



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



ARTICLE EMC

Antibioprophylaxie en pédiatrie[☆]



E. Launay^{a,*}, H. Haas^b

^a Pédiatrie générale, Hôpital mère-enfant-adolescent, CHU de Nantes, 38, boulevard Jean-Monnet, 44093 Nantes, France

^b Urgences pédiatriques, Hôpitaux pédiatriques, CHU Lenval, Nice, France

MOTS CLÉS

Prévention des infections ;
Antibiothérapie ;
Antibioprophylaxie

Résumé L'émergence de bactéries multirésistantes aboutissant à des impasses thérapeutiques fait de la bonne gestion des antibiotiques une priorité internationale de santé publique. L'utilisation des antibiotiques dans un but de prévention (antibioprophylaxie) doit donc être raisonnée et guidée par les preuves. Les mesures d'antibioprophylaxie doivent toujours s'accompagner de mesure de prévention des infections (vaccination quand cela est indiqué, respect strict des règles d'hygiène). Il existe deux grandes catégories d'antibioprophylaxie : l'antibioprophylaxie chirurgicale et l'antibioprophylaxie médicale. La première a montré son efficacité pour la prévention des infections de sites opératoires dans des situations bien définies. Elle repose sur le principe d'obtention d'une concentration d'antibiotique suffisante au site d'incision pour éviter que les bactéries présentes pénètrent dans le site opératoire et y prolifèrent. Le choix de l'antibiothérapie varie en fonction des sites opératoires et du type de chirurgie. L'antibioprophylaxie chirurgicale ne concerne pas la chirurgie de site infecté et doit être limitée dans le temps avec, le plus souvent, une seule injection périopératoire et toujours d'une durée maximale de 48 heures. L'antibiothérapie médicale peut être indiquée dans certaines situations très bien définies comme certaines situations d'immunodépression (asplénie, déficit de l'immunité cellulaire sévère), la postexposition à des infections invasives (méningococcémie, coqueluche, infection invasive à streptocoque du groupe A, morsure) ou à des situations à risques (certains gestes invasifs chez des patients porteurs de cardiopathies à risques). L'indication de l'antibioprophylaxie urinaire est de plus en plus restreinte au vu de la balance bénéfique/risque et doit toujours être discutée avec un spécialiste.

© 2020 Publié par Elsevier Masson SAS.

[☆] Grâce au partenariat mis en place en 2010 entre le Journal de Pédiatrie et de Puériculture et l'EMC, les articles de cette rubrique sont issus des traités EMC. Celui-ci porte la mention suivante : M. François. Mastoïdites du nourrisson et de l'enfant- EMC—Pédiatrie—2016 [Article 4-061-G-10]. Nous remercions l'auteur qui a accepté que son texte, publié initialement dans les traités EMC, puisse être repris ici.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : elise.launay@chu-nantes.fr (E. Launay).

Introduction

L'émergence des bactéries multirésistantes pouvant aboutir à des impasses thérapeutiques amène la communauté médicale nationale et internationale à proposer des programmes d'optimisation de l'utilisation des antibiotiques. L'antibioprophylaxie (ABP) fait partie des situations où les pratiques sont optimisables. Plusieurs études ont montré un mésusage de l'antibioprophylaxie, avec notamment une surutilisation de l'antibioprophylaxie dans des situations où elle n'a pas démontré son efficacité [1–3]. L'utilisation de l'antibioprophylaxie doit être évaluée comme pour tout traitement antibiotique, au regard des niveaux de preuve dont nous disposons concernant ses bénéfices potentiels pour l'individu mais également des effets secondaires pour l'individu et pour la collectivité, avec l'émergence de bactéries résistantes. Le but de l'antibioprophylaxie est d'éviter une infection en éradiquant une bactérie ou en diminuant son inoculum. L'utilisation d'antibiotique à doses trop faibles et/ou prolongées est un facteur de risque connu de la sélection de bactéries résistantes [4]. Il est donc important de définir le cadre d'utilisation adéquate de l'antibioprophylaxie. Ce cadre est parfois difficile à définir du fait du manque de littérature spécifique à la pédiatrie et doit alors se faire en transposant les résultats de la littérature adulte et toujours dans une perspective de limiter la pression de sélection de résistance.

Deux types d'antibioprophylaxie sont à distinguer : l'antibioprophylaxie chirurgicale (ABPC) et l'antibioprophylaxie médicale (ABPM). L'antibioprophylaxie du per-partum en prévention des infections néonatales précoces à streptocoque B n'est pas traitée ici.

Antibioprophylaxie chirurgicale

Principes

L'ABPC a pour but de diminuer l'incidence des infections de sites opératoires (ISO) et concerne la chirurgie dite « propre » ou « propre contaminée » (classes 1 et 2 d'Altemeier). Lorsqu'une infection est déjà en place (classes 3 et 4), il faut se référer aux pratiques d'antibiothérapie, et une antibioprophylaxie n'est pas nécessaire en plus de l'antibiothérapie déjà en place [5,6]. Par ailleurs, certaines interventions sont considérées à très faible risque infectieux du fait d'un temps opératoire très court, d'une absence d'effraction d'un site potentiellement « contaminé » ou de l'absence de comorbidités du sujet opéré, par exemple une cure de hernie inguinale chez un nourrisson. Le bénéfice d'une ABP n'a pas alors été démontré et l'ABPC n'est donc pas justifiée. L'ABPC est administrée par voie intraveineuse dans les 30 à 60 minutes précédant l'incision. Le délai de 30 minutes préconisé chez l'adulte est parfois difficile à tenir chez l'enfant du fait de la difficulté des voies d'abord. Un essai randomisé contrôlé réalisé en Suisse dans une population d'adulte n'a pas montré de diminution de risque d'infection de site opératoire d'un groupe de patients recevant une antibioprophylaxie avec de la céfuroxime moins de 60 minutes avant l'incision en comparaison avec ceux le recevant 60 minutes avant l'incision [7]. L'antibioprophylaxie n'est pas une antibiothérapie et doit

donc se limiter à une dose préopératoire, avec d'éventuelles réinjections en cas d'intervention prolongée. La prolongation de l'antibioprophylaxie au-delà de la période pré- et peropératoire doit être exceptionnelle et justifiée, et ne doit jamais excéder 48 heures. Afin d'optimiser la concentration antibiotique au site opératoire, la première dose est en général le double de la posologie habituelle [5].

Le choix de l'antibiotique pour l'ABPC est guidé par le type de chirurgie, la cible bactérienne (correspondant aux bactéries habituellement responsables d'infection du site opératoire [ISO] concerné) et les propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques de l'antibiotique. Dans la mesure du possible, les molécules utilisées fréquemment en thérapeutique ne doivent pas être utilisées pour l'ABPC.

Chirurgie orthopédique

Les bactéries en cause sont celles de la flore cutanée, avec notamment le *Staphylococcus aureus* responsables de 30 à 55 % des ISO selon les études, puis les staphylocoques blancs, notamment en cas de matériel en place [8–11]. Les bactéries telluriques (bacilles à Gram négatif de l'environnement notamment) et anaérobies (*Clostridium perfringens*) sont également incriminées dans les fractures ouvertes souillées. La littérature concernant les fractures ouvertes est relativement ancienne et concerne surtout l'adulte [8]. La prise en charge, et notamment la détersion rapide de ces fractures, diminue le risque infectieux. Une étude suisse publiée en 2013 ne montrait pas de bénéfice à prolonger la durée de l'antibioprophylaxie, même en cas de fracture ouverte de grade III de Gustilo (avec délabrement important et plaie souillée) [12]. Une autre situation particulière est celle de la chirurgie rachidienne, notamment du fait d'un temps opératoire long qui augmente le risque infectieux. En cas d'acné dorsale chez l'adolescent, il existe un risque accru d'infection à *Propionibacterium acnes* (*Cutibacterium acnes*) [13,14]. Les enfants encéphalopathes opérés du rachis ont été décrits comme ayant un risque accru d'infection du fait de temps opératoire long mais également de colonisation urinaire à bacilles à Gram négatif pouvant être responsables d'ISO. Il n'y a cependant pas de bénéfice démontré à cibler systématiquement ces bactéries retrouvées dans les urines pour l'ABPC. En effet, il a été montré que cibler ces bactéries ne modifiait pas la fréquence des ISO mais en modifiait l'épidémiologie [14].

La céfazoline est l'antibiotique de première ligne pour l'ABPC en chirurgie orthopédique du fait d'une bonne diffusion cutanée et d'un spectre ciblant la flore cutanée permettant d'atteindre des concentrations tissulaires supérieures à celles des CMI des bactéries cibles. Les alternatives, en cas d'allergie notamment, sont la clindamycine ou la vancomycine. Les posologies et modalités d'administration présentées dans le **Tableau 1** sont celles proposées par le Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique (GPIP) [15].

Chirurgie urologique et digestive

Le risque infectieux, et donc l'indication de l'ABPC, dépend du type de chirurgie, et notamment de l'incision ou non du tractus digestif ou des voies urinaires. En cas d'ouverture du tractus digestif, l'ABPC doit cibler, en plus de la flore

Tableau 1 Propositions du Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique pour l'antibioprophylaxie chirurgicale en pédiatrie [16].

Acte chirurgical	Antibiotiques préférés	Alternatives (allergie) [17]	Durée
<i>Chirurgie orthopédique et traumatique</i>			
Aucun matériel inséré	Aucune		
Ablation de petit matériel			
Ponction articulaire diagnostique			
Arthrographie, arthroscopie			
Synoviorthèse			
Kyste synovial			
Injection de toxines			
Ténotomies, même multiples			
Exostose, synostose			
Tumeur des tissus mous			
Ostéosynthèse avec matériel (y compris rachis)	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Clindamycine 10 mg/kg préopératoire (max 600 mg) (réinjection 10 mg/kg si > 4 h) ou Vancomycine 15 mg/kg préopératoire en 60 min	Dose unique
Embroschage simple			
Palette humérale			
Ablation de matériel : plaque, clou de fémur ou tibia			
Vis d'épiphysiodèse (pose ou ablation, y compris rachis)			
Ostéotomie			
Amputation de membre			
Fracture ouverte de grade I			
Plaie articulaire			
Prothèse articulaire	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Clindamycine 10 mg/kg préopératoire (max 600 mg) (réinjection 10 mg/kg si > 4 h) ou Vancomycine 15 mg/kg préopératoire en 60 min	Max 24 h
Fracture ouverte de grades II et III	Amoxicilline/acide clavulanique 50 mg/kg (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Clindamycine 10 mg/kg préopératoire (max 600 mg) (réinjection 10 mg/kg si > 4 h)	Max 48 h
<i>Chirurgie urologique et digestive</i>			
Invagination intestinale	Aucune		
Cure de hernie			
Sténose du pylore			
Cholécystectomie coelioscopique			
Endoscopie des voies biliaires			
Chirurgie gastroduodénale (cure RGO, gastrostomie endoscopique)	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Clindamycine 10 mg/kg préopératoire (max 600 mg) + Gentamicine 5 mg/kg en 30 min, 10 mg/kg si > 4 h (max 600 mg)	Dose unique
Chirurgie pancréatique			
Chirurgie hépatique			
Chirurgie œsophagienne (sans plastie colique), y compris dilatations			
Appendicite aiguë (stade 1)	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h) + Métronidazole 15 mg/kg	Métronidazole 15 mg/kg + Gentamicine 5 mg/kg en 30 min	Dose unique
Chirurgie colorectale avec ou sans préparation mécanique (y compris coloplastie)			
Chirurgie de l'intestin grêle (y compris anastomose biliodigestive)			
Plaies de l'abdomen			
Ouverture accidentelle du tube digestif			
Œsophagocoloplastie			
Splénectomie	Aucune si programmée ABP selon chirurgie associée si urgence		

Tableau 1 (Continued)			
Acte chirurgical	Antibiotiques préférés	Alternatives (allergie) [17]	Durée
Proctologie (fistule)	Métronidazole 15 mg/kg en préopératoire (max 1 g)		
Circoncision	Aucune		
Ectopies testiculaires			
Néphrectomie totale (hors contexte infectieux)			
Lithotripsie extracorporelle			
Chirurgie scrotale			
Urétroplastie simple (durée < 1 h)			
Cystoscopie, urétroscopie diagnostique			
Torsion testiculaire			
Chirurgie propre avec effraction de l'appareil urinaire	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Gentamicine 5 mg/kg en 30 min, 10 mg/kg si > 4 h (max 600 mg)	Dose unique
Jonction pyélo-urétérale			
Néphrectomie partielle			
Urétérectomie			
Lithiase urinaire par voie endoscopique			
Urétérocystographie rétrograde			
Valves urétrales > 1 mois			
Injections antireflux			
Néphrostomie			
Urétroplastie (durée > 1 h)			
Chirurgie propre sans effraction de l'appareil urinaire	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Vancomycine 15 mg/kg préopératoire en 60 min	Dose unique
Prothèse testiculaire			
Chirurgie propre contaminée	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h) +Métronidazole 15 mg/kg	Métronidazole 15 mg/kg +Gentamicine 5 mg/kg en 30 min	Dose unique
Entérocystoplastie			
Génioplastie			
Appendicovésicostomie			
<i>Chirurgie ophtalmologique</i>			
Ponctions	Aucune		
Chirurgie à globe fermé			
Cataracte	Céfuroxime intracaméculaire 1 mg	Lévoﬂoxacine (per os) :- 10 mg/kg/12 h avant- 10 mg/kg/2 h avant (max 500 mg/dose)	
Traumatisme à globe ouvert	Lévoﬂoxacine (per os) :- 10 mg/kg/12 h avant- 10 mg/kg/2 h avant (max 500 mg/dose)		
Traumatisme des voies lacrymales	Amoxicilline/acide clavulanique 50 mg/kg (max 2 g)		Dose unique (réinjection 25 mg/kg si > 2 h)

Tableau 1 (Continued)

Acte chirurgical	Antibiotiques préférés	Alternatives (allergie) [17]	Durée
<i>Chirurgie oto-rhino-laryngologique</i>			
Chirurgie de l'oreille moyenne	Aucune		
Adénoïdectomie			
Amygdalectomie			
Chirurgie de la parotide et des glandes salivaires			
Plastie septale			
Chirurgie vélopalatine			
Chirurgie thyroïdienne			
Biopsies/exérèses ganglionnaires			
Cervicotomie			
Chirurgie rhinologique avec mise en place d'un greffon ou reprise chirurgicale	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g)	Amoxicilline/acide clavulanique 50 mg/kg (max 2 g)	Dose unique
Implant cochléaire			
Chirurgie cervicofaciale avec ouverture buccopharyngée	Amoxicilline/acide clavulanique 50 mg/kg (max 2 g)	Gentamicine 5 mg/kg en 30 min +Clindamycine 10 mg/kg préopératoire	Dose unique
Chirurgie nasopharyngienne avec méchage			
<i>Chirurgie cardiaque</i>			
Chirurgie cardiaque	Céfazoline 30 à 50 mg/kg préopératoire (max 2 g) (réinjection 25 mg/kg si > 4 h)	Clindamycine 10 mg/kg préopératoire (max 600 mg) (réinjection 10 mg/kg si > 4 h) ouVancomycine 15 mg/kg préopératoire en 60 min	Dose unique (réinjection si > 4 h) (< 48 h après fermeture sternale)

GPIP : groupe de pathologie infectieuse pédiatrique ; RGO : reflux gastroœsophagien.

cutanée, les bactéries du tube digestif (notamment les bacilles à Gram négatif) selon le site opératoire avec un plus fort risque d'anaérobie pour les chirurgies sus-mésocoliques (Tableau 1) [18].

La céfazoline est l'antibiotique de première ligne de par son spectre et ses propriétés pharmacocinétique et pharmacodynamique. En cas de chirurgie sus-mésocolique, l'adjonction du métronidazole permet de cibler les bactéries anaérobies (Tableau 1).

Chirurgie oto-rhino-laryngologique (ORL) et ophtalmologique

La majorité des chirurgies de la sphère ORL de l'enfant ne nécessite aucune ABPC, c'est le cas par exemple de l'adénoïdectomie, de la pose d'aérateurs transtympaniques ou de l'amygdalectomie. L'ABPC est donc limitée à la chirurgie maxillofaciale avec ouverture buccopharyngée, aux rhinoplasties avec mise en place de greffon et à la chirurgie nasosinusienne avec méchage. Les infections postopératoires sont habituellement polymicrobiennes (flore oropharyngée). L'association amoxicilline/acide clavulanique est donc la molécule de choix [5,19].

L'endophtalmie est une infection rare mais motivant la réalisation d'une antibiothérapie sauf en cas de ponction ou de chirurgie à globe fermé. La mauvaise diffusion des antibiotiques en intraoculaire limite le choix des molécules et justifie l'injection intracaméculaire pour la chirurgie de la cataracte. La lévofloxacine habituellement contre-indiquée en pédiatrie est cependant une des rares molécules bénéficiant d'une diffusion suffisante après administration orale (Tableau 1) [20].

Une revue Cochrane a colligé quatre essais totalisant 100 876 adultes et 131 cas d'endophtalmie répondant aux critères d'inclusion. Parmi ces quatre essais, deux ont rapporté des taux d'endophtalmie réduits lorsque des antibiotiques injectés dans l'œil étaient comparés à des antibiotiques administrés sous forme de gouttes ophtalmiques. Dans une étude, la pénicilline injectée dans l'œil a donné une réduction de 67 % de l'endophtalmie après l'opération. Dans l'étude ESCRS (European Society of Cataract and Refractive Surgeons), réalisée en utilisant une technique chirurgicale contemporaine et du céfuroxime injecté dans l'œil, le risque d'endophtalmie a été réduit de 80 à 90 % selon que des gouttes d'antibiotiques étaient également utilisées ou non. Cette étude fournit les meilleures preuves actuellement disponibles pour la prévention antibiotique de l'endophtalmie [21]. Le céfuroxime est largement utilisée en Europe, mais de façon limitée aux

États-Unis où certains médecins ont exprimé des inquiétudes quant au risque de contamination ou d'erreurs de dilution au cours du processus de composition (préparation des médicaments pour usage oculaire) qui pourrait provoquer une toxicité oculaire.

Chirurgie cardiaque

Les bactéries responsables d'ISO sont principalement celles de la flore cutanée, notamment *S.aureus* et staphylocoque à coagulase négative. Les céphalosporines de première génération (céfazoline) ou de deuxième génération (céfuroxime) sont les molécules de choix dans cette indication. Il n'y a aucun intérêt à prolonger l'ABPC au-delà de 48 heures après la fermeture sternale ; certaines équipes proposent même de limiter la durée à 24 heures postopératoire en cas de fermeture immédiate du sternum [22,23].

Situations particulières

Nouveau-né

Les études concernant l'ABPC du nouveau-né sont rares [24]. Les particularités de l'ABPC du nouveau-né concernent l'imaturité de son système immunitaire, la fragilité de l'équilibre de son microbiote et le peu d'étude sur cette population. Les bactéries habituellement retrouvées sont le *S.aureus* et les staphylocoques à coagulase négative. Les entérobactéries peuvent également être retrouvées après 72 heures de vie [25]. Les facteurs de risque d'ISO semblent être le séjour en réanimation néonatale et le très petit poids de naissance [26]. Il n'y a pas de consensus sur le choix des molécules ; l'Association américaine de pédiatrie propose une association amoxicilline et gentamicine pour les nouveau-nés de moins de 72 heures de vie puis une adaptation à l'épidémiologie locale des ISO. Le GPIP propose l'utilisation d'une céphalosporine de première ou deuxième génération, associée à la vancomycine pour les enfants hospitalisés en réanimation néonatale [25]. Cette recommandation est fondée sur les données de colonisation bactérienne du nouveau-né mais aucune étude n'évalue l'intérêt de l'ajout de la vancomycine n'est à ce jour disponible pour la population néonatale.

Enfants colonisés avec du staphylocoque doré

Le portage du *S.aureus* est répandu dans la population générale. L'association entre colonisation à *S.aureus* et ISO a été montrée dans la littérature. Depuis l'essai randomisé publié en 2002 et ayant montré une diminution du taux d'ISO chez les patients colonisés à *S.aureus* résistant à la méticilline et traité par mupirocine intranasal versus ceux traités par placebo (aucune réduction n'ayant été démontrée pour l'ensemble des patients colonisés ou non), des équipes proposent une décolonisation systématique des patients colonisés à *S.aureus* avant une intervention orthopédique ou cardiaque [27]. La colonisation peut être transitoire et ne pas être forcément dépistée à l'instant du prélèvement. Ainsi, une étude pilote a mis en évidence le fait qu'un quart des 68 enfants étudiés en préchirurgie cardiaque étaient

colonisés à *S.aureus* (très rarement résistant à la méticilline) mais n'a pas mis en évidence de lien entre cette colonisation et la survenue d'une ISO à *S.aureus* [28]. Des études pédiatriques sont donc nécessaires pour évaluer l'impact d'une décolonisation ciblée des enfants porteurs de *S.aureus* avant la chirurgie orthopédique ou thoracique. L'utilisation de la vancomycine à la place de la céfazoline chez les enfants colonisés à *S.aureus* résistant à la méthicilline n'a pas montré une diminution de l'incidence des ISO [29].

Enfants colonisés avec des bactéries résistantes

L'adaptation de l'ABPC aux bactéries multirésistantes connues pour coloniser le patient ne doit pas être systématique mais guidée par le mécanisme de résistance de la bactérie, les risques liés au patient et à la localisation du site d'incision par rapport au site colonisé [30].

Antibioprophylaxie médicale

Les indications d'antibioprophylaxie médicale sont limitées à des situations bien définies.

En cas d'immunodépression

Asplénie

L'asplénie, qu'elle soit anatomique (congénitale ou post-traumatique) ou fonctionnelle (drépanocytose, greffé de moelle osseuse) ou l'hyposplénie (hypertension portale), est responsable d'un risque accru d'infection à bactéries encapsulées comme le pneumocoque, le méningocoque, l'*Haemophilus influenzae* de type b ou la salmonelle. La vaccination est un élément majeur de prévention du sepsis chez ces enfants, notamment à pneumocoque mais aussi méningocoque. Cependant, la vaccination ne couvrant pas tous les sérotypes du pneumocoque, et en raison de la plus faible immunogénicité de la vaccination chez ces patients, l'antibioprophylaxie par oracilline est recommandée pour diminuer le risque d'invasion invasive chez le jeune enfant drépanocytaire jusqu'à 5 ans au moins [31], chez l'enfant splénectomisé dans les trois ans suivant la splénectomie [32] ou jusqu'à l'âge de 5 ans et, chez les enfants greffés de moelle, dans l'année ou les deux ans suivant la greffe selon les équipes [33]. La posologie recommandée est de 100 000 UI/kg par jour jusqu'à 10 kg, puis 50 000 UI/kg par jour de 10 à 40 kg en deux prises.

Déficit immunitaire cellulaire et infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH)

Le but de l'antibioprophylaxie est alors la prévention des infections comme la pneumocystose dont le risque est lié au taux de CD4. Une antibioprophylaxie par cotrimoxazole est recommandée à la dose de 25 mg/kg par jour de sulfaméthoxazole en deux prises trois jours par semaine, jusqu'à ce que les CD4 soient supérieurs à 200/mm³ [34]. Les posologies recommandées par l'Organisation mondiale de la santé prévoient une prise quotidienne de 100 mg par jour de sulfaméthoxazole pour les moins de 6 mois ou moins de 5 kg, de 200 mg pour les 6 mois à 5 ans ou 5 à 15 kg, de 400 mg pour

les 6 à 14 ans jusqu'à 30 kg, puis de 800 mg pour les plus de 30 kg [35]. En cas d'intolérance au cotrimoxazole, les alternatives sont la dapsonne à la dose de 2 mg/kg par jour, la pentamidine en nébulisation (300 mg) ou par voie intraveineuse à la dose de 4 mg/kg pendant deux heures une fois par mois, ou l'atovaquone par voie orale (1500 mg/j), mais des cas de pneumocystose ont été décrits avec ces traitements [36].

Il n'y a aucune recommandation pour la prescription de fluoroquinolones ou d'autres antibiothérapies chez les enfants en aplasie secondaire à une chimiothérapie du fait du risque augmenté d'infection à des bactéries résistantes, notamment d'entérobactéries sécrétrices de bêta-lactamases à spectre élargi [37]. Il n'y a pas de preuve dans la littérature de l'efficacité et de l'innocuité de l'antibioprophylaxie par pénicilline en cas de déficit en complément (mais il faut vacciner ces enfants contre les méningocoques C, B, A, Y et W et le pneumocoque) ni de l'antibioprophylaxie par cotrimoxazole en cas de déficit immunitaire humoral. La supplémentation en immunoglobulines de ces enfants permet en effet de limiter le risque infectieux [34].

Situations de prophylaxie « postexposition »

Méningocoque

L'antibioprophylaxie autour d'un cas de méningococcémie est définie par la circulaire de la Direction générale de la santé du 24 octobre 2014 (Tableau 2). Cette ABP consiste en l'administration orale de rifampicine qui permet une réduction du portage dans 75 à 98 % des cas à la dose de 10 mg/kg deux fois par jour pendant deux jours, avec une dose maximale de 600 mg deux fois par jour. Cette dose est diminuée à 5 mg/kg deux fois par jour pour le nouveau-né de moins de 1 mois. En cas de contre-indication à la rifampicine, la ceftriaxone peut être utilisée à la dose de 125 mg chez le nouveau-né et le nourrisson, et de 250 mg chez l'enfant plus grand et l'adulte. La ciprofloxacine à la dose de 20 mg/kg en une prise orale unique peut également être une alternative. Dans les situations de cas successifs dans une même communauté avec un traitement antérieur à la rifampicine ou de résistance documentée à la rifampicine, l'ABP par ceftriaxone ou ciprofloxacine est également préférée [38].

Coqueluche

L'antibioprophylaxie autour d'un cas de coqueluche a pour but d'éviter que les sujets contacts ne développent la maladie. Elle est réservée aux sujets asymptomatiques non vaccinés ou avec une vaccination datant de plus de cinq ans, et doit être administrée le plus tôt possible après le contact et au maximum 21 jours après le dernier contact potentiellement infectant.

Cette ABP concerne tous les contacts proches, c'est-à-dire les personnes vivant sous le même toit : famille, chambrée d'internat, flirt, tous les enfants et personnels de la section en crèche et halte-garderie, tous les enfants et personnes exposés au domicile des assistantes maternelles et des crèches familiales.

Pour les contacts occasionnels, l'ABP est recommandée uniquement pour les sujets à risque non protégés par la vaccination : nourrissons non ou incomplètement vaccinés,

femmes enceintes, sujets atteints de maladies respiratoires chroniques (asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive, etc.), immunodéprimés, entourage de nourrissons non encore vaccinés.

Seuls les macrolides ont montré leur efficacité dans cette indication et l'ABP repose donc sur l'azithromycine 20 mg/kg par jour (maximum 500 mg/j) en une seule prise pendant trois jours ou clarithromycine 15 mg/kg par jour en deux prises pendant sept jours. En cas de contre-indication aux macrolides, le cotrimoxazole peut être proposé à la dose de 6 mg/kg par jour de triméthoprime en deux prises par jour pendant 14 jours [39].

Infection invasive au streptocoque A

L'ABP autour d'un cas d'infection invasive au streptocoque A (SGA) certain (isolement d'un liquide habituellement stérile), probable (isolement d'un liquide habituellement non stérile associé à une nécrose extensive des tissus mous ou à un syndrome de choc toxique sans cause retrouvée ou cas survenant dans l'entourage d'un cas certain ou probable) ou possible (choc évocateur de syndrome de choc toxique ou dermohypodermite nécrosante sans isolement bactériologique et sans autre cause retrouvée) est recommandée uniquement pour les sujets contacts à risques. Les sujets considérés à risque d'infection invasive au streptocoque A sont ceux :

- âgés de plus de 65 ans ;
- avec une varicelle évolutive ;
- avec des lésions cutanées étendues, dont les brûlures ;
- avec une toxicomanie intraveineuse ;
- avec une pathologie évolutive (diabète, cancer, hémopathie, infection par le VIH, insuffisance cardiaque) ;
- sous traitement corticoïdes par voie orale, définie par des doses équivalant à plus de 5 mg/kg par jour de prednisone pendant plus de cinq jours (pour des traitements récents), ou par des doses équivalant ou supérieures à 0,5 mg/kg par jour de prednisone pendant 30 jours ou plus (pour des traitements prolongés).

Si une antibioprophylaxie est prescrite à un sujet contact vivant sous le même toit que le cas, elle doit également être prescrite à l'ensemble des sujets contacts du foyer. Cette ABP est différente du traitement de l'angine à SGA car le but est ici d'éradiquer le portage. Elle repose sur les céphalosporines de troisième (cefepodoxime-proxétel à 8 mg/kg/j en 2 prises) ou de deuxième génération (céfuroxime-axétel à 30 mg/kg/j en 2 prises) pendant huit jours. En cas de contre-indication aux céphalosporines, l'azithromycine (20 mg/kg/j en 1 prise pendant 3 j) ou la clindamycine (20 mg/kg/j en 3 prises/j pendant 14 j) peuvent être proposées. En cas de souche résistante aux macrolides et apparentés, l'association pénicilline V (50 000 à 100 000 UI/kg/j en 2 à 3 prises) pendant dix jours et rifampicine (20 mg/kg/j en 2 prises) les quatre derniers jours est recommandée [40].

Morsure

Les morsures représentent environ 5 % des plaies vues aux urgences (enfants et adultes) et environ 1 % de l'ensemble des visites aux urgences. Aux États-Unis, on estime que 50 % de la population a été victime d'une morsure animale ou

Tableau 2 Indications de l'antibioprofylaxie autour d'un cas d'infection invasive à méningocoque comme défini par la Direction générale de la santé [38].

Situations	Antibioprofylaxie recommandée	Antibioprofylaxie non recommandée, sauf exceptions
<i>Entourage proche</i>		
Milieu familial	Personnes vivant ou gardées sous le même toit	Personnes ayant participé à une réunion familiale
Garde à domicile	Personnes vivant ou gardées sous le même toit	
Milieu extrafamilial	Flirt, amis intimes	Personnes ayant participé à une soirée ou à un repas entre amis
<i>Collectivité d'enfants</i>		
Structure de garde pour jeunes enfants (crèches, haltes garderies, etc.)	Enfants et personnels de la même section	Enfants et personnels ayant partagé les mêmes activités
Centre de loisirs/Activités périscolaires	Amis intimes Enfants ayant fait la sieste dans la même chambre	Voisins de réfectoire Enfants et personnels ayant partagé les mêmes activités
Centres ou camps de vacances	Amis intimes Enfants ayant dormi dans la même chambre	Voisins de réfectoire Enfants et personnels ayant partagé les mêmes activités
<i>Milieu scolaire et autres structures apparentées</i>		
École maternelle	Amis intimes Tous les enfants et personnels de la classe	Enfants et personnels ayant partagé les mêmes activités Voisins du bus scolaire Voisins du réfectoire
École élémentaire Collège Lycée Internat	Amis intimes Voisins de classe Personnes ayant dormi dans la même chambre	Enfants et personnels ayant partagé les mêmes activités Voisins du bus scolaire Voisins du réfectoire
Université	Amis intimes	cf. ci-après « Situations impliquant des contacts potentiellement contaminants »
<i>Situations impliquant des contacts potentiellement contaminants</i>		
Prise en charge médicale d'un malade	Personnes ayant réalisé le bouche-à-bouche, une intubation ou une aspiration endotrachéale sans masque de protection avant le début du traitement antibiotique du malade et jusqu'à la première prise d'un antibiotique efficace sur le portage	Autres personnels ayant pris en charge le malade
Sports	Partenaire(s) du malade (uniquement si le sport pratiqué implique des contacts physiques prolongés en face-à-face : judo, rugby, lutte)	Autres personnes présentes à l'entraînement
Soirée dansante Boîte de nuit	Personnes ayant eu des contacts intimes avec le malade (en dehors du flirt ou des amis intimes déjà identifiés)	Autres personnes ayant participé à la soirée
Voyage (avion, bus, train)	Personne ayant pris en charge le malade pendant le voyage Personnes identifiées comme ayant pu être exposées aux sécrétions du malade	
Milieu professionnel		Personnes travaillant dans les mêmes locaux
Institutions	Personnes partageant la même chambre	Toutes autres personnes de l'institution
Milieu carcéral	Amis intimes Personnes partageant la même cellule	Personnes ayant des activités partagées

humaine [41]. Dans une étude monocentrique autrichienne rétrospective sur 15 ans, un quart des 5000 plaies par morsure vues aux urgences survenaient chez des enfants [41]. Les enfants sont particulièrement exposés aux morsures d'animaux, notamment de chien et de chat, mais également des nouveaux animaux de compagnies pouvant générer des infections moins connues comme la streptobacillose transmise par morsure de rat. L'antibioprophylaxie en cas de morsure n'est pas systématique et son efficacité n'est pas consensuelle [42]. L'indication de l'ABP dépend du site (notamment lorsque la morsure touche la main) et de la profondeur de la morsure ainsi que d'éventuelles comorbidités de l'enfant (attention au sepsis sévère à *Capnocytophaga canimorsus* chez l'enfant asplénique par exemple). L'antibioprophylaxie vise à limiter le risque de cellulite à *Pasteurella canis* (chien) ou *multocida* (chat) notamment ainsi qu'aux autres agents bactériens transmis par la salive des animaux mordeurs. Les bactéries commensales de la peau de l'enfant mordu peuvent également être responsables d'infection. Des prélèvements cutanés faits au site de la morsure chez 117 patients suspects d'infection ont mis en évidence une flore polymicrobienne dans la majorité des cas, avec une médiane de cinq espèces bactériennes par prélèvement. La *Pasteurella* était la bactérie la plus souvent retrouvée, puis les streptocoques et staphylocoques, puis les anaérobies [43]. L'ABP de choix au vu des cibles bactériennes et des paramètres de diffusion cutanée est l'association amoxicilline/acide clavulanique. En cas d'allergie, la clindamycine seule ne permet pas de couvrir les *Pasteurella* et il faut donc lui associer le cotrimoxazole [44]. Il faut évidemment également s'assurer de la vaccination antitétanique, voire antirabique, en cas de morsure à risque. Le cas particulier des morsures humaines entre enfants ne doit pas faire prescrire de façon systématique une immunothérapie ni une prophylaxie anti-VIH mais doit faire recommander la vaccination antihépatite B en cas de vaccination non à jour.

Prévention de l'endocardite

L'ABPM est fondée sur la possibilité d'une greffe infectieuse sur un cœur lésé lors d'une bactériémie survenant à la suite de soins invasifs et notamment dentaires. La conférence de consensus française de 2002 puis les recommandations européennes de 2009 ont restreint les indications d'ABPM [45]. Il n'existe pas de recommandations spécifiques pour l'enfant [46] ; elles sont donc les mêmes que celles de l'adulte. Les enfants nécessitant une ABPM sont ceux :

- porteurs de prothèse valvulaire ;
- ayant un antécédent d'endocardite infectieuse ;
- porteurs d'une cardiopathie congénitale cyanogène non corrigée ou avec des défauts résiduels ou des shunts paliatifs ;
- porteurs d'une cardiopathie congénitale cyanogène corrigée avec du matériel prothétique posé par voie chirurgicale ou percutanée dans les six mois suivant la correction ;
- porteurs d'une cardiopathie congénitale cyanogène corrigée avec du matériel prothétique avec défaut résiduel au site d'implantation de patch ou de matériel prothétique ;
- devant avoir les soins dentaires suivants : gestes nécessitant une manipulation de la gencive ou de la région périapicale ou une effraction muqueuse.

Les autres situations (autres cardiopathies ou autres procédures) ne justifient pas une ABPM. Pour les soins ambulatoires, l'ABPM est administrée par voie orale une heure avant le geste, la molécule de choix est l'amoxicilline à la dose de 50 mg/kg et, en cas d'allergie la clindamycine, à 20 mg/kg (il n'existe pas de galénique pédiatrique de la clindamycine, les gélules peuvent être ouvertes) ou la pristinamycine à 25 mg/kg pour les enfants de plus de 6 ans. En cas de geste sous anesthésie générale, l'administration se fait par voie intraveineuse dans l'heure précédente, aux mêmes doses que pour la voie orale [45].

Antibioprophylaxie urinaire

Les infections urinaires fébriles sont très fréquentes en pédiatrie et on estime qu'environ 19 % de ces enfants pourraient avoir des cicatrices rénales à long terme [47]. Ces cicatrices sont incriminées dans la survenue d'effet à plus long terme sur la dégradation de la fonction rénale ou la survenue d'une hypertension. Ces infections urinaires peuvent être favorisées par une uropathie sous-jacente, et notamment un reflux vésico-urétéral. L'hypothèse que la répétition des épisodes infectieux chez les enfants ayant un reflux vésico-urétéral serait responsable d'un plus fort risque de cicatrice rénale, et donc de conséquences à long terme, a motivé l'administration d'antibiotique à faibles doses de façon prolongée. Cependant, cette attitude est remise en cause du fait du risque de sélection de bactéries résistantes. Les conditions de l'ABP sont en effet idéales pour la sélection avec des doses subinhibitrices de façon prolongée. Les études sont parfois contradictoires ou avec une applicabilité limitée du fait de l'exclusion des plus jeunes enfants ou des uropathies les plus sévères, ou l'absence de description de l'uropathie sous-jacente. L'étude RIVUR, publiée en 2014, essai randomisé contrôlé comparant la prophylaxie par cotrimoxazole versus un placebo chez 607 enfants ayant eu un diagnostic de reflux vésico-urétéral dans les suites d'un premier ou deuxième épisode d'infection urinaire fébrile ou symptomatique, montrait une réduction du risque instantané de récurrence de 50 % (*hazard ratio* de 0,5 avec un intervalle de confiance à 95 % de 0,34 à 0,78). Cependant, il fallait traiter huit enfants pendant deux ans pour éviter une infection urinaire, soit près de 6000 doses de cotrimoxazole pour éviter une infection urinaire. Cet essai ne montrait pas de réduction des cicatrices rénales à deux ans dans le groupe prophylaxie versus le groupe placebo [48]. Une méta-analyse publiée en 2014, incluant cet essai, concluait au bénéfice de l'antibiothérapie chez tous les enfants avec un reflux vésico-urétéral [49]. Cependant, une analyse séquentielle des études incluses dans cette méta-analyse modérait cette conclusion avec un bénéfice non significatif [50]. Une méta-analyse publiée en 2017 incluant 1427 enfants concluait que l'ABP, après un premier ou deuxième épisode d'infection urinaire fébrile avec ou sans reflux vésico-urétéral, ne permettait pas de diminuer les cicatrices rénales [51]. L'ABP urinaire ne doit donc pas être la règle après une infection urinaire, y compris en cas de reflux. La multiplicité

des infections urinaires chez un enfant avec une uropathie doit faire discuter l'option chirurgicale. L'ABP peut être discutée au cas par cas dans la perspective d'une chirurgie prochaine par exemple. La seule molécule suffisamment étudiée dans cette indication est le cotrimoxazole. La furadantine ne doit plus être utilisée en prophylaxie du fait d'effets indésirables potentiellement graves en cas de traitement prolongé. L'utilisation du céfaclor parfois proposé aux nourrissons de moins de 1 mois comme alternative au cotrimoxazole expose au risque de sélection de bactéries plus résistantes. De plus, le bénéfice de l'ABP chez l'ensemble des enfants avec une hydronéphrose de diagnostic anténatal n'a, là encore, pas été démontré [52].

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs n'ont pas précisé leurs éventuels liens d'intérêts.

Références

- [1] Giordano M, Squillace L, Pavia M. Appropriateness of surgical antibiotic prophylaxis in pediatric patients in Italy. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:823–31.
- [2] The APACHE Study Group Ciofi degli Atti MSpila Alegiani S, Raschetti R, Arace P, Giusti A. Surgical antibiotic prophylaxis in children: adherence to indication, choice of agent, timing, and duration. *Eur J Clin Pharmacol* 2015;71:483–8.
- [3] Chan KH, Bell T, Cain M, Carroll A, Benneyworth BD. Variation in surgical antibiotic prophylaxis for outpatient pediatric urological procedures at United States children's hospitals. *J Urol* 2017;197:944–50.
- [4] Rice LB. The Maxwell Finland Lecture: For the duration—Rational antibiotic administration in an era of antimicrobial resistance and *Clostridium difficile*. *Clin Infect Dis* 2008;46:491–6.
- [5] Société française d'anesthésie et de réanimation. Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). Actualisation 2010. *Ann Fr Anesth Reanim* 2011;30:168–90.
- [6] Minodier P. Principes de l'antibioprophylaxie. *Arch Pediatr* 2013;20:557–60.
- [7] Weber WP, Mujagic E, Zwahlen M, Bundi M, Hoffmann H, Soysal SD. Timing of surgical antimicrobial prophylaxis: a phase 3 randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis* 2017;17:605–14.
- [8] Patzakis MJ, Harvey JP, Ivler D. The role of antibiotics in the management of open fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1974;56:532–41.
- [9] Maesani M, Doit C, Lorrot M, Vitoux C, Hilly J, Michellet D. Surgical site infections in pediatric spine surgery: comparative microbiology of patients with idiopathic and non-idiopathic etiologies of spine deformity. *Pediatr Infect Dis J* 2016;35:66–70.
- [10] Iida Y, Inoue Y, Hasegawa K, Tsuge S, Yokoyama Y, Nakamura K. Evaluation of antimicrobial prophylaxis against postoperative infection after spine surgery: limit of the first generation cephem. *J Infect Chemother* 2016;22:157–61.
- [11] Boxma H, Broekhuizen T, Patka P, Oosting H. Randomised controlled trial of single-dose antibiotic prophylaxis in surgical treatment of closed fractures: the Dutch Trauma Trial. *Lancet* 1996;347:1133–7.
- [12] Dunkel N, Pittet D, Tovmirzaeva L, Suva D, Bernard L, Lew D. Short duration of antibiotic prophylaxis in open fractures does not enhance risk of subsequent infection. *Bone Joint J* 2013;95:831–7.
- [13] Linam WM, Margolis PA, Staat MA, Britto MT, Hornung R, Cascedo A. Risk factors associated with surgical site infection after pediatric posterior spinal fusion procedure. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009;30:109–16.
- [14] Nunez-Pereira S, Pellise F, Rodriguez-Pardo D, Pigrau C, Sanchez JM, Bago J. Individualized antibiotic prophylaxis reduces surgical site infections by Gram-negative bacteria in instrumented spinal surgery. *Eur Spine J* 2011;20:397–402.
- [15] Launay E, Pichenot V, Dumont R, Caillon J, Gras-Le Guen C. Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique pédiatrique. *Arch Pediatr* 2013;20:574–8.
- [16] Cohen R, Raymond J, Gendrel D, Gras-Le Guen C, Haas H, Launay E. Antibiotics: do not saw the tree branch on which we sit. *Arch Pediatr* 2013;20:555–6.
- [17] Blumenthal KG, Ryan EE, Li Y, Lee H, Kuhlen JL, Shenoy ES. The impact of a reported penicillin allergy on surgical site infection risk. *Clin Infect Dis* 2018;66:329–36.
- [18] Haas H, Schneider G, Moulin F. Antibioprophylaxie peropératoire pour la chirurgie viscérale et urologique en pédiatrie. *Arch Pediatr* 2013;20:567–73.
- [19] Cohen R, Hau I, Madhi F. Antibioprophylaxie chirurgicale en ORL, stomatologie et ophtalmologie en pédiatrie. *Arch Pediatr* 2013;20:579–82.
- [20] George JM, Fiscella R, Blair M, Rodvold K, Ulanski L, Stokes J. Aqueous and vitreous penetration of linezolid and levofloxacin after oral administration. *J Ocul Pharmacol Ther* 2010;26:579–86.
- [21] Gower EW, Lindsley K, Tulenko SE, Nanji AA, Leyngold I, McDonnell PJ. Perioperative antibiotics for prevention of acute endophthalmitis after cataract surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2017;2:CD006364.
- [22] Bath S, Lines J, Loeffler AM, Malhotra A, Turner RB. Impact of standardization of antimicrobial prophylaxis duration in pediatric cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;152:1115–20.
- [23] Cannon M, Hersey D, Harrison S, Joy B, Naguib A, Galantowicz M. Improving surveillance and prevention of surgical site infection in pediatric cardiac surgery. *Am J Crit Care* 2016;25:e30–7.
- [24] Araujo da Silva AR, Zingg W, Dramowski A, Bielicki JA, Sharland M. Most international guidelines on prevention of healthcare-associated infection lack comprehensive recommendations for neonates and children. *J Hosp Infect* 2016;94:159–62.
- [25] Gras-Le Guen C, Dumont R, Pichenot V, Caillaux G, Caillon J, Leclair M-D. Antibioprophylaxie en chirurgie néonatale: quelle est la cible ? Quelles propositions ? *Arch Pediatr* 2013;20:583–5.
- [26] Lejus C, Dumont R, Gall CL, Guillaud C, Guen CG-L, Leclair M-D. A preoperative stay in an intensive care unit is associated with an increased risk of surgical site infection in neonates. *J Pediatr Surg* 2013;48:1503–8.
- [27] Perl TM, Cullen JJ, Wenzel RP, Zimmerman MB, Pfaller MA, Sheppard D. Intranasal mupirocin to prevent postoperative *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2002;346:1871–7.
- [28] Macher J, Gras Le Guen C, Chenouard A, Liet JM, Gaillard Le Roux B, Legrand A. Preoperative *Staphylococcus aureus* carriage and risk of surgical site infection after cardiac surgery in children younger than 1 year: a pilot cohort study. *Pediatr Cardiol* 2017;38:176–83.
- [29] Chambers D, Worthy G, Myers L, Weatherly H, Elliott R, Hawkins N. Glycopeptide vs. non-glycopeptide antibiotics for prophylaxis of surgical site infections: a systematic review. *Surg Infect* 2010;11:455–62.
- [30] Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect* 2013;14:73–156.
- [31] Haute Autorité de santé. Prise en charge de la drépanocytose chez l'enfant et l'adolescent; 2005

- <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/Drepanocytose.rap.pdf>.
- [32] Kanhutu K, Jones P, Cheng AC, Grannell L, Best E, Spelman D. Spleen Australia guidelines for the prevention of sepsis in patients with asplenia and hyposplenism in Australia and New Zealand: Asplenia sepsis prevention guideline. *Intern Med J* 2017;47:848–55.
- [33] Rozmus J, Mallhi K, Ke J, Schultz KR. Functional hyposplenism after hematopoietic stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 2015;50:1343–7.
- [34] Poirée M, Picard C, Aguilar C, Haas H. Antibioprophylaxie chez les enfants immunodéprimés. *Arch Pédiatr* 2013;20:S94–8.
- [35] Organisation mondiale de la santé. Directives sur l'utilisation du cotrimoxazole pour la prophylaxie des infections liées au VIH chez l'enfant, l'adolescent et l'adulte. Recommandations pour une approche de santé publique; 2007 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43695/1/9789242594706_fre.pdf.
- [36] Bozzette SA, Finkelstein DM, Spector SA, Frame P, Powderly WG, He W. A randomized trial of three antipneumocystis agents in patients with advanced human immunodeficiency virus infection. *N Engl J Med* 1995;332:693–9.
- [37] Freifeld AG, Bow EJ, Sepkowitz KA, Boeckh MJ, Ito JI, Mullen CA. Clinical practice guideline for the use of antimicrobial agents in neutropenic patients with cancer: 2010. Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2011;52:e56–93.
- [38] Direction générale de la santé Instruction n°. DGS/RI1/DUS/2014/301 du 24 octobre 2014 relative à la prophylaxie des infections invasives à méningocoque n.d. http://social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/cir_38936.pdf.
- [39] Haut Conseil de la santé publique. Conduite à tenir devant un ou plusieurs cas de coqueluche; 2014 <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=461>.
- [40] Direction générale de la santé. Avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France. Section maladies transmissibles relatif à la conduite à tenir autour d'un ou de plusieurs cas, d'origine communautaire, d'infections invasives à *Streptococcus pyogenes* (ou streptocoques du groupe A); 2005 www.hcsp.fr/explore.cgi/a_mt_181105_streptococcus.pdf.
- [41] Jaendl M, Oberleitner G, Endler G, Thallinger C, Kovar FM. Management of bite wounds in children and adults—an analysis of over 5000 cases at a level I trauma centre. *Wien Klin Wochenschr* 2016;128:367–75.
- [42] Medeiros IM, Saconato H. Antibiotic prophylaxis for mammalian bites. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;2:CD001738.
- [43] Talan DA, Citron DM, Abrahamian FM, Moran GJ, Goldstein EJC. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *N Engl J Med* 1999;340:85–92.
- [44] Quinet B, Grimprel E. Antibioprophylaxie des morsures chez l'enfant. *Arch Pédiatr* 2013;20:S86–9.
- [45] Habib G, Hoen B, Tornos P, Thuny F. Endorsed by the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and by the International Society of Chemotherapy (ISC) for Infection and Cancer Authors/Task Force Members. Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009): The Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2009;30:2369–413.
- [46] Dixon G, Christov G. Infective endocarditis in children: an update. *Curr Opin Infect Dis* 2017;30:257–67.
- [47] Shaikh N, Craig JC, Rovers MM, Da Dalt L, Gardikis S, Hoberman A. Identification of children and adolescents at risk for renal scarring after a first urinary tract infection: a meta-analysis with individual patient data. *JAMA Pediatr* 2014;168:893.
- [48] The RIVUR Trial Investigators. Antimicrobial prophylaxis for children with vesicoureteral reflux. *N Engl J Med* 2014;370:2367–70.
- [49] de Bessa J, de Carvalho Mrad FC, Mendes EF, Bessa MC, Paschoalin VP, Tiraboschi RB. Antibiotic prophylaxis for prevention of febrile urinary tract infections in children with vesicoureteral reflux: a meta-analysis of randomized, controlled trials comparing dilated to nondilated vesicoureteral reflux. *J Urol* 2015;193:1772–7.
- [50] Weng H. Antibiotic prophylaxis for prevention of febrile urinary tract infections in children with vesicoureteral reflux: a meta-analysis of randomized, controlled trials comparing dilated to nondilated vesicoureteral reflux. *World J Urol* 2017;35:847–8.
- [51] Hewitt IK, Pennesi M, Morello W, Ronfani L, Montini G. Antibiotic prophylaxis for urinary tract infection-related renal scarring: a systematic review. *Pediatrics* 2017;139, e20163145.
- [52] Silay MS, Undre S, Nambiar AK, Dogan HS, Kocvara R, Nijman RJ. Role of antibiotic prophylaxis in antenatal hydronephrosis: a systematic review from the European Association of Urology/European Society for Paediatric Urology Guidelines Panel. *J Pediatr Urol* 2017;13:306–15.