

## Antibiotiques dans le ciment (Prostalac)

Lors d'une infection de prothèse orthopédique, une arthroplastie en 2 stades peut être effectuée pour atteindre un contrôle de source adéquat. Après débridement initial de la zone, une prothèse temporaire imprégnée d'antibiotique est insérée en attendant le deuxième stade, où la prothèse définitive est installée. La prothèse temporaire reste en place quelques mois généralement.

De plus, des antibiotiques peuvent être administrés localement dans du ciment de fixation ou à même la prothèse pour la prévention d'infection lors d'arthroplastie primaire (en plus d'une dose prophylactique IV d'antibiotique).

### *Antibiotique dans le ciment orthopédique*

Les antibiotiques les plus couramment utilisés dans le ciment orthopédique sont la vancomycine, la gentamicine et la tobramycine, mais d'autres peuvent également être utilisés en fonction des besoins spécifiques du patient et du pathogène qui pourrait être en cause.

Plusieurs combinaisons d'antibiotiques sont possibles, mais la plus fréquente semble être la combinaison de tobramycine et vancomycine<sup>1</sup>.

L'antibiotique dans la prothèse peut diffuser dans l'articulation et les tissus adjacents jusqu'à plusieurs mois après la pose du ciment. Plusieurs facteurs peuvent influencer la façon dont l'antibiotique diffuse dans les tissus : le type de ciment, la technique de mélange et la préparation du ciment, la dose d'antibiotique dans le ciment, le type d'antibiotique utilisé et l'aire de surface de la partie en ciment.

Selon une étude de Masri et al, **les aminosides semblent diffuser dans les tissus de manière plus significative que la vancomycine**. De plus, une combinaison d'aminoside et de vancomycine peut mener à des concentrations plus élevées qu'attendu ; l'association de ces antibiotiques peut augmenter leur diffusion dans les tissus adjacents<sup>2</sup>.

Des rapports de cas mentionnent des situations dans lesquelles certains patients ont des **concentrations sériques détectables** d'antibiotiques malgré n'avoir jamais eu de dose IV. Par exemple, une patiente de 69 ans recevant de la vancomycine IV (creux 19 mcg/ml pré-chirurgie), et 16 g de vancomycine avec 14.4 g de tobramycine dans 4 sacs de 40 g de ciment a développé une néphrotoxicité avec un creux de vancomycine à 30.5 mcg/ml (malgré une diminution de dose de vancomycine IV) et un dosage de tobramycine à 5.8 mcg/ml sans avoir reçu de dose IV de tobramycine.

Il y a quelques rapports de cas avec IRA après l'implantation de prothèse avec antibiotique à haute dose dans le ciment. Certains cas ont eu besoin de dialyse, puis de retrait de la prothèse. Dans presque tous les cas, un autre antibiotique IV aurait aussi pu contribuer à l'IRA. L'utilisation d'antibiotique dans le ciment semble donc un **facteur de risque surajouté qui peut détériorer une IRA** davantage, mais qui n'en est pas la cause unique<sup>3</sup>.

Un groupe ayant partagé leur expérience avec la tobramycine (dose médiane de 7.6 g) dans le ciment a rapporté que 22% des patients avaient développé une IRA post-opératoire. Tous les patients avaient d'autres facteurs de risque concomitants, et une concentration sérique détectable de tobramycine (médiane 3.3 mg/L, étendue 0.1 à 19.8 mg/L). Il y avait plusieurs autres facteurs de risque chez ces patients, mais les auteurs concluent qu'il faudrait œuvrer avec prudence chez les patients avec de telles prothèses qui ont d'autres facteurs de risque d'IRA.

Généralement, **la libération de l'antibiotique sous cette forme est initialement élevée, puis diminue de manière exponentielle avant de se stabiliser à un niveau plus faible sur une période prolongée.** Il y a donc une élution en deux temps : une plus grande libération d'antibiotiques initiale et une concentration plus stable et plus faible à plus long terme. Le risque serait donc plus significatif peu de temps après la pose de prothèse<sup>4</sup>.

#### *Utilisation au CIUSSS-CHUS (Hôpital Fleurimont-Hôtel-Dieu)*

L'utilisation des antibiotiques dans le ciment est une pratique utilisée au CHUS. Dans un but de standardisation de la pratique locale, si l'utilisation d'antibiotiques dans le ciment est considérée, **nous suggérons de se fier aux doses de l'étude Shahpari et al (Tableau 1).** L'utilisation de "dose faible" ou "haute dose" d'antibiotique s'effectue selon le jugement clinique sur le risque d'infection/gravité de l'infection ou de l'indication de l'antibiotique en traitement/en prophylaxie<sup>5</sup>.

Quelques cas de toxicités dues à des concentrations systémiques suprathérapeutiques (aminosides/vancomycine) ont été rapportés aux pharmaciens en antibiogouvernance suite à l'utilisation des antibiotiques dans le ciment. L'élution des antibiotiques possède une grande variabilité inter-individuelle qui dépend de plusieurs facteurs et ne nécessite pas d'emblée une surveillance des concentrations thérapeutiques chez tous les patients. Toutefois, certaines caractéristiques peuvent mener à considérer une **surveillance des concentrations plasmatiques des agents néphrotoxiques chez les patients à haut risque** (patients âgés, patients IRC, prise concomitante de médicaments néphrotoxiques, etc.). Chez ces patients, une surveillance des signes et symptômes d'atteinte rénale est suggérée et **l'utilisation de médicaments néphrotoxiques concomitants déconseillée.** Un **dosage est recommandé dès qu'une atteinte rénale est avérée ou suspectée** pour s'assurer de l'élimination de l'antibiotique avec une **surveillance de la créatinine** aux 2 à 3 jours<sup>6</sup>.

Une **surveillance plus étroite** devrait également être considérée **chez les patients recevant un traitement IV concomitant** puisque l'on pourrait avoir des concentrations plasmatiques moins prédictibles des aminosides (tobramycine/gentamicine) ou de vancomycine.

Enfin, le risque de résistance microbienne avec les antibiotiques dans le ciment est à considérer, étant donné que les antibiotiques restent longtemps dans le corps chez ces patients. Les données disponibles ne permettent pas d'établir clairement un lien entre l'utilisation d'antibiotiques dans le ciment et l'émergence de résistances, donc plus de données sont nécessaires à ce sujet<sup>7,8,9</sup>.

### Points-clés

- L'utilisation du ciment contenant des antibiotiques est une pratique bien répandue lors de la révision de prothèse.
- Étant une méthode peu standardisée, il y a une multitude d'agents et de doses utilisées dont le choix repose principalement sur les risques d'infection du patient et le jugement clinique.
- L'éluition des antibiotiques du ciment est d'une variabilité importante et nous ne maîtrisons pas tous les paramètres qui la concernent.
- Il est important de rester à l'affût des complications potentielles, notamment la néphrotoxicité, qui peut découler de doses systémiques toxiques des agents utilisés.
- Pour ce faire, le suivi à l'aide de dosages d'antibiotiques et de la créatinine est essentiel (particulièrement pour les patients chez qui on suspecte une atteinte rénale, ayant d'autres facteurs de risques ou recevant un traitement antibiotique IV concomitant).

### Références

- (1) UpToDate. Prosthetic joint infection: Treatment. Dernière mise à jour le 6 février 2024. Consulté le 7 octobre 2025.
- (2) *Long-term Elution of Antibiotics from Bone-Cement An in vivo Study Using the Prosthesis of Antibiotic-loaded Acrylic Cement (PROSTALAC) System*
- (3) *Association of Acute Kidney Injury With Antibiotic Loaded Cement Used for Treatment of Periprosthetic Joint Infection*
- (4) Alexia James & Trent Larson (2015) *Acute renal failure after high-dose antibiotic bone cement: case report and review of the literature*, *Renal Failure*, 37:6, 1061-1066, DOI: 10.3109/0886022X.2015.1052949
- (5) *Acute Renal Failure due to a Tobramycin and Vancomycin Spacer in Revision Two-Staged Knee Arthroplasty*
- (6) *Trowels and Tribulations: Review of Antimicrobial-Impregnated Bone Cements in Prosthetic Joint Surgery*
- (7) *Antibiotic resistance profiles of deep surgical site infections in hip hemiarthroplasty; comparing low dose single antibiotic versus high dose dual antibiotic impregnated cement*
- (8) *The Prophylactic Effect of Single vs. Dual Antibiotic-Loaded Bone Cement against Periprosthetic Joint Infection Following Hip Arthroplasty for Femoral Neck Fracture: An Analysis of the German Arthroplasty Registry*
- (9) *Antibiotic-loaded Bone Cement as Prophylaxis in Total Joint Replacement*

Tableau 1. Doses d'agents anti-infectieux dans ciment relevées dans la littérature.



Études	Joseph et al		Athans et al		Iarikov et al	Shahpari et al	
	Dose fixation de prothèse (g/40g ciment)	Espaceurs et billes (g/40g ciment)	Dose fixation de prothèse (g/40g ciment)	Espaceurs et billes (g/40g ciment)	Dose dans le ciment (g/40g ciment)	Dose faible (g/40g ciment)	Haute dose (g/40g ciment)
Amikacin	1	2				1	2
Amphotericin B				0,18 à 1,2		0,2	
Cefotaxime	3			1		2	3
Ciprofloxacine						0,2	3
Clindamycine		4 à 8	1	1		1 à 2	4,8
Cefazolin		4 à 8		3		1 à 2	4 à 8
Cefuroxime	0,5 à 1		1,5 à 2			1,5	3
Colistin			0,09	0,36 à 0,72		0,24	
Daptomycine			1	2 à 4		2	
Erythromycine	0,5 à 1		0,5	1	1	0,5	1
Amphotericin						0,2	
Gentamicine	1	2 à 5	0,5 à 1	0,25 à 4,8	0,5;1	0,25 à 1	4,8
Linezolid						1,2	
Meropenem			5			0,5	4
Piperacilline/Tazobactam				4,5	4,5	4	8
Tobramycine	1,2	2,4 à 9,6	0,5 à 1,2	2,4 à 5,8	1 à 4,8	1,2	2,4 à 9,6
Teicoplanine/tazobactam				3,6 à 10		0,5	
Vancomycine	1	3 à 9	1	1 à 10	1 à 4	1	3 à 9
Aztreonam				4			
Ceftazidime				4			
Fluconazole				2			
Voriconazole				0,13 à 1			

A noter qu'il n'existe que très peu de données sur la formulation d'amphotéricine B à utiliser (déoxycholate VS liposomique). Il semble que la plupart des rapports de cas aient utilisé la formulation deoxycholate.

## Annexe 1. Teneurs des fioles et concentrations finales des agents anti-infectieux

Agent anti-infectieux	Formulation du fabricant	Teneur de la fiole	Dilution de la fiole (eau stérile)	Concentration finale	Volume final /fiole
Amikacine	Solution	500 mg	N.A	250 mg/ml	2ml
Amphotéricine B deoxycholate conventionnelle (Fungizone)	Poudre	50 mg	10 ml	5 mg/ml	10 ml
Aztréonam (P.A.S)	Poudre	1 g	9.4 ml	100 mg/ml	10 ml
Céfazoline	Poudre	500 mg 1 g 10 g	4.8 ml 9.6 ml 96 ml	100 mg/ml	5 ml 10 ml 100 ml
Ceftazidime	Poudre	1 g 2 g 6 g	10 ml 20 ml 56 ml	100 mg/ml	10 ml 20 ml 60 ml
Céfotaxime	Poudre	1 g 2 g	9.6 ml 19 ml	100 mg/ml	10 ml 20 ml
Céfuroxime	Poudre	1.5 g 7.5 g	16 ml 78 ml	90 mg/ml	16 ml 78 ml
Ciprofloxacine	Solution	400 mg	N.A	2 mg/ml	200 ml
Clindamycine	Solution	600mg 900mg	N.A	12 mg/ml 18 mg/ml	50 ml 50 ml
Colistiméthate	Solution	150 mg	N.A	75 mg/ml	2 ml
Daptomycine	Poudre	500 mg	10 ml de NaCl 0.9 %	50 mg/ml	10 ml
Erythromycine	Poudre	500 mg 1 g	10 ml 20 ml	50 mg/ml	10 ml 20 ml
Fluconazole	Solution	200 mg	N.A	2 mg/ml	100 ml
Gentamicine	Solution	80 mg	N.A	40 mg/ml	2 ml
Linézolide	Solution	600 mg	N.A	2 mg/ml	300 ml
Méropénem	Poudre	500 mg 1 g	10 ml 20 ml	50 mg/ml	10 ml 20 ml

Pipéracilline-tazobactam (Teneur/concentration en pipéracilline)	Poudre	2 g 3 g 4 g	10 ml 15 ml 20 ml	172 mg/ml	10 ml 15 ml 20 ml	
	Tobramycine	Solution	80 mg 1200 mg	N.A	40 mg/ml	2 ml 30 ml
	Vancomycine	Poudre	1 g 5 g	20 ml 100 ml	50 mg/ml	20 ml 100 ml
Voriconazole	Poudre	200 mg	19 ml	10 mg/ml	20 ml	

*N.A : non applicable*

*P.A.S : Programme d'accès spécial de Santé Canada. Autorisation préalable à obtenir avant l'utilisation*

Rédaction: Ahmed Hammoud et Delphine Courchesne, résidents en pharmacie 2024  
Révision : Bianca Beloin-Jubinvile, Mélanie Gilbert, Philip Ouimet pharmaciens

02-2026