterismo, durante los primeros 6 meses desde la corrección.
 - Cardiopatía congénita corregida, pero con lesión residual adyacente al material protésico usado para la reparación.
- **Pacientes sometidos a asistencias ventriculares.**

11.2. CANDIDATOS Y MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN:

- **Pacientes con riesgo intermedio de EI:**
 - Enfermedades cardíacas de causa reumatológica.
 - Valvulopatías no reumatológicas degenerativas.
 - Valvulopatías congénitas aisladas (válvula aortica bicúspide).
 - Portadores de CIEDs (cardiovascular implanted electronic devices).
 - Miocardiopatías hipertróficas.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

- Mantener la **limpieza dental dos veces al día y realizar limpiezas dentales profesionales y seguimiento al menos dos veces al año para pacientes de alto riesgo y anualmente para otros.**
- Higiene cutánea estricta, incluyendo tratamiento optimizado de las condiciones cutáneas crónicas.
- Desinfección de heridas.
- Antibióticos curativos para cualquier foco de infección bacteriana.
- No automedicación con antibióticos.
- Medidas estrictas antisépticas en cualquier procedimiento de riesgo.
- No se recomienda la realización de tatuajes o "piercing".
- Limitación de procedimientos invasivos, cuando sea posible.
- Cuidados estrictos de los catéteres de inserción central o periféricos.

11.3. PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS:

11.3.1. DENTALES:

- Indicaciones: procedimientos dentales que supongan manipulación de encías, periodontal o perforación mucosa oral (cirugía periodontal, implantes o biopsias orales) en:
 - Pacientes de **riesgo intermedio o alto para EI.**
 - Pacientes con **aparatos de asistencia ventricular.**
 - **Individualizar en trasplantados cardíacos.**

La profilaxis antibiótica **NO** se recomienda para las inyecciones de anestesia local en tejido no infectado, la eliminación de suturas, rayos X dentales, colocación o ajuste de aparatos o correctores prostodónticos u ortodónticos movibles. Tampoco se recomienda la profilaxis después de la extracción de dientes deciduos o de traumatismo labial y de mucosa oral.

- Dosis:

Situación	Antibiótico
	<i>Administrar una dosis única 30-60 minutos antes del procedimiento.</i>
No alérgicos a penicilina o ampicilina	• Amoxicilina 50 mg/kg, oral. Dosis máxima 2 g. <i>Si imposibilidad vía oral:</i> • Ampicilina 50 mg/kg (Max 2g), endovenosa o intramuscular. - o • Cefazolina o Ceftriaxona 50 mg/kg (Max 1g), endovenosa o intramuscular.
ALÉRGICOS a penicilina o ampicilina	• Azitromicina o claritromicina 15 mg/kg, oral. • Doxiciclina • <45 kg: 2.2 mg/kg, oral. • >45 kg: 100 mg, oral.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuació	2

	<i>Si imposibilitat via oral:</i> • Cefazolina o Ceftriaxona*: 50 mg/kg, endovenosa o intramuscular. • Clindamicina (20 mg/kg IM o IV, DM 600 mg). <i>*No se recomienda el uso de cefalosporinas en pacientes con historia de anafilaxia, angioedema o urticaria con penicilinas o ampicilina.</i>
--	---

NOTA: El objetivo del tratamiento es cubrir los estreptococos orales o del grupo viridians o HACEK. Actualmente no se recomienda el uso de clindamicina para la profilaxis (más riesgo de efectos adversos y aparición de infecciones por Clostridioides difficile).

11.3.2. CIRUGÍA CARDÍACA O INTERVENCIONES VASCULARES:

- Indicación: pacientes sometidos a la implantación de una válvula protésica, injerto protésico / dispositivo de cierre, CIED, implantaciones de material protésico mediante cateterismo cardíaco.

Se recomienda corregir las posibles fuentes de sepsis dental al menos dos semanas antes de la intervención.

NOTA: Los microorganismos más frecuentes de la endocarditis protésica temprana (1 año post-IQ) son los Staphylococcus plasmocoagulasa negativo y Staphylococcus aureus.

11.3.3. OTROS PROCEDIMIENTOS:

- Indicación: se recomienda la profilaxis en pacientes de **alto riesgo** que se someten a un tratamiento / procedimiento invasivo del tracto respiratorio, gastrointestinal, piel o sistema musculoesquelético. **No se recomienda en pacientes de riesgo intermedio o de bajo riesgo.**

NOTA: La evidencia científica para recomendar la profilaxis de estos pacientes es de clase IIb

12. SITUACIONES ESPECÍFICAS:

En caso de encontrarse ante las siguientes **complicaciones de la EI**, contactad con equipo UPIIP para manejo específico:

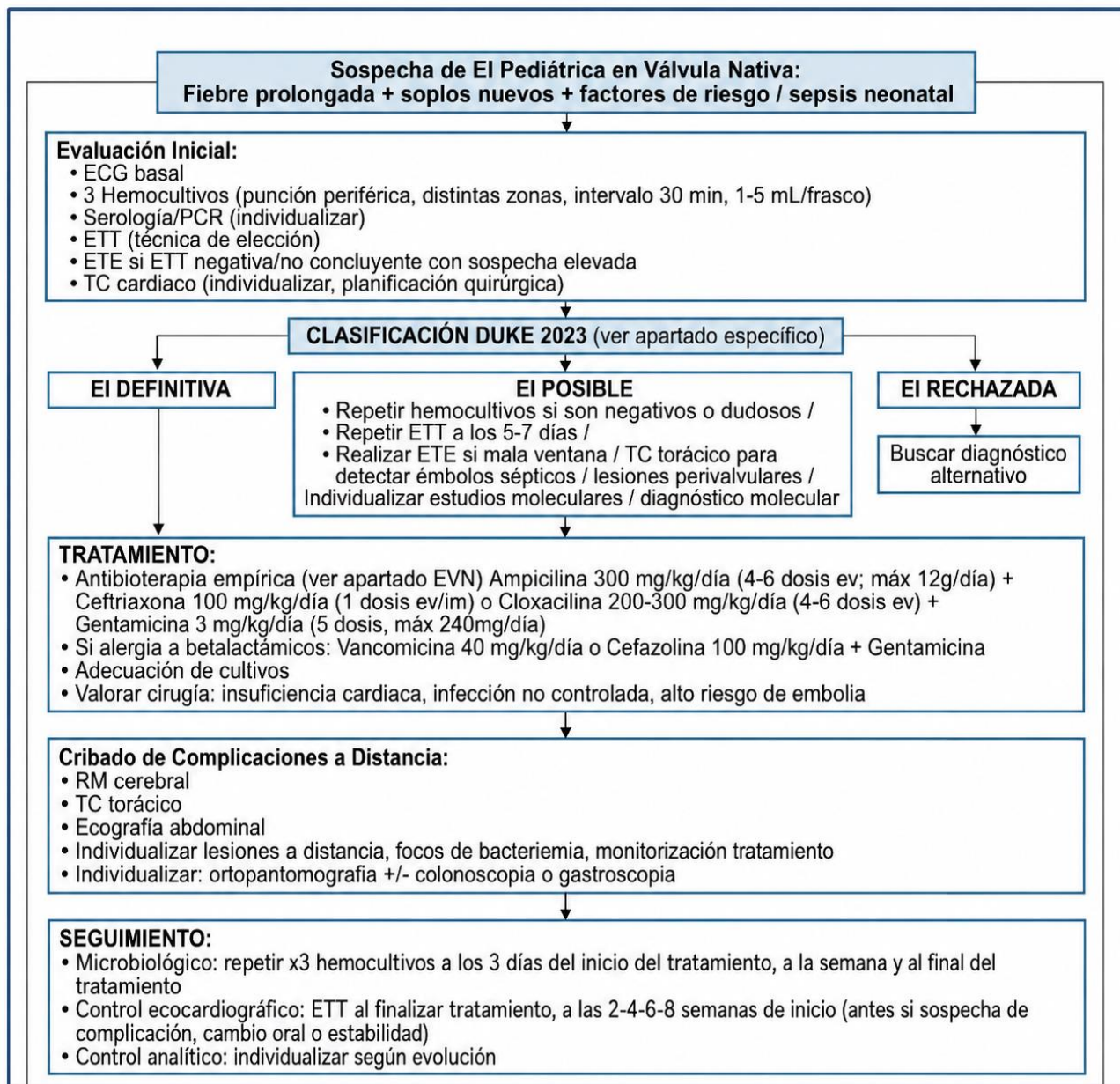
- **Endocarditis infecciosa en dispositivos electrónicos cardíacos implantables.**
- **Endocarditis infecciosa en pacientes con compromiso inmunológico (receptores de trasplante de órgano sólidos, neutropenia).**
- Complicaciones neurológicas.
- Aneurismas infecciosos.
- Complicaciones esplénicas.
- Miocarditis y pericarditis.
- Alteraciones del ritmo y de la conducción cardíaca.
- Manifestaciones osteomusculares.
- Insuficiencia renal aguda.

6. Annexos

Anexo.1: DOSIS MÁXIMA DE FÁRMACOS EMPLEADOS EN EL TRATAMIENTO DE LA EI

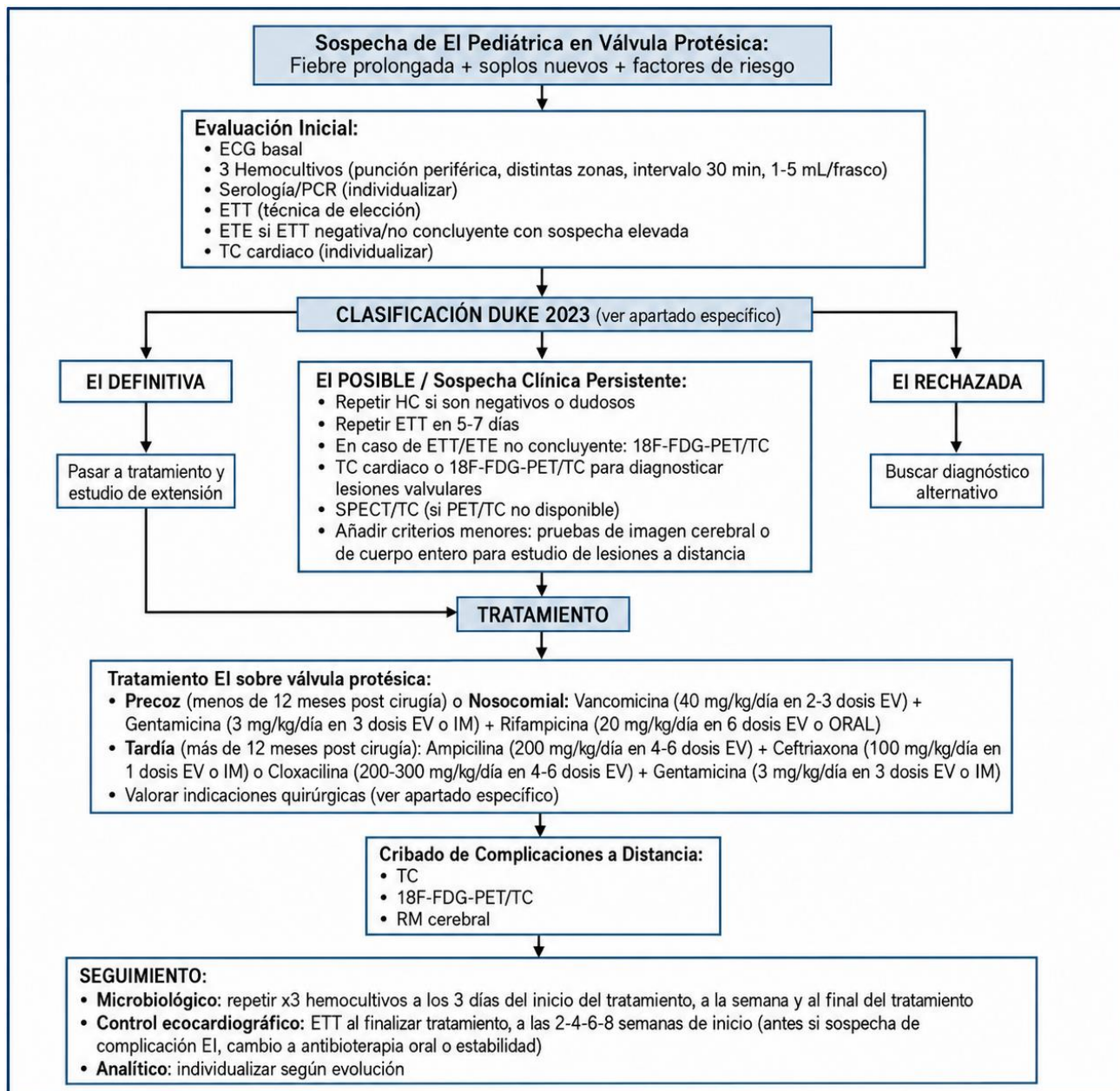
Fármaco	Dosis máxima
Amoxicilina-ácido clavánico	2,625 g/día vo; 12g/día iv
Ampicilina	12 - 18 g/día iv
Anfotericina B liposomal	5 mg/kg/día
Anidulafungina	Dosis inicial: 200 mg/día. Sigüientes dosis: 100 mg/día.
Caspofungina	Dosis inicial: 70 mg/día. Sigüientes dosis: 50 mg/día.
Cefazolina	6 g/día
Cefotaxima	12 g/día
Ceftazidima	6 g/día
Ceftriaxona	4 g/día
Ciprofloxacino	800 mg/día iv; 1500 mg/día vo
Cloxacilina	8 g/día vo; 12 g/día
Daptomicina	8-12mg/kg/día
Doxiciclina	200 mg/día
Eritromicina	2-4g/día
Estreptomicina	1 g/día im
Flucitosina	200 mg/kg/día
Fluconazol	400 mg/día
Gentamicina	240 mg/día
Levofloxacino	1 g/día
Linezolid	1,2 g/día
Metronidazol	2 - 4 g/día
Penicilina G sódica	4.10 ⁶ U/4h
Rifampicina	600 - 900 mg/día
Tobramicina	7,5 mg/kg/día
Trimetoprim-sulfametoxazol	480 mg - 2,4 g/día
Vancomicina	2 - 4 g/día

Anexo.2: ALGORITMO PEDIÁTRICO PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE LA ENDOCARDITIS INFECCIOSA EN VÁLVULA NATIVA.



EI: endocarditis infecciosa; ETT: ecocardiografía transtorácica; ETE: ecografía transesofágica; HC: hemocultivos; TC: tomografía computarizada; RM: resonancia magnética; PCR: reacción en cadena de la polimerasa

Anexo.3: ALGORITMO PEDIÁTRICO PARA EL DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE LA ENDOCARDITIS INFECCIOSA EN VÁLVULA PRÓTESICA



El: endocarditis infecciosa; ETT: ecocardiografía transtorácica; ETE: ecografía transesofágica; HC: hemocultivos; PET: tomografía por emisión de positrones. TC: tomografía computarizada; RM: resonancia magnética; PCR: reacción en cadena de la polimerasa

4. BIBLIOGRAFIA.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

1. Al-Hajjar S, Hussain Qadri SM, Al-Sabbam E, Jäger C. Coxiella burnetii endocarditis in a child. *Pediatr Infect Dis J* 1997;16(9):911-3.
2. Azhar A. Successful management of fungal pericarditis and endocarditis in a neonate: A case report. *J Saudi Heart Assoc.* 2012 Jul;24(3):195-9.
3. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG, Bolger AF, Matthew EL, et al. Infective endocarditis: diagnosis, antimicrobial therapy and management of complications. *Circulation* 2005;111(23):e394-434.
4. Baty G, Lanotte P, Hocqueloux L, et al. PCR rDNA 16S dans le diagnostic étiologique des endocardites infectieuses à hémocultures négatives. *M édecine et Maladies Infectieuses* 2010; 40: 358–62.
5. Comissió farmacoterapèutica. Guia farmacoterapèutica digital. Edita: Servei de Farmàcia. Hospital Vall d'Hebron.
6. Day MD, Gauvreau K, Shulman S, Newburger JW. Characteristics of children hospitalized with infective endocarditis. *Circulation* 2009;119:865-70.
7. Victoria Delgado, Nina Ajmone Marsan, Suzanne de Waha, Nikolaos Bonaros, Margarita Brida, Haran Burri, Stefano Caselli, Torsten Doenst, Stephane Ederhy, Paola Anna Erba, Dan Foldager, Emil L Fosbøl, Jan Kovac, Carlos A Mestres, Owen I Miller, Jose M Miro, Michal Pazdernik, Maria Nazarena Pizzi, Eduard Quintana, Trine Bernholdt Rasmussen, Arsen D Ristić, Josep Rodés-Cabau, Alessandro Sionis, Liesl Joanna Zühlke, Michael A Borger, ESC Scientific Document Group , 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis: Developed by the task force on the management of endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM), *European Heart Journal*, Volume 44, Issue 39, 14 October 2023, Pages 3948–4042, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad193>
8. Fernández-Hidalgo N, Almirante B. La endocarditis infecciosa en el siglo xxi: cambios epidemiológicos, terapéuticos y pronósticos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2012; 30: 394–406.
9. Fournier P, Thuny F, Richet H, et al. Comprehensive Diagnostic Strategy for Blood Culture– Negative Endocarditis: A Prospective Study of 819 New Cases. *Clinical Infectious Diseases* 2010; 51: 131–40.
10. Gould FK, Denning DW, Elliott TSJ, et al. Guidelines for the diagnosis and antibiotic treatment of endocarditis in adults: a report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2012; 67: 269–89
11. Hoyer A, Silberbach M. Infective endocarditis. *Pediatr Rev* 2005;26:394-400.
12. Johnson JA, Boyce TG, Cetta F, Steckelberg JM, Johnson JN. Infective Endocarditis in the Pediatric Patient: A 60-Year Single-Institution Review. *Mayo Clinic Proceedings* 2012; 87: 629–35.
13. Kalokhe AS, Roupheal N, El Chami MF, Workowski KA, Ganesh G, Jacob JT. Aspergillus endocarditis: a review of the literature. *International Journal of Infectious Diseases* 2010; 14: e1040–e1047
14. Karchmer AW. Antimicrobial therapy of prosthetic valve endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 12/05/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
15. Karchmer AW. Surgery for prosthetic valve endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 29/04/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
16. Kocazeybek B, Küçükoğlu S, Oner YA. Procalcitonin and C-reactive protein in infective endocarditis: correlation with etiology and prognosis. *Chemotherapy* 2003;49(1-2):76-84.
17. Lefort A, Chartier L, Sendid B, et al. Diagnosis, management and outcome of Candida endocarditis: Candida endocarditis. *Clinical Microbiology and Infection* 2012; 18: E99–E109.
21. Levitas A, Zucker N, Zalzstein E, Sofer S, Kapelushnik J, Marks K A. Successful treatment of infective endocarditis with recombinant tissue plasminogen activator. *J Pediatr* 2003;143(5):649- 52.
18. Lin YT, Hsieh KS, Chen YS, Huang IF, Cheng MF. Infective endocarditis in children without underlying heart disease. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* 2013; 46: 121–8.
23. Melendo S, Betrián P, Guijarro E et al. Endocarditis en pediatria: nuestra experiencia en el Hospital Infantil Vall d'Hebron 1988-2009. *Cardiol Ped* 2010. En prensa.

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

19. Milazzo AS, Li JS. Bacterial endocarditis in infants and children. *Pediatr Infect Dis J* 2001; 20:799-802.
20. Olivera C, Lubián S. Endocarditis infecciosa. Tratamiento y profilaxis. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Cardiología pediátrica*. Sociedad Española de Cardiología Pediátrica. Cap. 24. Disponible en: http://www.aeped.es/protocolos/protocolos_secp.htm
21. Otero Reigada MC, Silveira LF, Policarpo SN, Pérez Tamarit MA, Martín AO, Durántez MS. Infecciones por *Kingella kingae* en la edad pediátrica. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2011; 29, Supplement 3: 29–32
22. Pappas PG, Kauffman CA, Andes D, Benjamin DK, Calandra TF, Edwards JE, et al. Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009;48(5):503-35. Disponible en: <http://www.idsociety.org/content.aspx?id=9200#cand>
23. Parize P, Mainardi J-L. Les actualités dans l'endocardite infectieuse. *La Revue de Médecine Interne* 2011; 32: 612–21.
24. Pickering LK, Baker CJ, Long SS, McMillan JA, editores. *Red Book: Enfermedades infecciosas en pediatria*. 27ª ed. Madrid: Editorial médica panamericana; 2007.
25. Pineda V. Endocarditis infecciosa. En: Arístegui J, Corretger JM, Fortuny C, Gatell JM, Mensa J, editores. *Guía de terapéutica antimicrobiana en pediatria 2007-2008*. 2ª ed. Molins de Rei: Antares; 2007. p. 57-61.
26. Renvoisé A, Brossier F, Sougakoff W, Jarlier V, Aubry A. Broad-range PCR: Past, present, or future of bacteriology? *Médecine et Maladies Infectieuses* 2013; 43: 322–30.
27. Schick EC, Gaasch WH, Sexton DJ. Surgery for native valve endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 26/06/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
28. Servicios de Cardiología y de Enfermedades infecciosas. Protocolo de tratamiento de la endocarditis infecciosa. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Última revisión diciembre 2007.
34. Sexton DJ, Corey GR. Infective endocarditis: Historical and Duke criteria (v.16.3). [en línea] [actualizado el 04/02/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
- 29.. Sexton DJ. Antimicrobial prophylaxis for bacterial endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 10/09/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
30. Sexton DJ. Antimicrobial therapy of native valve endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 10/09/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
31. Sexton DJ. Epidemiology, risk factors and microbiology of infective endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 18/09/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
32. Sousa C, Botelho C, Rodrigues D, Azeredo J, Oliveira R. Infective endocarditis in intravenous drug abusers: an update. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 2012; 31: 2905–10.
33. Spelman D, Sexton DJ. Complications and outcome of infective endocarditis (v.16.3). [en línea] [actualizado el 08/07/2008]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/online>
34. The Task Force on Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology. Guidelines on prevention, diagnosis and treatment of infective endocarditis. *Eur Heart J* 2004;25:267-276.
35. Tornos P, Gonzalez-Alujas T, Thuny F, Habib G. Infective Endocarditis: The European Viewpoint. *Current Problems in Cardiology* 2011; 36: 175–222.
36. Villares Alonso M. Endocarditis infecciosa (profilaxis) (v.2/2008). *Guía_ABE. Infecciones en Pediatría. Guía rápida para la selección del tratamiento antimicrobiano empírico* [en línea] [actualizado el 18/12/2008]. Disponible en http://infodoctor.org/gipi/guia_abe/
37. Walsh TJ, Anaissie EJ, Denning DW, Herbrecht R, Kontoyiannis DP, Marr KA, et al. Treatment of aspergillosis: clinical practice guidelines of the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2008;46(3):327–30. Disponible en: <http://www.idsociety.org/content.aspx?id=9200#aspe>

Protocol	Versió
Endocarditis infecciosa en pediatria. Protocolo de actuación	2

38. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association, Rheumatic Fever, Endocarditis and Kawasaki Disease Committee, Council of Cardiovascular Disease in the Young and the Council of Clinical Cardiology, Council of Cardiovascular Surgery and Anesthesia and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 2007;116:1736-54.

39. Hyafil F, Rouzet F, Le Guludec D. Nuclear imaging for patients with a suspicion of infective endocarditis: Be part of the team!, *Journal of Nuclear Cardiology*, 2015 Dec 29. 46. Pizzi MN, Roque A, Fernández-Hidalgo N, Cuéllar-Calabria H, Ferreira-González I, González Alujas MT et al. Improving the diagnosis of infective endocarditis in prosthetic valves and intracardiac devices with 18F-FDG PET/CTA. *Circulation* 2015 Sep 22; 132(12): 1113-26.

40. Fowler VG, Durack DT, Selton-Suty C, et al. The 2023 Duke-International Society for Cardiovascular Infectious Diseases Criteria for Infective Endocarditis: Updating the Modified Duke Criteria. *Clin Infect Dis*. 2023;77(4):518-526.

Traçabilitat

Elaborat	Revisat	Validat
Nom/càrrec: Maria Pinyol/Pediatra col·laboradora Servei/comissió: UPIIP/servei de pediatria Direcció de referència: Assistencial/HI Data: 2025/ 2026	Nom/càrrec: Susana Melendo/Facultativa especialista Servei/comissió: UPIIP/Servei de Pediatria Direcció de referència: Assistencial/HI Data: Maig 2026	Nom/càrrec: Pere Soler/cap de servei Servei/comissió: Servei de Pediatria Direcció de referència: Assistencial/HI Data: Juny 2026

No es garanteix la validesa d'aquest document un cop imprès. La versió vigent està disponible en format electrònic al servidor.

Històric d'actualitzacions

Freqüència d'actualització programada cada anys		Propera actualització	
Indicar la freqüència prevista, per exemple, cada 4 anys.			
Versió	Motiu de l'actualització	Responsable d'aprovació de la versió	Data de tancament de la versió
Especificar. Ex: Protocol de nova creació / Actualització programada / Canvi de criteris / Noves normatives, etc.			
1	2015 creació de nou protocol	Pere Soler	2015
2	Maig 2026 Actualització de protocol	Susana Melendo	2026
3			
4			