

Place de l'Oxygénothérapie Hyperbare dans le Traitement des Infections ostéo-articulaires prolongées.

Professeur Daniel MATHIEU
Centre Hospitalier Régional Universitaire
Centre Régional d'Oxygénothérapie Hyperbare
Hôpital Albert Calmette
Bvd du Prof. Leclercq
59037 LILLE Cedex

Les infections ostéo-articulaires sont des complications rares mais graves de la chirurgie orthopédique dont le retentissement humain, social et économique est considérable. Leur traitement habituel comprend l'administration d'antibiotiques et une chirurgie de débridement complétées, suivant le cas, par diverses méthodes de comblement et de couverture. Malgré cela, la fréquence des récurrences varie entre 10 et 35 % conduisant, trop souvent, à un sacrifice fonctionnel majeur.

Parmi les facteurs évoqués pour expliquer la persistance du foyer infectieux, l'hypoxie de l'os infecté et des tissus mous adjacents est maintenant bien reconnue et est d'ailleurs à la base de l'utilisation des techniques de transplantation de lambeau visant tout à la fois à apporter des éléments conjonctifs sains et à augmenter l'oxygénation locale. C'est dans le même ordre d'idée que l'oxygénothérapie hyperbare (OHB) a été proposée comme traitement additif à l'antibiothérapie et à la chirurgie.

Les bases physiopathologiques de son emploi reposent sur son action anti-bactérienne agissant surtout par l'augmentation des moyens de défense de l'organisme (restitution des capacités de microbicidie des polynucléaires diminuées par l'hypoxie), son action de potentialisation de certains antibiotiques (aminosides, ...), son action sur la synthèse du collagène et l'ostéogénèse.

Depuis 1965, une dizaine d'études cliniques relatant son emploi a été publiée mais toutes ont malheureusement été menées sans groupe contrôle, ce qui rend délicat l'appréciation objective de leurs résultats. Cependant, le taux global de succès, c'est-à-dire l'absence de récurrence pendant une période d'au moins deux ans est compris entre 60 et 85% pour des patients chez qui le traitement habituel avait toujours été un échec.

Ceci, joint au fait que les études de coûts sont en faveur de l'emploi de l'OHB a conduit à classer les ostéites et ostéo-arthrites persistantes parmi les indications reconnues de l'OHB. Cependant, si son emploi comme complément thérapeutique est actuellement licite, seule une étude randomisée en double aveugle pourra affirmer définitivement la place de l'OHB dans le traitement des infections ostéo-articulaires prolongées.

INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES SUR MATERIEL ETRANGER

QUELLE PLACE POUR L'OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE ?

D. MATHIEU

Centre Régional d'Oxygénothérapie Hyperbare
Hôpital A. Calmette - Bd du Professeur J. Leclercq
59037 LILLE CEDEX - FRANCE

INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES SUR MATERIEL ETRANGER

- Infection précoce (avant le 30^{ème} jour)
- Infection tardive (après le 30^{ème} jour)
 - Infection chronique
 - Infection secondaire hémotogène

INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES SUR MATERIEL ETRANGER

TRAITEMENT HABITUEL

- Administration prolongée d'antibiotiques
- Chirurgie de débridement et d'exérèse
- Mise en place d'une irrigation lavage ou
Dépose de la prothèse avec remplacement en 1 ou 2 temps.

TRAITEMENTS COMPLEMENTAIRES

- Implantation de billes imprégnées d'antibiotiques
- Greffe osseuse
- Transposition ou transplantation de lambeau musculaire

INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES SUR MATERIEL ETRANGER

FACTEURS FAVORISANTS

- Localisation
- Hématome important
- Traumatisme musculaire étendu
- Lésions vasculaires associées
- Matériel et ciment utilisés
- Micro-organismes impliqués
- Terrain : diabète, artériopathie

Os non infecté		Os infecté
31.9 +/- 4.6	--- p < 0.05 ---	16.7 +/- 3.8

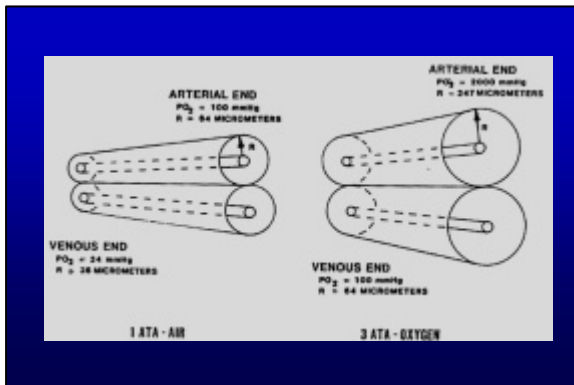
Pression partielle d'oxygène (mm Hg)
dans le canal médullaire du tibia de lapin

(12 animaux dans chaque groupe)

(d'après Esterhai)

OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Administration d'oxygène à une
pression supérieure à la pression
atmosphérique

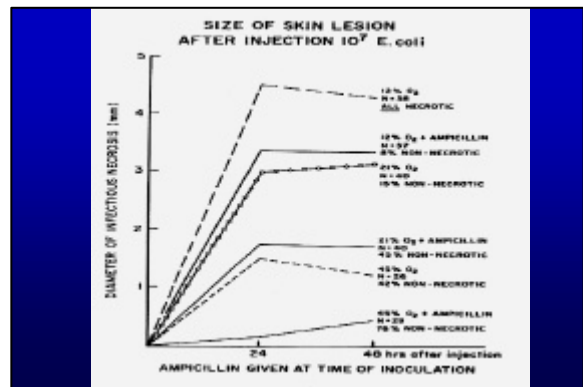
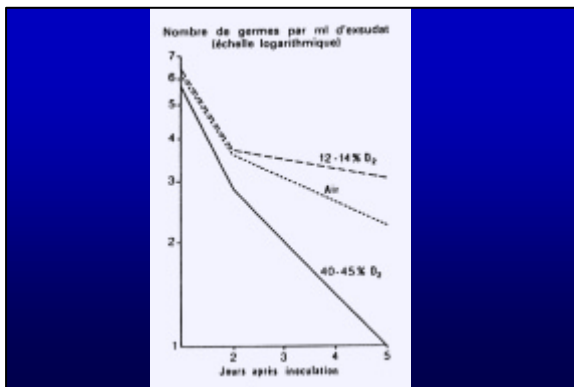
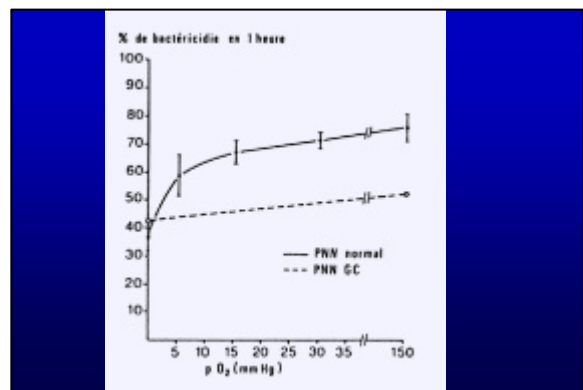


	air ambiant	O2 1 ATA	O2 2 ATA	O2 3 ATA
non infecté	31.9 +/- 4.6	98.8 +/- 22	191.5 +/- 47.9	309.3 +/- 29.6
infecté	16.7 +/- 3.8	17.5 +/- 2.7	198.4 +/- 19.7	234.1 +/- 116.3

* p < 0.05

Variation de la pression partielle d'oxygène mesurée dans la cavité médullaire du tibia de lapin selon l'existence ou non d'une ostéomyélite à Staphylocoque doré (d'après Esterhai et col.)

- ### INFECTIONS OSTEO-ARTICULAIRES
- #### BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES DE L'ACTION DE L'O₂
- Action sur les germes
 - Action sur les capacités de défense anti-infectieuse de l'organisme
 - Action sur les processus de réparation conjonctive
 - Action sur l'ostéogénèse



MODELE EXPERIMENTAL

Ostéomyélite tibiale à staphylocoque doré du lapin après 14 jours d'évolution

	contrôle	OHB 2 ATA (1 f/j - 20 s)	Céphalotine 50 mg / kg ttes 6 h pdt 28 j	OHB et Céphalotine
Culture osseuse	10/11	5/14	2/17	6/15
positive	(91 %)	(36 %)*	(47 %)*	(40 %)*
Mortalité	2/11	1/14	2/17	2/15
Variation pondérale	0.48 +/- 0.14	0.97 +/- 0.2*	0.52 +/- 0.13*	0.52 +/- 0.13*
Sévérité de l'infection				
clinique	2.2 +/- 0.4	1.6 +/- 0.3*	1.6 +/- 0.3*	1.6 +/- 0.3*
radiologique	2.9 +/- 0.3	2.3 +/- 0.3	2.2 +/- 0.2	2.2 +/- 0.2
Présence de séquestre	10/11 (91 %)	11/14 (79 %)	11/15 (73 %)	13/17 (76 %)

* différent du groupe contrôle (p < 0.05)

d'après Mader

MODELE EXPERIMENTAL

Ostéomyélite tibiale à staphylocoque doré du lapin après 14 jours d'évolution

Culture du liquide de lavage de la cavité médullaire du tibia après 4 semaines de traitement

	contrôle	OHB	Céphalotine	OHB + Céphalotine
culture négative	1 (9 %)	9 (64 %)	9 (53 %)	9 (60 %)
culture positive	10 (91 %)	5 (36 %)	8 (47 %)	9 (40 %)

p < 0.01

d'après Mader

MODELE EXPERIMENTAL

Ostéomyélite tibiale à staphylocoque doré du rat après 21 jours d'évolution

		Guéris	Infection persistante	Total	P
Groupe 1 oxygène à 2 ATA 2 h, 3 fois / jour	Traité	21	10	31	< 0.01
	Contrôle	8	23	31	
Groupe 2 oxygène à 2 ATA 2 h, 2 fois / jour	Traité	17	6	23	< 0.05
	Contrôle	7	14	21	
Groupe 3 oxygène à 3 ATA 1 h, 2 fois / jour	Traité	18	8	26	< 0.05
	Contrôle	10	17	27	

D'après Hamblen

OSTEOMYELITIS CHRONIQUE ET OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

AUTEURS	ANNEE	RESULTATS
Slack	1965	5/5
Perrins	1966	17/24 (71 %)
Goulon	1968	5/5
Depenbush	1972	35/50 (71 %)
Bingham	1973	66/88 (75 %)
Davis	1977	63/98 (64 %)
Morrey	1979	34/40 (85 %)
Davis	1986	34/48 (89 %)
Malerba	1996	286/430 (67 %)

RESULTATS CLINIQUES : MORREY et coll (1979)

■ 40 patients :

- durée moyenne ostéomyélite : 30 mois
- interventions chirurgicales : 3,1 en moyenne
- étiologie : 16 fractures ouvertes
11 plaies par armes à feu
11 après ostéosynthèse
3 inoculations directes
- siège : tibia, péroné

RESULTATS CLINIQUES : MORREY et coll (1979)

Traitement :

- Chirurgie de débridement, antibiotiques, OHB
- Autogreffe osseuse (18 %),
Lambeau musculaire (18 %)

Résultats :

- 6 (15 %) : échecs
- 34 (85 %) : indemnes de toute récidive à 2 ans
- 30 (75 %) : indemnes de toute récidive à 8 ans

INFECTION OSTEO-ARTICULAIRE ET OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Discussion (1)

1 - Les faits

- L'hypoxie locale est un facteur important de la persistance ou de la récurrence de l'infection ostéo-articulaire.

- L'oxygénothérapie hyperbare permet de restituer des pressions partielles d'oxygène au sein de l'os infecté capable avec un pouvoir de microbicidie des polynucléaires normal, une prolifération fibroblastique avec production de collagène et une activité ostéoclastique normale.

INFECTION OSTEO-ARTICULAIRE ET OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Discussion (2)

2 - Les études animales

- L'oxygénothérapie hyperbare peut, à elle seule, contrôler le processus infectieux aussi bien que les céphalosporines.

- L'oxygénothérapie hyperbare a une action additive à celle des antibiotiques.

3 - Les études cliniques

- Dans les ostéomyélites chroniques, l'oxygénothérapie hyperbare permet d'obtenir des guérisons ou des périodes libres prolongées dans les cas où des traitements médico-chirurgicaux antérieurs ont échoué.

INFECTION OSTEO-ARTICULAIRE ET OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Discussion (3)

Cependant, l'oxygénothérapie hyperbare ne peut se concevoir qu'au sein d'un protocole thérapeutique hiérarchisé.

- Chirurgie de drainage et d'exérèse
- Soins locaux
- Antibiothérapie
- Mesures d'ordre général
- Chirurgie réparatrice

INFECTION OSTEO-ARTICULAIRE ET OXYGENOTHERAPIE HYPERBARE

Discussion (4)

Indication acceptée :

Ostéite persistante malgré un traitement antibiotique bien conduit et la dépose de la prothèse.

Indication à évaluer :

Infection tardive chronique sur prothèse en traitement adjuvant à l'antibiothérapie et à la chirurgie de drainage.

CONCLUSION

L'oxygénothérapie est une mesure thérapeutique d'appoint à considérer dans le traitement des ostéites persistantes.

Son rôle comme traitement adjuvant au traitement conventionnel dans le but de garder la prothèse en place ne pourra être établie que par des études ultérieures.