

Antibiothérapie prophylactique périopératoire chez l'enfant

Proposition pour une recommandation commune du groupe d'infectiologie pédiatrique suisse (PIGS) et de la conférence des médecins chefs de chirurgie pédiatrique suisse.

C. Berger, D. Desgrandchamps, A. Diana, A. Duppenhaler, A. Gervais, Hp. Gnehm, U. Heininger (pour le PIGS) et M. Schwöbel (pour la conférence des médecins chefs de chirurgie pédiatrique suisse)

I. Remarques générales

Infections des plaies post-opératoires

Les infections de plaies post-opératoires sont la deuxième cause d'infections nosocomiales et ajoutent une morbidité et une mortalité supplémentaires au geste chirurgical. Les taux accrus de réhospitalisation et de réopération qui en découlent nécessitent souvent une antibiothérapie prolongée et engendrent des coûts additionnels considérables.

Prophylaxie antibiotique périopératoire

La prophylaxie antibiotique périopératoire ciblée diminue de manière significative l'incidence des infections post-opératoires. Le type, la localisation et la durée du geste opératoire influencent le risque infectieux après une opération. La contamination microbienne du champ opératoire, la manipulation d'un implant (p. ex. pace-maker, matériel d'ostéosynthèse) tout comme la compétence immunitaire du patient sont particulièrement importantes. Bien que certains de ces facteurs soient prédéterminés, le contrôle

- des mesures d'hygiène,
- de la technique opératoire et
- de la prophylaxie antibiotique périopératoire peuvent et doivent diminuer l'incidence des infections après chirurgie.

Indications

Le risque de contamination selon le type de chirurgie s'est révélé utile pour poser l'indication à une antibiothérapie prophylactique. Cette distinction se base sur le taux croissant des infections de plaies post-opératoires suite à des gestes

- «propres»,
- «propre-contaminés»
- «contaminés» et
- «sales».

La prophylaxie antibiotique périopératoire est indiquée lors de gestes «propres-contaminés» (ouverture d'un viscère creux colonisé par la flore commensale – tube digestif, voies respiratoires, tractus génital) ou lors d'une chirurgie «propre» mais dans laquelle une infection post-opératoire pourrait avoir des conséquences graves (p.ex. neurochirurgie ou chirurgie cardiaque). Les catégories «contaminées» et «sales» relèvent d'une antibiothérapie préemptive ou curative.

La grande majorité des études sur l'efficacité des prophylaxies antibiotiques périopératoires ont été menées chez des adultes. Comme la pathogénèse des infections post-opératoires devrait être similaire chez les enfants, on peut reprendre ces principes en tenant compte des facteurs connus spécifiques à l'âge et à la nature des bactéries. Ces principes se rapportent

- au choix de l'antibiotique,
- au moment,
- au dosage et
- à la durée de l'administration.

Choix

L'antibiotique sélectionné doit être actif sur les bactéries les plus fréquemment responsables d'infections du site opératoire. De manière générale, des antibiotiques bien tolérés et peu coûteux seront choisis. On renoncera aux antibiotiques de réserve comme les céphalosporines de 3^e et 4^e génération, les carbapénem ou les glycopeptides. Leur utilisation à but prophylactique n'est opportune que dans de rares cas pour contrer le développement de résistance contre les antibiotiques de réserve et pour pouvoir continuer à les utiliser comme traitement efficace d'infections sévères (p.ex. vancomycine chez des porteurs de staphylocoques dorés résistants à la méthicilline – MRSA).

En principe, les glycopeptides ne sont pas indiqués pour la prophylaxie puisque leur utilisation ne s'est pas révélée plus efficace que celle des bêta-lactamines, comme le relève une métaanalyse concernant des interventions de chirurgie cardiaque (Bolon, 2004). Lors de situations particulières ou d'allergie, une consultation d'infectiologie pour le choix d'une prophylaxie antibiotique périopératoire individualisée est recommandée.

Moment, dosage et durée de la prophylaxie antibiotique périopératoire

Pour obtenir de hautes concentrations tissulaires de l'antibiotique pendant toute la durée de l'intervention chirurgicale, son administration doit s'effectuer *dans les 30 à 60 minutes avant l'incision* (p.ex. lors de l'induction de l'anesthésie générale). La dose prophylactique administrée correspond à la dose thérapeutique habituelle (dose unique) et elle est en principe donnée par voie intraveineuse. Concernant la durée de la prophylaxie, la règle est *qu'une dose unique périopératoire suffit dans la majorité des cas*. Si la durée de l'opération devait dépasser le double de la demi-vie de l'antibiotique (p.ex. 3h pour la céphazoline), une 2^e dose doit être administrée. Lors de grandes pertes sanguines une dose supplémentaire est nécessaire. La prophylaxie antibiotique périopératoire *ne doit en aucun cas dépasser 24h*.

Efficacité et «évidence» de la prophylaxie antibiotique périopératoire en pédiatrie

Les principes sus-mentionnés et bien établis déterminent l'efficacité de la prophylaxie antibiotique périopératoire. Une prescription d'antibiotique périopératoire inadéquate peut entraîner une efficacité diminuée de la prophylaxie, un taux augmenté d'infections de plaies post-opératoires et la sélection de bactéries résistantes.

La valeur des différentes recommandations ne peut être souvent qu'estimée chez l'enfant en raison de données insuffisantes dans la littérature. En tenant compte des données disponibles pour les enfants et des facteurs spécifiques liés à l'âge, *une gradation de la «sécurité» («evidence based medicine») a été appliquée - degré d'évidence décroissant de a à c - pour les différentes recommandations ainsi que pour les principes de base de la prophylaxie*. Certaines sont estimées à partir de la médecine adulte (A à C).

Les recommandations suivantes ont été établies par le Groupe suisse d'infectiologie pé-

diatrique (PIGS) en association avec la Société suisse d'infectiologie (SSI), la conférence des médecins chefs de chirurgie pédiatrique suisse et les gastroentérologues pédiatres suisses. Elles correspondent à l'état actuel des connaissances ainsi qu'aux données locales connues et admises actuellement concernant les résistances bactériennes. Les recommandations devraient contribuer à une prescription rationnelle et ciblée des antibiotiques. A travers la communication et la discussion des échecs et la prise en compte des modifications des résistances microbiennes, ces recommandations doivent être surveillées, réévaluées et adaptées si nécessaire. Comme lors de toute recommandation générale, il est, en dernier ressort, de la responsabilité du médecin traitant de s'écarter de ces recommandations dans des situations cliniques particulières dépendantes de conditions locales.

Correspondance:

PD Dr. Christoph Berger
 Abteilung für Infektiologie
 Universitäts-Kinderkliniken
 Steinwiesstrasse 75, 8032 Zürich
 Tél. 044 266 78 40
 Fax 044 266 71 57
christoph.berger@kispi.unizh.ch

II. Recommendations

Opération	Agents infectieux	Médicaments	Dosage ¹⁾ Durée ²⁾	Degré de recommandation (DR) ³⁾
Thoracotomie sauf atrésie oesophagienne	Streptocoques groupe B, Entérocoques Entérobactéries (gram nég.)	amoxicilline + gentamicine ^{4),5)}	25 mg/kg 2.5-5 mg/kg 1 x en OP	Pas de DR [AAP, Red book 2003, Lemmen 2003]
Laparotomie atrésie oesophagienne	+ anaérobies	amoxicilline + gentamicine ^{4),5)} + metronidazole	25 mg/kg 2.5-5 mg/kg 10 mg/kg 1 x en OP	

Tableau 1: Opérations chez les nouveaux nés < 72 h

Notes pour les tableaux 1 à 4: voir page 29

Opération	Agents infectieux	Médicaments	Dosage ¹⁾ Durée ²⁾	Degré de recommandation (DR) ³⁾
Thoracotomie incl. opérations cardiaques	S.epidermidis S.aureus Corynebacteries Enterobactéries (gram nég.)	cefazoline ⁶⁾	25mg/kg 1x en OP ²⁾ Circulation extra corporelle: 24h	DR: a Adult: A [ASHP] No glycopeptides [Bolon, 2004]
Oesophage	S.aureus Streptocoques Anaérobies (oral)	amoxiclav ou clindamycine	50 mg/kg 15 mg/kg 1x en OP	DR: c (a) Adult: C; seulement lors de l'ouverture du tractus gastro- intestinal + risque*: A [ASHP]

Tableau 2: Chirurgie thoracique

* Risque: obstruction oesophagienne, production de l'acidité gastrique ou motilité intestinale perturbées

Opération	Agents infectieux	Médicaments	Dosage ¹⁾ / Durée ²⁾	Degré de recommandation (DR) ³⁾
Laparotomie gastrointestinale* Voies biliaires Pose d'une sonde PEG	Entérobactéries (gram neg) Coques gram pos.	cefazoline ou cefuroxime	25 mg/kg 50 mg/kg 1x en OP	DR: a adulte: A [AHSP, ASGE]
Laparotomie colorectale	Entérobactéries (gram neg) Entérocoques +Anaérobies	cefuroxime +metronidazole	50 mg/kg 10 mg/kg 1x en OP	DR: a adulte: A [AHSP]
Rein/voie urinaire Rein, uretère, vessie, cysto- scopie hypospadias, CUM interposition intestinale	Entérobactéries (gram neg) Entérocoques	Continuation de la prophylaxie pré- existante, les autres: cotrimoxazole cefuroxime	 18 mg/kg 50 mg/kg) 1x en OP	DR: c; adulte: C [ASHP, Mangram 1999, Kanamaru 2004] cathéter in situ: continuation de la prophylaxie pas indiquée
Endoscopie** dilatation oesophagienne gastrointestinale colorectale ERCP*** Pose d'une sonde PEG	S.aureus Streptocoques Anaérobies (oral) cf. laparotomie	amoxiclav ou clindamycine non non cefazoline ou cefuroxime	50 mg/kg 15 mg/kg 1x en OP 25 mg/kg 50 mg/kg 1x en OP	prophylaxie seulement lors de dilatation ou cirrhose DR: c adulte: A [ASGE] ERCP: seulement lors d'une obstruction biliaire documentée ou suspectée.

Tableau 3: Tractus gastro-intestinal, néphrologie/urologie. * opération de l'intestin, ouverture de la lumière en particulier; ** Prophylaxie de l'endocardite chez l'enfant avec une cardiopathie et un risque élevé; *** ERCP: cholango-pancréatographie endoscopique rétrograde

Opération	Agents infectieux	Médicaments	Dosage ¹⁾ Durée ²⁾	Degré de recommandation (DR) ³⁾
Neurochirurgie craniotomie implantation d'un drain de dérivation	S.epidermidis S.aureus	cefazoline ⁴⁾	25 mg/kg 1 x en OP	DR: a adulte: A [AHSP]
	+ Bacilles anaérobies gram neg	cefazoline ⁴⁾ + vancomycine i.th + gentamicine i.th	25 mg/kg 10 mg 3 mg 1 x en OP	DR: a (adulte: A)*
Chirurgie maxillaire Oto-rhino-laryngologie opération cranio-faciale opération via cavité buccale	S.aureus Streptocoques +Anaérobies (oral)	amoxiclav ou clindamycine	50 mg/kg 15 mg/kg 1x en OP	DR: a; adulte: A [AHSP]; EG: c adulte: [Lindeboom, 2003]
Traumatologie/ Orthopédie os Implant: fixation interne	S.aureus S.epidermidis	cefazoline ⁴⁾	25 mg/kg OP ou 24h	DR: c; adulte: C [AHSP, Gillespie 2001]
Fracture ouverte grade I et grade II [Patzakis 1989]	S.aureus S.epidermidis Clostridia	cefazoline ⁴⁾	25 mg/kg 24h	[Patzakis, 1989, Luchette, 2000, Gosselin, 2004]** souillure grave ou grade III: thérapie !
Fracture de la base du crane (id. craniotomie: cf. supra)		non		DR: a [Villalobos, 2001]

Références

voir texte allemand.

Tableau 4: Neurochirurgie, chirurgie maxillaire/oto-rhino-laryngologie, traumatologie, orthopédie

* Drain de dérivation: pas de vancomycine intraveineuse, excepté en cas de MRSA prouvé [AHSP], en raison de concentrations insuffisantes dans le liquide céphalo-rachidien. Prophylaxie la plus efficace avec instillation intra ventriculaire pendant l'opération de vancomycine et gentamycine, « evidence » clinique non évaluée [Lancet 1994; 344: 1547]
 ** L'efficacité de l'antibiothérapie dans les fractures ouvertes reste à démontrer. La durée optimale de la thérapie, dose unique versus traitement pendant quelques jours, n'a pas été clairement définie

- 1) La prophylaxie antibiotique périopératoire est administrée en principe dans les 30 minutes avant le début de l'opération. Toutes les données concernant les dosages se rapportent, si non mentionné autrement, à une administration intraveineuse.
- 2) « 1x en salle d'opération » signifie: la prophylaxie est en principe administrée 1x. Une 2^e dose prophylactique est administrée au même dosage que la première quand la durée de l'intervention dépasse le double de la demi-vie de l'antibiotique. Pour les céphalosporines ceci s'applique quand la durée de l'opération excède 3 heures.
- 3) Degré avec lequel la recommandation est appuyée par des données existantes ou peut être transposée aux enfants. Le degré A correspond à la meilleure et le degré C à la plus faible fiabilité. (Degré A transposé d'une recommandation de catégorie A avec niveaux I-III pour les adultes, jusqu'au degré C correspondant à la catégorie C, niveau VII=consensus des experts (défini dans les guidelines ASHP). Dans le tableau la source du degré de fiabilité est indiquée.
- 4) A la place de la gentamicine un autre aminoglycoside (amikacine, tobramycine, netilmicine) peut aussi être administré.
- 5) Le dosage indiqué pour la gentamicine est valable pour les nouveaux-nés à terme âgés de plus d'une semaine. La dose pour les prématurés de poids de naissance inférieur à 1200g correspond à 2,5 mg/kg, pour les prématurés avec un poids de naissance de 1200-2000g à 5 mg/kg et pour les nouveaux-nés à terme âgés de moins d'une semaine à 5 mg/kg.
- 6) A la place de la céfazoline, on peut aussi donner de la céfuroxime (50 mg/kg/j). Les glycopeptides ne sont pas indiqués.

Noms commerciaux (exemples)

Céphalosporines

- céfazoline: Kefzol[®], Cefazoline[®] Biochemie i.v.
- céfuroxime: Zinacef[®], Cefuroxime[®] Biochemie i.v.

Aminoglycosides

- gentamicine: Garamycine[®]
- amikacine: Amikine[®]
- netilmicine: Netromycine[®]
- tobramycine: Obracine[®]

Glycopeptides

- teicoplanine: Targocid[®]
- vancomycine: Vancocine[®]

Pénicillines

- amoxicilline: Clamoxyl[®]
- amoxicilline
- + acide clavulanique: Augmentin[®]

Autres

- clindamycine: Dalacin C[®]
- metronidazole: Flagyl[®], Metronidazole i.v. B. Braun[®], Metronidazole Bioren[®]
- cotrimoxazole: Bactrim[®]

Perioperative Antibiotikaprofylaxe bei Kindern

Empfehlung der Pädiatrischen Infektiologiegruppe Schweiz (PIGS) zusammen mit der Schweizerischen Kinderchirurgischen Chefärztekonzferenz

C. Berger, D. Desgrandchamps, A. Diana, A. Duppenhaler, A. Gervais, Hp. Gnehm, U. Heiningler für PIGS und M. Schwöbel für die Kinderchirurgische Chefärztekonzferenz

I. Allgemeine Bemerkungen

Postoperative Wundinfektionen

Postoperative Wundinfektionen sind der zweit häufigste Grund für nosokomiale Infektionen. Sie sind verbunden mit einem zusätzlichen Morbiditäts- und Letalitätsrisiko, mit einer erhöhten Rehospitalisations- und Reoperationsrate, erfordern eine oft verlängerte Antibiotikatherapie und verursachen erhebliche Zusatzkosten.

Perioperative Antibiotikaprofylaxe

Eine zweckmässige perioperative Antibiotikaprofylaxe vermindert die Inzidenz postoperativer Infektionen signifikant. Die perioperative Prophylaxe macht heute einen wesentlichen Anteil der in der Erwachsenen- wie Kinderchirurgie verordneten Antibiotika aus. Art, Lokalisation und Dauer des operativen Eingriffs beeinflussen das Risiko einer postoperativen Infektion. Die mikrobielle Kontamination des Operationsgebietes, die Versorgung mit einem Implantat (z.B. Schrittmacher, Osteosynthesematerial) sowie die Immunkompetenz des Patienten sind dabei von besonderer Bedeutung. Gewisse dieser Faktoren sind vorgegeben, dennoch können und müssen die Einhaltung

- der Hygienemassnahmen
- der optimalen Operationstechnik und
- der indizierten perioperativen Antibiotikaprofylaxe die Inzidenz postoperativer Infektionen positiv beeinflussen.

Indikationen

Zur Festlegung der Indikationen der perioperativen Antibiotikaprofylaxe hat sich die Unterscheidung der Operationsgebiete nach Kontaminationsgrad als hilfreich erwiesen. Diese Unterscheidung basiert auf der zunehmenden Rate postoperativer Wundinfektionen von

- aseptischen zu
- bedingt aseptischen und
- kontaminierten bzw. septischen Eingriffen.

Dementsprechend ist die perioperative Antibiotikaprofylaxe indiziert bei kontaminierten oder septischen Eingriffen wie Darmperforationen oder Abszesseröffnungen im Gegensatz zu den meisten aseptischen Operationen. Sind verschmutzte Wunden präoperativ bereits mehrere (>4) Stunden kontaminiert oder zeigen sie klinische Zeichen einer manifesten Infektion, ist anstelle der Prophylaxe eine antibiotische Therapie indiziert. Zusätzlich sollen bei der Indikationsstellung Eingriffe berücksichtigt werden, bei welchen postoperative Infektionen katastrophale Auswirkungen hätten (z.B. in der Neuro- und Herzchirurgie). Die Indikation und Durchführung der Endokarditis-Prophylaxe für Kinder mit einem entsprechendem Risiko gilt unabhängig gemäss den Empfehlungen der Kardiologen.

Die allermeisten Studien zur Untersuchung der Effizienz der perioperativen Prophylaxe wurden bei Erwachsenen durchgeführt. Da die Pathogenese postoperativer Infektionen bei Kindern ähnlich sein dürfte, können bei Berücksichtigung bekannter altersspezifischer Faktoren und Erregerspektren die Prinzipien übernommen werden. Diese beziehen sich auf

- die Wahl des Antibiotikums sowie
- Zeitpunkt,
- Dosis und
- Dauer der Verabreichung.

Wahl des Antibiotikums

Bei der Wahl des Antibiotikums ist es essentiell, dass dessen antibakterielles Spektrum mit dem erwarteten Infektionserreger bei der jeweiligen Operation übereinstimmt. Das heisst, es gilt und genügt, abgesehen von Eingriffen in der Kolorektalchirurgie und in der Mundhöhle, die Prophylaxe gegen die Bakteriämie zu richten, die durch den Hautschnitt verursacht sein kann. Grundsätzlich werden für die Prophylaxe gut verträgliche, kostengünstige Antibiotika gewählt, mög-

lichst ohne Reserverantibiotika wie Cephalosporine der 3. und 4. Generation, Carbapeneme oder Glycopeptide zu verwenden. Um der Entwicklung von Resistenzen gegenüber Reserveantibiotika entgegenzuwirken und um diese weiterhin zur effektiven Therapie schwerer Infektionen einsetzen zu können, ist der prophylaktische Einsatz von Reserveantibiotika nur in seltenen Ausnahmefällen (z. B. Träger von Methicillin resistenten *S. aureus*, MRSA) angebracht. Da Glycopeptide zur Verhinderung postoperativer Infektionen auch in einer neuen Metaanalyse bei kardio-chirurgischen Eingriffen nicht wirksamer waren als β -Laktam-Antibiotika (Bolon, 2004), sind sie zur Prophylaxe grundsätzlich nicht indiziert. Bei Spezialfällen oder Allergien wird die Festlegung der individuellen perioperativen antibiotischen Prophylaxe in einem infektiologischen Konsilium empfohlen. Mit der generellen Vermeidung der Reserveantibiotika zur Prophylaxe werden die Patienten nicht einem zusätzlichen Risiko ausgesetzt.

Zeitpunkt, Dosierung und Dauer der perioperativen Antibiotikaprofylaxe

Um zum Zeitpunkt und während der Dauer des Eingriffs, und damit der möglichen Kontamination des Operationsgebietes, hohe Gewebekonzentrationen des Antibiotikums zu haben, muss die Verabreichung der Antibiotika *innerhalb von 30–60 min vor der Inzision* (z.B. bei der Narkoseeinleitung), bzw. bei Operation in Blutsperrung 30–60 min vor Anlegen der Blutsperrung erfolgen. Die prophylaktisch verabreichte *Dosis* entspricht der üblichen therapeutischen Dosierung (Einzeldosis) für Kinder. Sie wird grundsätzlich *intravenös* verabreicht. Für die *Dauer* der Prophylaxe gilt, dass *eine einmalige präoperative Gabe in den meisten Fällen ausreicht*. Falls die Operationsdauer die zweifache Halbwertszeit überschreitet (das entspricht z.B. bei Cephazolin 3 Stunden), soll eine zweite Dosis verabreicht werden. Ebenso soll bei grossem Blutverlust eine zusätzliche Dosis gegeben werden. Die perioperative Antibiotikaprofylaxe ist in keinem Fall länger als 24 Stunden zu geben.

Effizienz und Evidenz der perioperativen Antibiotikaprofylaxe bei Kindern

Diese genannten und gut evaluierten Prinzipien bestimmen die effiziente perioperative Antibiotikaprofylaxe und bilden somit die Grundlage für die Indikation und Definition der perioperativen Prophylaxe für einzelne Eingrif-

fe und Operationsgebiete. Eine inadäquate perioperative Antibiotikaverschreibung ist mit einer verminderten Effektivität der Prophylaxe, einer vermehrten Rate postoperativer Wundinfektionen und der Selektion von resistenten Erregern verbunden.

Die Evidenz der einzelnen Empfehlungen kann für Kinder aufgrund der ungenügenden Datenlage nur geschätzt werden. Unter Berücksichtigung der vorhandenen pädiatrischen Daten und altersspezifischer Faktoren, wurde der Grad der Absicherung («Evidenz») für einzelne Empfehlungen (Empfehlungsgrad abnehmend von a-c) ebenso wie die grundsätzlichen Prinzipien der Prophylaxe abgeleitet und geschätzt von den Daten und Angaben aus der Erwachsenenmedizin.

Die folgenden Empfehlungen wurden von der pädiatrischen Infektiologiegruppe Schweiz (PIGS) zusammengestellt und der Schweizerischen Gesellschaft für Infektiologie, der Chefärztekonzferenz der kinderchirurgischen Kliniken sowie den pädiatrischen Gastroenterologen in der Schweiz vorgelegt. Sie entsprechen dem aktuellen Stand des Wissens zum Verfassungsdatum sowie den bekannten und angenommenen aktuellen lokalen Daten inklusive jener

II. Empfehlungen

Operation	Erreger	Medikament	Dosis ¹⁾ Dauer ²⁾	Empfehlungsgrad (EG) ³⁾
Thorakotomie ausser Oesophagusatresie	Streptokokken Gruppe B, Enterokokken, gramneg. Enterobacteriaceae	Amoxicillin + Gentamicin ^{4),5)}	25 mg/kg 2.5-5 mg/kg 1 x in OP	Kein EG [AAP, Red book 2003, Lemmen 2003]
Laparatomie Oesophagusatresie	+ Anaerobier + Gentamicin ^{4),5)}	Amoxicillin Gentamicin ^{4),5)} + Metronidazol	25 mg/kg 2.5-5 mg/kg 10 mg/kg 1 x in OP	

Tabelle 1: Eingriffe bei Neugeborenen < 72 h

Fussnoten für Tabellen 1-4: siehe Seite 32

Operation	Erreger	Medikament	Dosis ¹⁾ Dauer ²⁾	Empfehlungsgrad (EG) ³⁾
Thorakotomie inkl. Herzoperation	S.epidermidis S.aureus Corynebakterien gramneg. Enterobacteriaceae	Cefazolin ⁶⁾	25mg/kg 1x in OP ²⁾ An Herzlungenmaschine: 24h	EG: a Adult: A [ASHP] No glycopeptides [Bolon, 2004]
Oesophagus	S.aureus Streptokokken orale Anaerobier	Amoxiclav oder Clindamycin	50 mg/kg 15 mg/kg 1 x in OP	EG: c (a) Adult: C; nur bei Eröffnung des gastrointestinalen Lumens + Risiko*: A [ASHP]

Tabelle 2: Thoraxchirurgie

* Risiko: Oesophageale Obstruktion, gestörte Magensäureproduktion oder intestinale Motilität

Operation	häufige Erreger	Medikament	Dosis ¹⁾ / Dauer ²⁾	Empfehlungsgrad (EG) ³⁾
Laparatomie Magen, Dünndarm* Gallenwege PEG-Sonden-Einlage	gramneg. Enterobacteriaceae grampos. Kokken	Cefazolin oder Cefuroxim	25 mg/kg 50 mg/kg 1 x in OP	EG: a Adult: A [AHSP, ASGE]
Laparatomie Colorektal	gramneg. Enterobacteriaceae Enterokokken +Anaerobier	Cefuroxim +Metronidazol	50 mg/kg 10 mg/kg 1x in OP	EG: a Adult: A [AHSP]
Niere/ Harnwege Niere, Ureter, Blase, Hypospadie MCUG, Zystoskopie Darminterponat	gramneg. Enterobacteriaceae Enterokokken	vorbekanntete Dauerprophylaxe weiterführen, andere: Cotrimoxazol Cefuroxim	18 mg/kg 50 mg/kg 1x in OP	EG: c Adult: C [ASHP, Mangram 1999, Kanamaru 2004] Katheter in situ: keine Indikation zur Weiterführung der Prophylaxe
Endoskopie** Oesophagus-Dilatation Gastrointestinal Colorektal ERCP *** PEG Sonden-Einlage	S.aureus Streptokokken orale Anaerobier siehe Laparatomie	Amoxiclav oder Clindamycin Keine, Keine Cefazolin oder Cefuroxim	50 mg/kg 15 mg/kg 1x in OP 25 mg/kg 50 mg/kg 1x in OP	Prophylaxe nur bei Dilatation oder bei Zirrhose EG: c Adult: A [ASGE] ERCP: nur bei bekannter oder vermuteter biliärer Obstruktion

Tabelle 3: Gastrointestinaltrakt, Nephrologie/Urologie. * Eingriff am Darm, insbesondere bei Darmeröffnung; ** Endokarditisprophylaxe bei Kindern mit Herzvittium und hohem Endokarditis-Risiko [ASGE, AHA]; *** ERCP: endoskopische retrograde Cholangiopankreatikographie

Operation	Erreger	Medikament	Dosis ¹⁾ Dauer ²⁾	Empfehlungs- grad (EG) ³⁾
Neurochirurgie Kraniotomie	S.epidermidis S.aureus	Cefazolin ⁶⁾	25 mg/kg 1 x in OP	EG: a Adult: A [AHSP]
Shunteinlage	+ anerobe gramneg Bazillen	Cefazolin ⁶⁾ plus Vancomycin i.th plus Gentamicin i.th	25 mg/kg 10 mg 3 mg 1 x in OP	EG: a (Adult: A)*
Kieferchirurgie/ORL Kranio-faziale Operation	S.aureus Streptokokken	Amoxiclav oder Clindamycin	50 mg/kg 15 mg/kg 1x in OP	EG: a Adult: A [AHSP] EG: c
Operation via Mundhöhle	+orale Anaerobier			Adult: [Linde- boom,2003]
Traumatologie/ Orthopädie Knochen Implantat interne Fixation	S.aureus S.epidermidis	Cefazolin ⁶⁾	25 mg/kg OP bis 24h	EG: c Adult: C [AHSP, Gillespie 2001]
Offene Fraktur Grad I und Grad II [Patzakis 1989]	S.aureus S.epidermidis Clostridien	Cefazolin ⁶⁾	25 mg/kg 24h	[Patzakis, 1989, Luchette, 2000, Gosselin, 2004]** Starke Ver- schmutzung oder Grad III: Therapie !
Schädelbasisfraktur (Kraniotomie: s.oben)		keine		EG: a [Villalobos, 2001]

Tabelle 4: Neurochirurgie, Kieferchirurgie/ORL, Traumatologie, Orthopädie

* Shunteinlage: Kein Vancomycin iv, ausser bei MRSA Nachweis [AHSP], da ungenügende Konzentration im Liquor. Effektivste Prophylaxe mit Vancomycin und Gentamicin Instillation intraventrikulär während Operation, klinische Evidenz nicht evaluiert [Lancet 1994; 344: 1547]

** Die Wirksamkeit der Antibiotikagabe bei offenen Frakturen wurde gezeigt. Die Therapiedauer bzw. die Evidenz der Gabe einer Prophylaxe versus Therapie ist bisher nicht geklärt.

- Die perioperative Antibiotikaprophylaxe wird grundsätzlich innert 30 Minuten vor Operationsbeginn verabreicht. Alle Dosierungsangaben beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, auf eine intravenöse Verabreichung.
- «1x in OP» heisst: Die Antibiotikaprophylaxe wird grundsätzlich einmalig verabreicht. Eine weitere zweite Gabe des prophylaktisch verabreichten Antibiotikums in gleicher Dosierung wird gegeben, wenn die Operationsdauer die zweifache Halbwertszeit des Antibiotikums übertrifft. Bei den Cephalosporinen trifft dies zu, wenn die Operationsdauer 3 Stunden überschreitet.
- Grad, mit welchem die Empfehlung aufgrund vorhandener Daten abgestützt oder auf Kinder übertragen werden kann. Grad a entspricht der besten und Grad c der geringsten Absicherung (Grad a übertragen von einer Empfehlung Kategorie A, mit levels I-III für Erwachsene, bis Grad c entsprechend Kategorie C, level VII = Konsens der Experten [definiert in den ASHP guidelines]). In der Tabelle ist die Quelle der jeweiligen Absicherung angegeben.
- An Stelle von Gentamicin kann ebenso ein anderes Aminoglykosid (Amikacin, Tobramycin, Netilmicin) verabreicht werden.
- Die angegebene Dosierung von Gentamicin gilt für termingeborene Neugeborene älter als 1 Woche. Die Dosierung für Frühgeborene <1200g Geburtsgewicht beträgt 2.5 mg/kg, für Frühgeborene mit 1200-2000g Geburtsgewicht 5 mg/kg, für Neugeborene < 1 Woche 5mg/kg.
- An Stelle von Cefazolin kann auch Cefuroxim (50 mg/kg/Dosis) verabreicht werden. Glykopeptide sind nicht indiziert.

der antimikrobiellen Resistenz. Sie sollen zu einer rationalen, gezielten Verschreibung von Antibiotika beitragen. Durch Mitteilung und Diskussion von antimikrobiellen und andern Versagern, Erfassung von Veränderungen der antimikrobiellen Resistenzlage, müssen sie überwacht, reevaluiert und wenn immer erforderlich angepasst werden. Wie bei jeder allgemeinen Empfehlung ist es letztendlich die Verantwortung des betreuenden Arztes in der individuellen klinischen Situation und den lokalen Voraussetzungen von den Empfehlungen abzuweichen.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. Christoph Berger
Abteilung für Infektiologie
Universitäts-Kinderkliniken
Steinwiesstrasse 75
8032 Zürich
Tel. 044 266 78 40
Fax 044 266 71 57
christoph.berger@kispi.unizh.ch

Perioperative Antibiotikaprophylaxe: Parenterale Antibiotika Handelsnamen (Beispiele)

Cephalosporine

- Cefazolin: Kefzol[®], Cefazolin Biochemie[®] i.v.
- Cefuroxim: Zinacef[®], Cefuroxim Biochemie[®] i.v.

Aminoglycoside

- Gentamicin: Garamycin[®]
- Amikacin: Amikin[®]
- Netilmicin: Netromycin[®]
- Tobramycin: Obracin[®]

Glycopeptide

- Teicoplanin: Targocid[®]
- Vancomycin: Vancocin[®]

Penicilline

- Amoxicillin: Clamoxyl[®]
- Amoxicillin
+ Clavulansäure: Augmentin[®]

Andere

- Clindamycin: Dalacin C[®]
- Metronidazol: Flagyl[®], Metronidazol i.v. B. Braun[®], Metronidazole Bioren[®]
- Cotrimoxazol: Bactrim[®]

Referenzen

- American Academy of Pediatrics. Antimicrobial prophylaxis in pediatric surgical patients. In: Pickering LK, ed. Red book: 2003 Report of the Committee on Infectious Diseases. 26th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2003 pp. 774.
- American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE). Guidelines for antibiotic prophylaxis for gastrointestinal endoscopy. Gastrointest Endosc 2003; 58: 475-482.
- American Society of Health-System Pharmacists. ASHP therapeutic guidelines on antimicrobial prophylaxis in surgery. Am J Health Syst Pharm 1999; 56: 1839.
- Anonymous. Antimicrobial prophylaxis in neurosurgery and after head injury. Infection in Neurosurgery Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. Lancet 1994; 344: 1547-51.
- Bolon MK, Morlote M, Weber SG, Koplan B, Carmeli Y, Wright SB. Glycopeptides are no more effective than beta-lactam agents for prevention of surgical site infection after cardiac surgery: a meta-analysis. Clin Infect Dis 2004; 38: 1357-63.
- Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guidelines Writers W, American Academy of Orthopaedic S, American Association of Critical Care N, American Association of Nurse A, American College of S, American College of Osteopathic S, American Geriatrics S, American Society of A, American Society of C, Rectal S, et al. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. Clin Infect Dis 2004; 38: 1706-15.
- Dajani AS, Taubert KA, Wilson W, Bolger AF, Bayer A, Ferrieri P, et al. Prevention of bacterial endocarditis, recommendations by the American Heart Association. JAMA 1997; 277: 1794-1801.
- Dellinger EP, Gross PA, Barrett TL, Krause PJ, Martone WJ, McGowan JE, Jr., Sweet RL, Wenzel RP. Quality standard for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 1994; 18: 422-7.

- Gosselin RA, Roberts I, Gillespie WJ. Antibiotics for preventing infection in open limb fractures. Cochrane Database of Syst Rev 2004; CD003764.
- Kanamaru S, Terai A, Ishitoya S, Kunishima Y, Nishiyama H, Segawa T, Nakamura E, Kinoshita H, Moroi S, Ito N, Kamoto T, Okuno H, et al. Assessment of a protocol for prophylactic antibiotics to prevent perioperative infection in urological surgery: a preliminary study. *Int J Urol* 2004; 11: 355-63.
- Lemmen SW, Häcker FM, Heiningen U. Perioperative Antibiotikaprophylaxe in der Pädiatrie und Kinderchirurgie. In: H. Scholz, B. H. Belohradsky, U. Heiningen, W. Kreth, R. Roos (ed.) *DGPI Handbuch: Infektionen bei Kindern und Jugendlichen*. 4th ed. Futuramed Verlag, München 2003 pp. 139.
- Lindeboom JA, van den Akker HP. A prospective placebo-controlled double-blind trial of antibiotic prophylaxis in intraoral bone grafting procedures: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003; 96: 669-72.
- Luchette FA, Bone, LW, Born CT, DeLong WG, Hoff WS, Mullins D, Palumbo F, Pasquale MD. EAST practice management guidelines work group: practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. 2000 www.east.org/tpg/openfrac.pdf
- Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20: 250-78.
- Moreillon P. Endocarditis prophylaxis revisited: experimental evidence of efficacy and new Swiss recommendations. Swiss Working Group for Endocarditis Prophylaxis. *Schweiz Med Wochenschr* 2000 11; 130: 1013-26.
- Patzakis MJ, Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin Orthop Relat Res* 1989: 36-40.
- Villalobos T, Arango C, Kubilis P, Rathore M. Antibiotic prophylaxis after basilar skull fractures: a meta-analysis. *Clin Infect Dis* 1998; 27: 364-9.