

Analyse comparative des coûts d'utilisation des agents inhalés et des médicaments utilisés en myringotomie, amygdalectomie et cure de hernie inguinale chez les enfants

Jean-François Bussièrès, Claudine Laurier, Mélissa Giguère, Marie-Pascale Guay, Marc Dumont

Résumé

Objectif : Présenter une analyse descriptive des coûts de l'anesthésie de chirurgies en pédiatrie (amygdalectomie, myringotomie, cure hernie inguinale).

Méthode : Analyse rétrospective de coûts effectuée à partir de dossiers (du 01-03-1998 au 30-11-1999).

Résultats : Des 420 dossiers sélectionnés, 374 ont répondu aux critères d'inclusion. Il existe des différences significatives entre les trois chirurgies quant aux données de base, à l'intervention anesthésique, aux durées, à l'état d'éveil à 15, 30 et 45 minutes, au profil d'effets indésirables en salle d'opération et en salle de réveil. Au moment de l'étude, l'halothane est l'agent le plus souvent utilisé en maintien (dans 67 à 79 % des cas, selon la chirurgie). Il existe des différences significatives entre les coûts associés à chacune des trois chirurgies en ce qui a trait aux coûts des médicaments en maintien et en post-chirurgie, au coût total des agents inhalés par minute et au coût total des médicaments et agents inhalés par minute, et ce, selon les deux approches de calcul.

Conclusion : Il existe peu de données économiques sur l'utilisation des agents inhalés et des médicaments au bloc opératoire en pédiatrie. Cette étude présente une analyse comparative des coûts d'utilisation des agents inhalés et des médicaments.

Mots-clés : pharmacoéconomie, agents inhalés, myringotomie, amygdalectomie, hernie inguinale, pédiatrie

L'halothane et l'isoflurane ont été les agents inhalés de choix en pédiatrie jusque dans les années quatre-vingt-dix. Depuis, le desflurane et le sévoflurane, commercialisés au cours de cette décennie, ont gagné en popularité auprès des clientèles adultes et pédiatriques¹⁻⁴. Il existe peu de données sur l'utilisation et les coûts des agents inhalés et des médicaments au bloc opératoire chez l'adulte et encore moins en pédiatrie⁵⁻¹⁵. Les données sont limitées en raison de nombreux facteurs, dont les suivants : la distribution des agents inhalés et des médicaments utilisés au bloc opératoire se fait en lot par le biais des réserves d'étage et non de façon nominale; les médicaments administrés ne sont généralement pas rapportés dans le dossier pharmacologique informatisé de chaque patient au sein de l'établissement; il y a très peu de pharmaciens impliqués au bloc opératoire. En outre, l'évaluation des coûts liés à l'utilisation des agents inhalés et des

médicaments au bloc opératoire n'est pas simple. Ces coûts dépendent en effet de l'âge du patient, de son état, de son poids, des équipements disponibles, des pratiques individuelles médicales et des médicaments adjuvants utilisés, des types de chirurgie, des durées d'anesthésie et des pratiques de soins au bloc opératoire. L'objectif de cet article est de présenter une analyse descriptive des coûts de l'anesthésie dans le cadre de chirurgies en pédiatrie, soit l'amygdalectomie, la myringotomie et la cure de hernie inguinale.

Méthode

Échantillon

Il s'agit d'une analyse rétrospective de coûts effectuée à partir de dossiers provenant de la période du 1^{er} mars 1998 au 30 novembre 1999. L'étude inclut les dossiers de 420 patients répartis entre trois chirurgies (les codes indiqués entre parenthèses correspondent à la classification internationale des maladies – version 9 – CIM-9), soit amygdalectomie avec adénoïdectomie (40.29), myringotomie avec insertion de tube (32.01) et cure de hernie inguinale (65.01). Les dossiers ont été identifiés à partir des codes de la classification internationale des maladies, version 9, avec la collaboration d'une archiviste. Les 140 premiers dossiers de la période pour chacune des interventions ont été retenus. Les données ont été extraites des dossiers à partir d'une feuille standardisée de collecte de données, pré-testée à l'aide de 10 dossiers. Nous avons exclu les patients ayant subi plus d'une chirurgie au cours d'un même séjour au bloc opératoire et les patients ayant subi uniquement une anesthésie locale.

Jean-François Bussièrès, B. Pharm, M. Sc, M.B.A., FCSHP, est chef du département de pharmacie au CHU Mère-enfant, Hôpital Sainte-Justine, et professeur agrégé de clinique à la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal.

Claudine Laurier, Ph. D., est professeure titulaire à la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal.

Mélissa Giguère, B. Pharm., est pharmacienne au Toronto Sick Children Hospital en Ontario.

Marie-Pascale Guay, B. Pharm., est pharmacienne et candidate à la maîtrise en sciences au département de socioéconomie du médicament de la Faculté de pharmacie de l'Université de Montréal.

Marc Dumont, M. Sc., est biostatisticien à l'Hôpital Sainte-Justine.

Variables

Nous avons colligé l'information pertinente selon les variables suivantes : sur le plan démographique, l'âge, le sexe, le poids (kg), le statut ASA (1 à 5); sur le plan de l'intervention, le type de chirurgie (40.29, 32.01, 65.01), le type d'anesthésie (locale, régionale, générale), le type de circuit (circuit en cercle et circuit semi-ouvert (c.-à-d. circuit de Bain, pièce en T de Ayre), le type d'induction (au masque, intraveineuse); sur le plan de l'évaluation du temps, la durée de séjour en salle d'opération, la durée de la chirurgie, la durée de l'anesthésie, la durée de séjour en salle de réveil ainsi que le moment d'extubation; sur le plan de la pharmacothérapie, la pré-médication (agent, dose), les médicaments d'induction et de maintien (agent, dose, % de gaz frais), les médicaments adjuvants durant l'induction et le maintien (agent, dose), les médicaments utilisés en salle de réveil et prescrits au départ du patient; sur le plan clinique, les effets indésirables observés en salle d'opération et à la salle de réveil, l'indice de réveil à 0, 5, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 minutes post-arrivée. En ce qui a trait aux médicaments, nous avons exclu de l'analyse les solutés et les formes topiques, les médicaments administrés en pré-op à la maison. Nous avons exclu les patients sur protocoles de recherche.

Coûts des médicaments

Nous avons calculé, selon deux approches, le coût réel d'acquisition de chaque médicament administré au patient. La première approche, dite conservatrice (coûteuse), utilise le coût réel du médicament correspondant au prix du format disponible en réserve au bloc opératoire et se rapprochant le plus de la dose utilisée (approche avec pertes). Le coût imputé dans le modèle correspond au format complet du médicament même si la dose administrée est inférieure au contenu du format et qu'il peut y avoir récupération de la quantité résiduelle pour un autre patient. La seconde approche, dite optimale, utilise le coût réel du médicament correspondant au prix au mg ou mL en présumant qu'il n'y a aucune perte durant l'utilisation et que toute quantité résiduelle est utilisée pour un autre patient, en respectant les normes d'asepsie (approche sans perte).

Coûts des agents inhalés

Pour ce qui est des agents inhalés, nous avons calculé le coût réel d'acquisition des agents administrés (il s'agit de la quantité administrée au patient et non de la quantité absorbée (uptake) par le patient) pour les deux phases, soit la phase d'induction (une durée fixe de 5 minutes a été retenue pour la simulation de tous les patients selon le panel d'experts) et la phase de maintien (la durée réelle de l'anesthésie a été retenue à partir des données disponibles sur la feuille d'anesthésie au dossier médical). En ce qui concerne la simulation, le coût des agents inhalés a été calculé selon deux approches. La première approche, dite conservatrice (coûteuse), utilise, pour chaque patient, les concentrations d'agents inhalés et de débit de gaz frais réellement utilisées (approche « observation »). À partir des données du dossier du patient, on a simulé le coût des agents inhalés pour une induction de 5 minutes (à la

concentration d'agents inhalés + débit d'air frais) et un maintien (en faisant la moyenne des concentrations utilisées d'agents inhalés/débit d'air frais utilisé). Les données recueillies reflètent la pratique observée et tiennent compte des équipements de différentes générations disponibles et des différences de pratique entre les anesthésistes. La seconde approche, dite optimale, utilise les concentrations d'agents inhalés et de débit de gaz frais minimales (approche « panel ») suggérées pour réaliser les interventions. Seuls les cas pour lesquels nous étions en mesure de calculer une durée d'anesthésie ont été inclus dans l'estimation des coûts des deux scénarios. Les coûts d'acquisition utilisés proviennent de l'entente de groupe – Approvisionnement Montréal 2000-2003, compte tenu des données disponibles au moment de l'analyse. Le coût des agents inhalés a été estimé à l'aide du logiciel Gasman (Gasman 2.11 - <http://www.gasmanweb.com/>), un logiciel de simulation qui permet d'estimer les quantités d'agents inhalés utilisées et leur coût à partir des concentrations d'agents inhalés et du débit d'air frais administré, du poids du patient et du type de circuit.

Analyses

Les analyses sont présentées par type de chirurgie. Dans le cas de variables continues, l'analyse de variance (ANOVA) a été utilisée pour la comparaison des types de chirurgie. En cas de résultats significatifs, l'analyse était suivie de comparaisons multiples selon la méthode de Sidak. Le test de chi carré a été appliqué pour la comparaison des groupes dans le cas de variables catégoriques. Les analyses ont été jugées significatives au seuil alpha non corrigé de 0,05. Les analyses statistiques ont été effectuées à partir de SPSS 11.0.

Résultats

Des 420 dossiers sélectionnés, 374 ont répondu aux critères d'inclusion. Les dossiers ont été exclus pour les motifs suivants : plus d'une chirurgie (n = 28) et présence d'anesthésie locale uniquement et de médicaments de recherche (n = 18). Le tableau I présente un profil comparatif des trois types de chirurgie. Il existe des différences significatives entre les trois chirurgies quant aux données de base (âge, proportion de garçons et poids), à l'intervention anesthésique (proportion de respiration assistée, % de circuit de Bain), aux durées (séjour hospitalier, anesthésie, chirurgie, séjour en salle de réveil), à l'état d'éveil à 15, 30 et 45 minutes, au profil d'effets indésirables en salle d'opération (vomissements, agitation, douleur, toux et présence d'au moins un effet indésirable) et en salle de réveil (vomissements, présence d'au moins un effet indésirable). L'halothane est l'agent le plus souvent utilisé en maintien (dans 67 à 79 % des cas, selon la chirurgie).

Le tableau II présente un profil comparatif des coûts selon un scénario conservateur et un scénario optimal par type de chirurgie. Le scénario conservateur combine l'approche avec pertes pour l'estimation des coûts des médicaments et l'approche « observation » de l'évaluation des coûts des agents inhalés. Il s'agit d'une combinaison d'approches qui risque de donner les coûts les plus élevés. Le scénario optimal combine l'approche sans perte pour l'es-

Tableau I : Profil comparatif des trois types de chirurgie

Variables	Myringotomie (M) N = 134	Amygdalectomie (A) N = 101	Hernie (H) N = 139	P
Données de base				
Âge (années) N = 374	4,1 ± 3,4	6,1 ± 3,1	4,9 ± 3,2	< 0,001
Proportion de garçons (%) N = 374	54,5 %	49,5 %	89,2 %	< 0,001
Poids (kg) N = 374	18,1 ± 10,7	22,8 ± 10,0	19,7 ± 10,0	0,003
Proportion de score ASA de 1 (%) N = 233	73,8 %	78,9 %	82,9 %	0,510
Interventions				
Proportion de respiration assistée (%) N = 269	62,2	72,5 %	80,8 %	0,017
% circuit de Bain N = 272	82,8	86,4 %	67,3 %	0,004
% d'induction au masque N = 321	89,8	82,0 %	90,3 %	0,129
Durées				
Durée de séjour (heures) N = 372	7,1 ± 2,6	10,5 ± 2,6	9,11 ± 4,7	<0,001
Durée de l'anesthésie (min.) N = 341	36,2 ± 27,5	39,8 ± 10,1	51,8 ± 14,5	< 0,001
Durée de la chirurgie (min.) N = 369	14,7 ± 19,7	17,5 ± 11,0	23,6 ± 9,6	< 0,001
Durée en salle de réveil (min.) N = 370	39,4 ± 23,2	64,5 ± 22,6	53,4 ± 22,2	< 0,001
Délai d'extubation (min.) N = 147	16,6 ± 13,7	15,7 ± 12,9	19,3 ± 17,9	0,53
Délai entre la fin de la chirurgie et la fin de l'anesth. (min.) N = 310	7,3 ± 7,1	7,5 ± 3,9	8,1 ± 6,7	0,58
Pharmacothérapie				
Proportion d'agent inhalé utilisé en maintien				
Isoflurane N=31	13,7 %	17,5 %	14,5 %	
Halothane N= 150	67,1 %	71,9 %	78,9 %	0,46
Sévoflurane N= 25	19,2 %	10,5 %	6,6 %	
État d'éveil (8) à 15 minutes N = 373	34,6 %	4,0 %	10,8 %	< 0,001
État d'éveil (8) à 30 minutes N = 372	72,0 %	33,7 %	47,5 %	< 0,001
État d'éveil (8) à 45 minutes N = 374	88,8 %	68,3 %	82,7 %	< 0,001
État d'éveil (8) à 60 minutes N = 374	92,5 %	89,1 %	95,7 %	0,15
État d'éveil (8) à 75 minutes N = 373	96,3 %	98,0 %	99,3 %	0,229
État d'éveil (8) à 90 minutes N = 374	99,3 %	100,0 %	99,3 %	0,53
Profil des effets indésirables (N = 374)				
Salle d'opération				
Nausées	1,5 %	5,9 %	2,9 %	0,150
Vomissements	1,5 %	8,9 %	2,9 %	0,017
Agitation	12,7 %	38,6 %	14,4 %	< 0,001
Douleur	9,0 %	27,7 %	18,0 %	0,001
Toux	9,0 %	36,6 %	10,0 %	< 0,001
Rash	0	2,0 %	0,7 %	0,240
Laryngospasme	0	1,0 %	0	0,260
Présence d'au moins un effet indésirable	23,9 %	75,2 %	37,4 %	< 0,001
Salle de réveil (N = 374)				
Nausées	1,5 %	5,9 %	2,2 %	0,11
Vomissements	5,2 %	30,7 %	8,6 %	< 0,001
Agitation	6,7 %	3,0 %	2,2 %	0,131
Douleur	4,5 %	5,9 %	7,2 %	0,630
Toux	0,7 %	2,0 %	0,7 %	0,581
Rash	0	2,0 %	1,4 %	0,298
Présence d'au moins un effet indésirable	15,7 %	44,6 %	20,9 %	< 0,001

Tableau II : Profil des coûts de médicaments par chirurgie

Variables (N = 196 pour agents inhalés)	Myringotomie N = 68 (pour agents inhalés)	Amygdalectomie N = 54 (pour agents inhalés)	Hernie N = 74 (pour agents inhalés)	P
Scénario conservateur (coûteux)				
Coût des agents inhalés en induction N = 374	5,02 ± 6,83	4,55 ± 8,09	5,28 ± 6,93	0,720
Coût des agents inhalés en maintien N = 196	4,43 ± 7,66	3,37 ± 8,62	3,09 ± 7,37	0,573
Coût des médicaments en induction N = 374	1,51 ± 3,95	1,63 ± 3,48	0,89 ± 2,26	0,153
Coût des médicaments en maintien N = 374	0,42 ± 1,27	0,64 ± 0,87	0,97 ± 2,72	0,050
Coût des médicaments en post-chirurgie N = 374	0,37 ± 0,45	1,13 ± 0,79	0,74 ± 0,62	< 0,001
Coût total des agents inhalés N = 196	9,70 ± 12,78	8,47 ± 12,40	8,36 ± 11,69	0,781
Coût total des agents inhalés/minute N = 196	0,35 ± 0,49	0,21 ± 0,28	0,17 ± 0,25	0,009
Coût total des médicaments N = 341	10,93 ± 12,38	10,94 ± 12,16	13,19 ± 16,71	0,358
Coût total des médicaments/minute N = 341	0,37 ± 0,48	0,30 ± 0,44	0,26 ± 0,32	0,136
Coût total des médicaments + agents inhalés N = 196	21,70 ± 25,39	20,17 ± 24,73	19,51 ± 23,83	0,865
Coût total des médicaments + agents inhalés/minute N = 196	0,75 ± 0,98	0,50 ± 0,55	0,40 ± 0,51	0,012
Scénario optimal (coût minimal)				
Coût des agents inhalés en induction N = 374	1,98 ± 2,65	1,80 ± 2,59	2,08 ± 2,69	0,715
Coût des agents inhalés en maintien N = 341	1,88 ± 2,92	1,44 ± 3,29	1,37 ± 2,81	0,553
Coût des médicaments en induction N = 341	0,95 ± 2,66	0,79 ± 2,59	0,46 ± 1,35	0,117
Coût des médicaments en maintien N = 341	0,21 ± 0,52	0,33 ± 0,38	0,71 ± 2,23	0,010
Coût des médicaments en post-chirurgie N = 374	0,24 ± 0,29	0,74 ± 0,65	0,47 ± 0,38	< 0,001
Coût total des agents inhalés N = 341	3,96 ± 4,91	3,45 ± 4,77	3,45 ± 4,50	0,767
Coût total des agents inhalés/minute N = 341	0,14 ± 0,19	0,09 ± 0,11	0,07 ± 0,10	0,008
Coût total des médicaments N = 374	1,40 ± 2,85	1,85 ± 1,84	1,64 ± 2,56	0,382
Coût total des médicaments/minute N = 342	0,03 ± 0,04	0,05 ± 0,05	0,03 ± 0,05	0,012
Coût total des médicaments + agents inhalés N = 341	5,38 ± 5,48	5,35 ± 5,04	5,08 ± 5,45	0,935
Coût total des médicaments + agents inhalés/minute N = 341	0,17 ± 0,19	0,13 ± 0,11	0,10 ± 0,11	0,021

timation des coûts des médicaments et l'approche « panel » de l'évaluation des coûts des agents inhalés.

Il existe des différences significatives entre les coûts associés à chacune des trois chirurgies en ce qui a trait aux coûts des médicaments en maintien et en post-chirurgie, au coût total (induction et maintien) des agents inhalés par minute et au coût total des médicaments et agents inhalés par minute, et ce, tant selon le scénario conservateur que selon le scénario optimal. Il n'existe aucune différence significative quant à tous les autres coûts.

Pour la myringotomie, le coût total des médicaments et agents inhalés passe de 5,38 ± 5,48 à 21,70 ± 25,39 du scénario optimal au scénario conservateur. L'augmentation de coût est semblable pour l'amygdalectomie (de 5,35 ± 5,04 à 20,17 ± 24,73) et pour la cure de hernie (5,08 ± 5,45 à 19,51 ± 23,83).

Discussion

Notre objectif initial était de comparer les coûts des agents inhalés (halothane, sévoflurane, isoflurane) utilisés dans trois chirurgies pédiatriques. À partir de données préliminaires recueillies avant l'étude, nous étions d'avis que l'utilisation des trois agents inhalés était suffisam-

ment répandue au bloc opératoire. Toutefois, les dossiers ont révélé que la majorité des sujets avait reçu de l'halothane et relativement peu de patients avaient reçu du sévoflurane ou de l'isoflurane. En outre, même si la répartition de l'agent utilisé ne variait pas de façon statistiquement significative selon les chirurgies, les différences néanmoins observées ne nous permettaient pas de comparer les agents sans tenir compte de la chirurgie. La sélection des trois chirurgies était basée sur le fait qu'elles sont fréquentes, d'une durée généralement inférieure à 60 minutes et qu'elles sont pratiquées chez les plus jeunes patients (c.-à-d. < 12 ans). Bien que ces trois éléments s'avèrent véridiques, on constate que les amygdalectomies surviennent chez les enfants plus âgés par rapport aux deux autres, tandis que les cures de hernie sont essentiellement réalisées chez les garçons alors que les deux autres chirurgies sont réalisées également chez les deux sexes. Cette hétérogénéité introduit plusieurs biais pouvant influencer les agents utilisés et les coûts.

À partir des 374 dossiers inclus dans notre analyse, il est surprenant de constater la proportion d'information manquante pour certaines variables (p. ex. 227/374 pour le délai d'extubation, 141/374 pour le score ASA, 196/374 pour le détail des données concernant les concentrations

d'agents inhalés et le débit de gaz frais en maintien). Ainsi, notre étude donne un profil descriptif intéressant des coûts de médicaments et des agents inhalés pour trois chirurgies en pédiatrie. Elle ne permet toutefois pas de comparer les agents utilisés.

En ce qui a trait aux effets indésirables, il est difficile d'interpréter les données compte tenu de leur caractère rétrospectif et de la difficulté d'expliquer la survenue des effets à partir des notes au dossier.

Il existe peu de données économiques sur l'utilisation des agents inhalés et des médicaments au bloc opératoire en pédiatrie. Bussièrès et coll. ont publié, en 2001, les résultats d'un sondage effectué auprès des neuf plus importants hôpitaux pédiatriques canadiens et portant sur les coûts de médicaments et d'agents inhalés au bloc opératoire¹⁵. Ce sondage avait mis en évidence la grande variabilité de ces coûts et de différents ratios (coût/minute, coût/patient, coût/procédure, etc.). Par exemple, le ratio de coûts des médicaments et agents inhalés par minute pour l'exercice financier 1998-1999 variait de 0,35 \$ à 1,17 \$. Notre étude révèle un coût de médicaments et agents inhalés par minute de 0,75 \$ ± 0,98 pour les myringotomies, de 0,50 \$ ± 0,55 pour les amygdalectomies et de 0,40 \$ ± 0,51 \$ pour les cures de hernie au cours de l'exercice financier 1998-1999, soit à l'intérieur de l'intervalle observé dans les centres canadiens. Notre étude révèle qu'il existe plusieurs combinaisons des agents utilisés en induction et en maintien (p. ex. induction au sévoflurane et maintien à l'isoflurane, ou induction au thiopental et maintien à l'halothane, induction au propofol et maintien au sévoflurane, etc.). Ces combinaisons et les concentrations utilisées continuent d'évoluer en fonction des équipements disponibles et de la publication de données probantes. On note un écart important entre les estimations utilisant une approche conservatrice et une approche optimale. Même si les économies reliées à l'approche optimale ne peuvent toutes se réaliser, il y aurait peut-être une occasion de rationaliser certains coûts liés à l'utilisation d'agents inhalés.

Conclusion

Il existe peu de données économiques sur l'utilisation des agents inhalés et des médicaments au bloc opératoire en pédiatrie. Cette étude présente une analyse comparative des coûts d'utilisation des agents inhalés et des médicaments utilisés en myringotomie, amygdalectomie et cure de hernie inguinale chez les enfants.

Pour toute correspondance :

Jean-François Bussièrès

Professeur agrégé de clinique

Chef du département de pharmacie

CHU mère-enfant, Hôpital Sainte-Justine

3175, chemin de la Côte Sainte-Catherine

Montréal (Québec) H3T 1C5

Courriel : jf.bussieres@ssss.gouv.qc.ca

Téléphone : (514) 345-4931, poste 5053

Télécopieur : (514) 345-4820

Abstract

Objective: To present a descriptive analysis of the cost of anesthesia in pediatric surgeries (tonsillectomy, myringotomy, inguinal hernia repair).

Method: Retrospective analysis of costs based on a review of medical records (from 03-01-1998 to 11-30-1999).

Results: From the 420 records selected, 374 met the inclusion criteria. Significant differences exist between the three surgeries regarding base-line information, anesthetic intervention, durations, wakefulness at 15, 30 and 45 minutes, and side effects in the operating room and in the recovery room. At the time of the study, halothane was the main agent used in maintenance (in 67 to 79% of cases, depending on the surgery). Significant differences exist between the costs associated with each surgery, relating to medication costs in maintenance and in the post-operative period, as well as to total costs of inhaled agents per minute and to total costs of medications and inhaled agents per minute.

Conclusion: Few economic data exist regarding the use of inhaled agents and medications used in a pediatric surgery ward. This study draws a comparative analysis of the cost-in-use of inhaled agents and medications.

Key words: pharmacoeconomy, inhaled agents, myringotomy, tonsillectomy, inguinal hernia, pediatrics.

Références

1. Hatch DJ. New inhalation agents in paediatric anaesthesia. *Br J Anaesth* 1999 Jul;83(1):42-9.
2. Green DW, Ashley EM. The choice of inhalation anaesthetic for major abdominal surgery in children with liver disease. *Paediatr Anaesth* 2002 Oct;12(8):665-73.
3. Goa KL, Noble S, Spencer CM. Sevoflurane in paediatric anaesthesia : a review. *Paediatr Drugs* 1999 Apr-Jun;1(2):127-53.
4. Smith J. Sevoflurane or halothane for induction in acute airway emergencies in children? *Hosp Med* 2003 Oct;64(10):628.
5. Watcha MF, White PF. Economics of Anaesthetic Practice. *Anesthesiology* 1997;86 (5):1170-96.
6. Donnelly AJ, Golembiewski JA. Economic Considerations Related to Use of Volatile Anaesthetics. *Anaesthesia Today*(3):6-12.
7. Boldt J, Jaun N, Kumle B, Heck M, Mund K. Economic Considerations of the Use of New Anaesthetics : A Comparison of Propofol, Sevoflurane, Desflurane, and Isoflurane. *Anesth Analg* 1998;86:504-9.
8. Wagner BJK, O'Hara DA. Pharmacoeconomic Analysis of Sevoflurane versus Isoflurane Anaesthesia in Elective Ambulatory Surgery. *Pharmacotherapy* 1997;17(5):1006-10.
9. Smith I, Terhoeve PA., Hennart D, Feiss P, Harmer M, Pourriat JL et coll. A Multi-centre comparison of the costs of anaesthesia with sevoflurane or propofol. *Br J Anaesth* 1999;83:564-70.
10. Ries CR, Azmudéh A, Franciosi LG, Schwarz SKW, MacLeod BA. Cost comparison of sevoflurane with isoflurane anaesthesia meniscectomy surgery. *Can J Anesth* 1999;46:11:1008-13.
11. Kurpiers EMC, Scharine J, Lovell SL. Cost-effective anaesthesia : Desflurane versus propofol in outpatient surgery. *Journal of the American Association of Nurse Anaesthetists* 1996;64(1):69-75.
12. Rosenberg MK, Bridge P, Brown M. Cost Comparison : A Desflurane - Versus a Propofol-based General Anaesthetic Technique. *Anesth Analg* 1994;79:852-5.
13. Eger II EI. Economic analysis and pharmaceutical policy : a consideration of the economics of the use of desflurane. *Anaesthesia* 1995;50(Supplement):45-8.
14. Elliott RA, Payne K, Moore JK, Davies LM, Harper NJ, St Leger AS et coll. Which anaesthetic agents are cost-effective in day surgery? Literature review, national survey of practice and randomised controlled trial. *Health Technol Assess* 2002;6(30):1-264.
15. Bussièrès JF, Laurier C, Giguère M. Cost analysis of anaesthetic agents in canadian paediatric hospitals. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics* 2001;6(5):401-7.