



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



MISE AU POINT

L'antibiothérapie des infections ostéoarticulaires en 2023 : propositions du Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique (GPIP)[☆]



Antibiotic therapy for osteoarticular infections in 2023: Proposals from the Pediatric Infectious Pathology Group (GPIP)

M. Lorrot^{a,b,c}, Y. Gillet^{c,d,e}, R. Basmaci^{c,f,g},
C. Bréhin^{c,h}, M.-A. Dommergues^{c,i}, M. Favier^{c,j},
E. Jeziorski^{c,k}, L. Panetta^{c,d,e}, D. Pinquier^{c,l},
A. Ouziel^{c,d,e}, E. Grimpel^{a,b,c}, R. Cohen^{c,m,n,o,*}

^a Service de pédiatrie générale, Centre de Référence des Infections Ostéoarticulaires complexes (CRIOAc Pitié-Trousseau), Paris, France

^b Sorbonne Université, Paris, France

^c Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique de la Société française de pédiatrie, Créteil, France

^d Faculté de médecine Lyon Est, université Claude-Bernard Lyon 1, Lyon, France

^e Service des urgences pédiatriques et des soins intensifs, hôpital Femme–Mère–Enfant, hospices civils de Lyon, Lyon, France

^f Service de pédiatrie-urgences, hôpital Louis-Mourier, Colombes, France

^g Inserm, IAME, université Paris Cité et université Sorbonne Paris Nord, 75018 Paris, France

^h Pédiatrie générale, CHU de Toulouse, France

ⁱ Service de pédiatrie, centre hospitalier de Versailles, Le Chesnay, France

^j Service urgences posturgences pédiatriques, CHU de Bordeaux, Bordeaux, France

^k Service urgences posturgences pédiatriques, PCCEI, CeRéMAIA, université de Montpellier, CHU de Montpellier, Montpellier, France

^l Département de médecine intensive néonatale et pédiatrique, université de Normandie, Unirouen, Inserm U1245, CHU de Rouen, 76000 Rouen, France

^m Université Paris Est, IMRB-GRC GEMINI, 94000 Créteil, France

DOI de l'article original : <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2023.104789>.

[☆] Version française de l'article Lorrot M, Gillet Y, Basmaci R, et al. Antibiotic therapy for osteoarticular infections in 2023: Proposals from the Pediatric Infectious Pathology Group (GPIP). Infect Dis Now. 2023;53(85):104789. Merci d'utiliser la référence de l'article en anglais pour toute citation.

* Auteur correspondant. ACTIV, 31, rue Le-Corbusier, 94000 Créteil, France.

Adresse e-mail : robert.cohen@activ-france.fr (R. Cohen).

<https://doi.org/10.1016/j.jpp.2024.04.002>

0987-7983/© 2024 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

ⁿ Centre hospitalier Intercommunal de Créteil, Créteil, France^o ACTIV, Association clinique et thérapeutique infantile du Val-de-Marne, Créteil-des-Fossés, France**MOTS CLÉS**Ostéomyélite ;
Arthrite ;
S. aureus ;
K. kingae

Résumé La plupart des infections ostéo-articulaires (IOA) surviennent par voie hématogène, touchent les enfants de moins de 5 ans et comprennent l'ostéomyélite, l'arthrite septique, l'ostéo-arthrite et la spondylodiscite. Un diagnostic précoce et un traitement rapide sont nécessaires pour éviter les complications. Les enfants chez lesquels on suspecte une IOA doivent être hospitalisés dès le début du traitement. Le drainage chirurgical est indiqué chez les patients souffrant d'arthrite septique ou d'abcès périostique. *Staphylococcus aureus* est impliqué dans l'IOA chez les enfants de tous âges ; *Kingella kingae* est un agent pathogène très commun chez les enfants de 6 mois à 4 ans. Le Groupe français d'infectiologie pédiatrique recommande une antibiothérapie empirique avec une couverture appropriée contre les *S. aureus* sensibles à la méthicilline. *S. aureus* (MSSA) avec de fortes doses (150 mg/kg/j) de céfazoline intraveineuse. Chez la plupart des enfants présentant une IOA non compliquée présentant une évolution favorable (disparition de la fièvre et de la douleur), une antibiothérapie intraveineuse courte pendant 3 j peut être suivie d'un traitement oral. En l'absence d'identification bactériologique, le relais oral se fait avec l'association amoxicilline/clavulanate (80 mg/kg/j d'amoxicilline) ou la céfalexine (150 mg/kg/j). Si l'espèce bactérienne est identifiée, l'antibiothérapie sera adaptée à la sensibilité aux antibiotiques. La durée totale minimale de l'antibiothérapie doit être de 14 j pour les arthrites septiques, de 3 semaines pour les ostéomyélites et de 4 à 6 semaines pour les ostéoarthrites du bassin, les spondylodiscites et les ostéoarthrites plus sévères, ainsi que celles qui évoluent lentement sous traitement ou qui présentent une pathologie sous-jacente (nouveau-né, nourrisson de moins de 3 mois, patients immunodéprimés). Le traitement de la spondylodiscite et de l'IOA sévère nécessite un avis orthopédique systématique.

© 2024 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

KEYWORDSOsteomyelitis;
Arthritis;
S. aureus;
K. kingae

Summary Most osteoarticular infections (OAI) occur via the hematogenous route, affect children under 5 years of age old, and include osteomyelitis, septic arthritis, osteoarthritis and spondylodiscitis. Early diagnosis and prompt treatment are needed to avoid complications. Children with suspected OAI should be hospitalized at the start of therapy. Surgical drainage is indicated in patients with septic arthritis or periosteal abscess. *Staphylococcus aureus* is implicated in OAI in children at all ages; *Kingella kingae* is a very common causative pathogen in children from 6 months to 4 years old. The French Pediatric Infectious Disease Group recommends empirical antibiotic therapy with appropriate coverage against methicillin-sensitive *S. aureus* (MSSA) with high doses (150 mg/kg/d) of intravenous cefazolin. In most children presenting uncomplicated OAI with favorable outcome (disappearance of fever and pain), short intravenous antibiotic therapy during 3 days can be followed by oral therapy. In the absence of bacteriological identification, oral relay is carried out with the amoxicillin/clavulanate combination (80 mg/kg/d of amoxicillin) or cefalexin (150 mg/kg/d). If the bacterial species is identified, antibiotic therapy will be adapted to antibiotic susceptibility. The minimum total duration of antibiotic therapy should be 14 days for septic arthritis, 3 weeks for osteomyelitis and 4–6 weeks for OAI of the pelvis, spondylodiscitis and more severe OAI, and those evolving slowly under treatment or with an underlying medical condition (neonate, infant under 3 months of old, immunocompromised patients). Treatment of spondylodiscitis and severe OAI requires systematic orthopedic advice.

© 2024 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

La plupart des infections ostéo-articulaires (IOA) de l'enfant surviennent par voie hématogène, avec 2 germes prédominants : *Staphylococcus aureus*, à tout âge, et *Kingella kingae*, de 6 mois à 4 ans. Elles peuvent également être causées par le streptocoque du groupe A (SGA ou *Strepto-*

coccus pyogenes) et, plus rarement, par le pneumocoque ou le meningocoque.

Les streptocoques du groupe B (*Streptococcus agalactiae*) et *Escherichia coli* sont responsables de l'IOA chez les nourrissons de moins de 3 mois, et *Salmonella sp.* de

Tableau 1 Antibiothérapie probabiliste pour les infections ostéoarticulaires communautaires chez l'enfant.

Situations cliniques et <i>Objectif bactériologique</i>	Régimes recommandés	Alternatives (contre-indications du traitement préféré)	Commentaires
Ostéomyélite, spondylodiscite, arthrite	Céfazoline (IV) 150 mg/kg/j en 4 doses fractionnées	En cas d'allergie aux bêta-lactamines :	Avant de commencer les antibiotiques (même si l'enfant n'est pas fébrile) : – 2 hémocultures aérobie (volume prélevé adapté au poids)
Enfants > 3 mois <i>S. aureus</i> <i>sensible à la méthicilline</i> (MSSA) <i>K. kingae</i> (KK) <i>majorité</i> <i>entre 6 mois et 4 ans</i> <i>Après 4 ans</i> <i>S. aureus essentiellement</i>	<u>Durée de l'antibiothérapie IV :</u> 3 j avec relais oral de l'antibiothérapie à J4 si évolution favorable <u>Adaptation du traitement</u> <u>antibiotique en cas</u> <u>d'identification d'une</u> <u>bactérie</u> <u>Antibiothérapie</u> <u>orale de relais en</u> <u>l'absence de documentation :</u> Amox/Clav 80 mg/kg/j d'amoxicilline. En 3 doses fractionnées ou céfalexine 150 mg/kg/j en 3 doses fractionnées <u>Durée totale minimale de</u> <u>l'antibiotique</u> (IV $\pm$ PO) : 14 j pour l'arthrite 3 semaines pour l'ostéomyélite 4–6 semaines pour la spondylodiscite	Les enfants 6 mois–4 ans (KK, SASM) : Cotrimoxazole (IV) 60 mg/kg/j SMZ en 2 doses fractionnées Enfants > 4 ans (principalement SASM) : ou Clindamycine (IV) 40 mg/kg/j en 3 doses fractionnées ou Cotrimoxazole (IV) 60 mg/kg/j SMZ en 2 doses fractionnées ou Vancomycine (IV)* 60 mg/kg/j Divisé en 4 IV (perfusion de 1 heure) ou IV continue après une dose de charge de 15 mg/kg en perfusion d'une heure, suivie d'une dose d'entretien de 60 mg/kg/j	Évacuation et prélèvement du pus (abcès, liquide articulaire) L'inoculation directe dans un flacon d'hémoculture améliore le diagnostic bactériologique. Chez les enfants de plus de 4 ans, oxacilline et cloxacilline (<i>efficace</i> <i>uniquement sur les SASM</i>) 200 mg/kg/j en 4 doses IV divisées Selon les données du Centre national de référence staphylococcique français, 5 % des souches de <i>S. aureus</i> sont des SARM (prévalence plus élevée à Mayotte, sur le pourtour méditerranéen, y compris en Afrique du Nord). Si tous les <i>S. aureus</i> Meti-S sont sensibles à la vancomycine, les paramètres pharmacocinétiques et pharmacodynamiques sont médiocres et le taux de guérison clinique n'est pas optimal. La résistance au cotrimoxazole et à la clindamycine n'est pas optimale Clindamycine pour SASM n'est pas négligeable : – R clindamycine dans 15 % des cas (24 % en cas de MRSA) – <i>Kingella kingae</i> est sensible aux bêta-lactamines et au cotrimoxazole, mais naturellement résistant à la clindamycine et à la vancomycine

Tableau 1 (Continued)

Situations cliniques et Objectif bactériologique	Régimes recommandés	Alternatives (contre-indications du traitement préféré)	Commentaires
Drépanocytose	Céfotaxime (IV)	Conseils de spécialistes	Choix du céfotaxime plutôt que de la ceftriaxone en raison de : – de meilleurs paramètres pharmacocinétiques et pharmacodynamiques pour la SASM Pas de toxicité biliaire ni de risque d'anémie hémolytique
Salmonella sp. <i>S. pneumoniae</i> <i>S. aureus</i>	300 mg/kg/j en 4 doses fractionnées Relais oral et durée : conseil spécialisé Relais oral : Si <i>Salmonella. sp</i> sensible à la ciprofloxacine Ciprofloxacine 45 mg/kg/j en 2 ou 3 doses fractionnées		Éviter la ciprofloxacine comme traitement probabiliste initial
Patient < 3 mois <i>S. agalactiae</i> (groupe B streptocoques) SASM <i>E. coli</i>	Céfotaxime (IV) 200 mg/kg/j en 4 doses fractionnées + Gentamicine (IV) 6 mg/kg/j comme 1 SIV/j (300) pendant 48 h Durée IV (7 à 14 j) et relais oral : Conseils de spécialistes		Conseils de spécialistes
Patient atteint d'une septicémie sévère évoquant une IOA toxigénique (septicémie grave, éruption cutanée, infection multifocale, thrombose veineuse, myosite) <i>S. aureus</i> LPV <i>S. pyogenes</i>	Céfazoline (IV) 150 mg/kg/j en 4 doses fractionnées + Clindamycine (IV) 40 mg/kg/j en 3 doses fractionnées + Vancomycine (IV) 60 mg/kg/j Divisé en 4 injections, (1 heure perfusion) ou IV en continu après une dose de charge de 15 mg/kg en perfusion d'une heure, suivie d'une dose d'entretien de 60 mg/kg/j IV en durée et PO en relais	Conseils de spécialistes	Adapter l'antibiothérapie aux bactéries isolées. Arrêt de la vancomycine en l'absence de SARM.

l'IOA chez les drépanocytaires. Les infections peuvent toucher la métaphyse des os longs, à proximité de la plaque de croissance (ostéomyélite), la cavité articulaire (arthrite septique), le corps vertébral ou l'arc postérieur de la vertèbre (spondylodiscite). L'ostéoarthrite combine l'ostéomyélite et l'arthrite, et survient le plus souvent chez les nourrissons de moins de 18 mois.

Chez les enfants plus âgés, les réseaux vasculaires épiphysaires et métaphysaires sont séparés, mais l'infection

de la partie intra-articulaire de la métaphyse peut se fistuliser dans l'articulation et générer de l'ostéoporose. Chez les enfants plus âgés, les réseaux vasculaires épiphysaire et métaphysaire sont séparés, mais l'infection de la partie intra-articulaire de la métaphyse peut se fistuliser dans l'articulation et générer une arthrite.

Dans la phase initiale de l'IOA, les principaux risques sont une septicémie grave (avec *S. aureus* ou *S. pyogenes*) et/ou des complications suppuratives (arthrite, abcès

Tableau 2 Adaptation de l'antibiothérapie des infections ostéoarticulaires communautaires de l'enfant en fonction de la bactérie identifiée et de son antibiogramme.

Traitement antibiotique après identification bactériologique	Régimes recommandés	Alternatives en cas d'allergie aux bêta-lacta	Commentaires
<i>S. aureus</i> Meti S	IV Céfazoline 150 mg/kg/j en 4 doses journalières Ou Cloxacilline 200 mg/kg/j en 4 doses journalières <u>Relais oral</u> : Enfants < 6 ans (suspension buvable) : Amox/Clav 80 mg/kg/j d'amoxicilline En 3 doses journalières ou Céfalexine 150 mg/kg/j En 3 doses journalières Enfants > 6 ans Clindamycine* 40 mg/kg/j En 3 doses journalières	IV : Clindamycine 40 mg/kg/j en 3 doses <u>Relais oral</u> : Enfants 6 mois–4 ans : Cotrimoxazole 60 mg/kg/j SMZ En 2 doses journalières Enfants > 6 ans Clindamycine 40 mg/kg/j En 3 doses journalières	La clindamycine a une bonne biodisponibilité orale et une bonne diffusion tissulaire dans les os et les articulations. = antibiotique de choix chez les enfants de plus de 6 ans si <i>S. aureus</i> sans phénotype MLSb inducible (<i>S. clinda</i> et <i>S. erythro</i>) Amox/clav suspension 100 mg/12,5 mg/mL : une dose pondérale fournie par le dispositif doseur, répartie en 3 prises par jour, correspond à 80 mg/kg/j d'amoxicilline. <u>Pour les enfants ≥ 40 kg</u> : utiliser des comprimés ou des sachets plus adaptés (dose maximale : 1000 mg 3 fois par jour)
<i>K. kingae</i>	IV : Amoxicilline (IV) 100 mg/kg/j En 4 doses journalières <u>Relais oral</u> : Amoxicilline 80–100 mg/kg/j en 3 doses journalières	IV : Cefotaxime (IV) 200 mg/kg/j En 4 doses journalières ou Ceftriaxone (IV ou IM) 75 mg/kg/j En une dose journalière <u>Relais oral</u> : Cotrimoxazole 60 mg/kg/j SMZ En 2 doses journalières Ou Ciprofloxacine 40 mg/kg/j En 2 doses journalières	
<i>S. pneumoniae</i> (CMI impératif) <i>S. agalactiae</i>	IV : Amoxicilline 150 mg/kg/j En 4 doses journalières <u>Relais oral</u> : Amoxicilline 80–100 mg/kg/j en 3 doses journalières	IV : Cefotaxime (IV) 200 mg/kg/j En 4 doses journalières ou Ceftriaxone (IV ou IM) 75 mg/kg/j En une dose journalière	

Tableau 2 (Continued)

Traitement antibiotique après identification bactériologique	Régimes recommandés	Alternatives en cas d'allergie aux bêta-lacta	Commentaires
<i>S. aureus</i> Meti R Après les résultats des tests rapides de dépistage des Résistances à la méthicilline et avant sensibilité complète aux antibiotiques	Vancomycine (IV) 60 mg/kg/j —En 4 doses journalières, (Perfusions d'une heure) ou —IV continue après une dose de charge de 15 mg/kg en perfusion d'une heure, suivie d'une perfusion de 60 mg/kg/ + Clindamycine 40 mg/kg/j en 3 doses IV	En cas d'insuffisance rénale : Linezolid 30 mg/kg/j, en 3 IVL, en < 12 ans 20 mg/kg/j, en 2 IVL, en > 12 ans en > 12 ans	Avis de l'infectiologue pour l'adaptation Linezolid Dose maximale : 600 mg/12 h Pas d'AMM chez les enfants de moins de 18 ans Durée maximale du traitement : 28 j
<i>S. aureus</i> Meti R Après un antibiogramme complet	Si <i>S. aureus</i> S clinda et S erythro : Clindamycine (IV) 40 mg/kg/j en 3 doses journalières Si <i>S. aureus</i> R erythro : Linezolid 30 mg/kg/j en 3 IV chez les < 12 ans 20 mg/kg/j en 2 S IV chez les > 12 ans Relais oral : Enfants ≤ 6 ans : Cotrimoxazole 60 mg/kg/j SMZ, en 2 doses Chez les enfants de plus de 6 ans : Clindamycine (orale) 40 mg/kg/j, en 3 doses <u>Alternatives orales :</u> Cotrimoxazole 60 mg/kg/j SMZ, en 2 doses Ou Rifampicine 20 mg/kg/j en 2 doses Acide fusidique 60 mg/kg/j, en 3 doses Ou Rifampicine 20 mg/kg/j, en 2 doses		Avis de l'infectiologue pour l'adaptation et le relais oral : Ceftaroline (céphalosporine, active contre le SARM) peut être une alternative à la vancomycine (avis infectiologue) Cotrimoxazole : dose maximale IV ou orale : 1600 mg SMX/12 h Lévofoxacine : dose maximale : 500 mg × 2/d
<i>Neisseria meningitidis</i>	Ceftriaxone 75 mg/kg/j IVL (2 IVL/j si > 4 g/j) Durée 7 jours	Ciprofloxacine 30 mg/kg/j en 2–3 IV	

sous-périosté ou des tissus mous). À un stade ultérieur, des séquelles (nécrose de la tête fémorale, lésions du cartilage articulaire, trouble de la croissance d'un os long en raison de la stérilisation de la plaque de croissance) peuvent survenir.

L'impotence fonctionnelle, de partielle à complète avec pseudo paralysie, est le principal signe clinique d'alerte ; la fièvre est généralement présente, mais pas toujours. Les tableaux cliniques de ces infections sont variés, allant de l'IOA aiguë associant fièvre, impotence fonctionnelle complète, douleur sévère et signes inflammatoires locaux, impliquant parfois une septicémie, à l'IOA subaiguë, paucisymptomatique avec peu ou pas de fièvre.

Le traitement de l'IOA implique à ce jour, une antibiothérapie, toujours débutée par voie intraveineuse à l'hôpital après 2 hémocultures systématiques, même en l'absence de fièvre. Une IOA immédiatement sévère, compliquée d'une septicémie ou de collections (épanchement articulaire, abcès sous-périosté...) nécessite l'avis urgent d'un orthopédiste pédiatrique. Les ponctions chirurgicales et/ou les drainages sont pratiqués chez les enfants sous anesthésie générale [1–9].

Prise en charge des infections ostéo-articulaires chez l'enfant

La prise en charge de l'IOA chez l'enfant varie en fonction de sa gravité. Pour certaines IOA graves (très fébriles, avec choc septique ou toxinique), le traitement antibiotique doit être commencé immédiatement, alors que les procédures chirurgicales peuvent être retardées par la nécessité de stabiliser l'enfant et réaliser une imagerie complémentaire (échographie, IRM). Dans les cas d'IOA moins graves, une antibiothérapie est mise en place après avoir prélevé des échantillons bactériologiques profonds pendant l'intervention chirurgicale. Certains enfants, en particulier ceux âgés de 1 à 4 ans, présentent des images évocatrices d'une ostéomyélite subaiguë, avec une impotence fonctionnelle incomplète, peu ou pas de fièvre, un examen physique normal, des radiographies normales et une CRP normale ou faible. Dans ces cas, l'antibiothérapie peut être différée jusqu'à 48–72 h, ce qui permet de confirmer l'ostéomyélite par imagerie (scintigraphie osseuse ou IRM) [2, 9].

Ces dernières années, des études ont montré qu'en fonction de l'évolution clinique et biologique du patient, il était possible de raccourcir le traitement antibiotique de l'IOA communautaire de l'enfant [10]. En revanche, en cas d'évolution complexe ou défavorable, une antibiothérapie plus longue peut être nécessaire.

Simplifier et raccourcir l'antibiothérapie

En 2008, le Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique (GPIP) de la Société française de pédiatrie (SFP) a publié des propositions thérapeutiques visant à simplifier et raccourcir l'antibiothérapie [10, 11]. Ces propositions sont aujourd'hui appliquées dans la plupart des centres en France [12–15]. La monothérapie est privilégiée, ciblant les germes les plus fréquemment retrouvés : *S. aureus* (> 90 % sensible à la méticilline en France) et *K. kingae* (sensible à l'amoxicilline

et aux céphalosporines), et le traitement (IV et PO) est raccourci. Une IOA sévère (choc septique initial, IOA multifocale, associée à une fasciite, une myosite, une thrombose veineuse septique ou une pneumonie) doit faire évoquer un *S. aureus* producteur de leucocidine de panton-valentine (PVL), et nécessite l'adjonction d'un antibiotique antitoxine (clindamycine...) à l'antibiothérapie initiale [16, 17].

Avec un traitement approprié, la majorité de ces infections évoluent rapidement et favorablement, permettant un relais oral de la thérapie antibiotique et la poursuite du traitement en ambulatoire. En cas d'évolution défavorable après 48–72 h de traitement (persistance de la fièvre et de la douleur), il est nécessaire de s'assurer que l'antibiothérapie administrée est optimale (molécules, dosage, nombre de doses par 24 h), de poursuivre l'antibiothérapie par voie veineuse et de rechercher par imagerie (IRM, CT, échographie) une complication (abcès, arthrite, thrombophlébite septique) [2, 9].

Dans le cas de la spondylodiscite, en l'absence d'études cliniques recommandant une réduction de la durée du traitement, une thérapie antibiotique prolongée doit être maintenue pendant 4 à 6 semaines. Des radiographies standard du rachis et une imagerie (IRM rachidienne) sont systématiquement réalisées, et un avis orthopédique est demandé pour évaluer les besoins éventuels d'immobilisation (corset pour soulager la douleur) ou de prise en charge chirurgicale (rarement) [2].

Le GPIP a contribué aux récentes recommandations de la Société française de pathologie infectieuse de langue française (SPLF) sur le traitement antibiotique de l'arthrite bactérienne chez l'adulte et l'enfant [18].

Le **Tableau 1** présente les différentes situations cliniques, les agents pathogènes le plus souvent impliqués (cibles de l'antibiothérapie), les choix thérapeutiques privilégiés et les alternatives en cas d'allergie.

Le **Tableau 2** présente l'adaptation des antibiotiques en fonction des espèces bactériennes isolées et de la sensibilité aux antibiotiques.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

- [1] Grimprel E, Cohen R. Epidemiology and pathophysiology of osteoarticular infections in children (newborns except). Arch Pediatr 2007;14(Suppl.):S81–5, [http://dx.doi.org/10.1016/s0929-693x\(07\)80039-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0929-693x(07)80039-x).
- [2] Saavedra-Lozano J, Falup-Pecurariu O, Faust SN, Girschick H, Hartwig N, Kaplan S, et al. Bone and joint infections. Pediatr Infect Dis J 2017;36(8):788–9, <http://dx.doi.org/10.1097/INF.0000000000001635> [PMID: 28708801].
- [3] Laurent E, Petit L, Maakaroun-Vermesse Z, Bernard L, Odent T, Grammatico-Guillon L. National epidemiological study reveals longer paediatric bone and joint infection stays for infants and in general hospitals. Acta Paediatr 2018;107(7):1270–5, <http://dx.doi.org/10.1111/apa.13909>.
- [4] Ilharberborde B, Bidet P, Lorrot M, Even J, Mariani-Kurkdjian P, Liguori S, et al. New real-time PCR-based

- method for *Kingella kingae* DNA detection: application to samples collected from 89 children with acute arthritis. *J Clin Microbiol* 2009;47(6):1837–41, <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.00144-09> [Epub 2009 Apr 15. Erratum in: *J Clin Microbiol* 2009;47(9):3071. PMID: 19369442].
- [5] Dubnov-Raz G, Ephros M, Garty BZ, Schlesinger Y, Maayan-Metzger A, Hasson J, et al. Invasive pediatric *Kingella kingae* Infections: a nationwide collaborative study. *Pediatr Infect Dis J* 2010;29(7):639–43, <http://dx.doi.org/10.1097/INF.0b013e3181d57a6c> [PMID: 20182400].
- [6] Basmaci R, Bidet P, Mallet C, Vialle R, Bonacorsi S. Distribution of *kingella kingae* capsular serotypes in france assessed by a multiplex PCR assay on osteoarticular samples. *J Clin Microbiol* 2018;56(12):e01491–1498, <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.01491-18>.
- [7] Aupiais C, Basmaci R, Ilharreborde B, Blachier A, Desmarest M, Job Deslandre C, et al. Arthritis in children: comparison of clinical and biological characteristics of septic arthritis and juvenile idiopathic arthritis. *Arch Dis Child* 2017;102(4):316–22, <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2016-310594> [PMID: 27655660].
- [8] Ferroni A, Al Khoury H, Dana C, Quesne G, Berche P, Glorion C, et al. Prospective survey of acute osteoarticular infections in a French paediatric orthopedic surgery unit. *Clin Microbiol Infect* 2013;19(9):822–8, <http://dx.doi.org/10.1111/clm.12031> [PMID: 23957786].
- [9] Woods CR, Bradley JS, Chatterjee A, Copley LA, Robinson J, Kronman MP, et al. Clinical Practice Guideline by the Pediatric Infectious Diseases Society and the Infectious Diseases Society of America: 2021 guideline on diagnosis and management of acute hematogenous osteomyelitis in pediatrics. *J Pediatric Infect Dis Soc* 2021;10(8):801–44, <http://dx.doi.org/10.1093/jpids/piab027>.
- [10] Peltola H, Pääkkönen M. Acute osteomyelitis in children. *N Engl J Med* 2014;370(4):352–60, <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMr1213956> [PMID: 24450893].
- [11] Grimpel E, Lorrot M, Haas H, Pinquier D, Perez N, Ferroni A, et al. Osteoarticular infections: therapeutic proposals from the Pediatric Infectious Pathology Group (GPIP) of the French Pediatric Society. *Arch Pediatr* 2008;15(Suppl. 2):S74–80, [http://dx.doi.org/10.1016/S0929-693X\(08\)74220-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0929-693X(08)74220-9).
- [12] Lorrot M, Gillet Y, Gras Le Guen C, Launay E, Cohen R, Grimpel E. Antibiotic therapy of bone and joint infections in children: proposals of the French Pediatric Infectious Disease Group. *Arch Pediatr* 2017;24(12S):S36–41, [http://dx.doi.org/10.1016/S0929-693X\(17\)30517-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0929-693X(17)30517-1).
- [13] Lemoine A, Baudin F, Vialle R, Grimpel E. Treatment and evolution of acute community-acquired osteoarticular infections in healthy children: a singlecenter retrospective study of 64 patients. *Arch Pediatr* 2016;23(11):1124–34, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arcped.2016.08.006>.
- [14] Filleron A, Laurens ME, Marin G, Marchandin H, Prod'homme O, Alkar F, et al. Short-course antibiotic treatment of bone and joint infections in children: a retrospective study at Montpellier University Hospital from 2009 to 2013. *J Antimicrob Chemother* 2019;74(12):3579–87, <http://dx.doi.org/10.1093/jac/dkz358>.
- [15] Bréhin C, Claudet I, Dubois D, Sales de Gauzy J, Vial J, Chaix Y, et al. Assessing the management of pediatric bone and joint infections according to French guidelines. *Med Mal Infect* 2020;50(6):515–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.medmal.2019.07.016>.
- [16] Dohin B, Gillet Y, Kohler R, Lina G, Vandenesch F, Vanhems P, et al. Pediatric bone and joint infections caused by Panton-Valentine leukocidin-positive *Staphylococcus aureus*. *Pediatr Infect Dis J* 2007;26(11):1042–8, <http://dx.doi.org/10.1097/INF.0b013e318133a85e>.
- [17] Bocchini CE, Hulten KG, Mason Jr EO, Gonzalez BE, Hammerman W, Kaplan S. Panton-Valentine leukocidin genes are associated with enhanced inflammatory response and local disease in acute hematogenous *Staphylococcus aureus* osteomyelitis in children. *Pediatrics* 2006;117(2):433–40, <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2005-0566>.
- [18] Stahl JP, Canouï E, Pavese P, Bleibtreu A, Dubée V, Ferry T, et al. SPILF update on bacterial arthritis in adults and children. *Infect Dis Now* 2023;53(4), <http://dx.doi.org/10.1016/j.idnow.2023.104694104694>.