

Peut-on réaliser une ALR  
sans anesthésie générale  
chez l'enfant ?

**Christophe Dadure, Chrystelle Sola,  
Isabelle Gaudet-Ferrand**

*Département anesthésie réanimation – CHU Lapeyronie (Montpellier)*

## 1. Introduction

---

L'anesthésie locorégionale (ALR) est devenue une pierre angulaire de l'anesthésie pédiatrique moderne et un grand nombre d'anesthésistes combinent l'anesthésie générale (AG) et anesthésie locorégionale pour apporter la meilleure analgésie possible à leur petit patient. Le développement du matériel d'ALR destiné aux enfants ces dernières années permet de rendre ces techniques plus faciles et plus sûres. D'importantes études rétrospectives et prospectives ont mis en évidence le faible taux de complications et l'absence de séquelle majeure retrouvée avec l'anesthésie régionale chez les enfants, et en particulier avec les blocs nerveux périphériques [1-3].

La dernière étude de l'Adarpef concernant l'ALR pédiatrique en France avait montré que près de 96 % des anesthésistes associaient une anesthésie générale ou une sédation lors de la réalisation d'une ALR chez l'enfant [1]. Cette proportion était équivalente à celle retrouvée dans l'étude similaire réalisée 10 ans plus tôt [2]. Cette pratique clinique n'est pas uniquement française, puisque Polaner et al [3] ont tout récemment rapporté une enquête sur un grand collectif d'enfants ayant bénéficié d'une ALR aux Etats-Unis. Les auteurs ont rapporté quelques 14.917 ALR, réalisées dans 6 grands centres américains sur une période de 3 ans, et montraient qu'une anesthésie générale était associée à l'ALR dans 95 % des cas.

Donc chez l'enfant, l'ALR est très fréquemment réalisée en étant associée à une anesthésie générale, comme le préconisaient les recommandations formulées d'experts émises conjointement par la SFAR et l'Adarpef en 2010 [4] : « Pour le confort des patients et pour la sécurité du geste, il faut privilégier l'association ALR/AG préalable chez les jeunes enfants. Chez les enfants plus grands, il est possible de réaliser une ALR sans AG associée. ». Il sera donc intéressant de rappeler en premier lieu pourquoi cette particularité d'association AG-ALR existe en anesthésie pédiatrique et quels en sont les risques éventuels. Nous nous attacherons ensuite à décrire les cas particuliers où l'ALR sans AG est intéressante chez l'enfant. Enfin nous verrons quelles sont les conditions nécessaires pour proposer à des grands enfants la réalisation de techniques d'anesthésie locorégionale seule pour certains actes chirurgicaux.

## 2. ALR associée à l'AG : le paradoxe pédiatrique

---

« L'enfant a peur des piqûres et va s'agiter pendant le geste ». Ce dogme, qui est parfois une réalité, fait partie des arguments qui appuient l'intérêt de l'association AG + ALR chez l'enfant. Effectivement, la réalisation d'une anesthésie péridurale chez un nouveau-né ou d'un bloc infraclaviculaire chez un enfant de 3 ans nécessite une coopération et une immobilité de l'enfant que seule l'anesthésie générale permet d'obtenir. De plus, l'immobilité d'un enfant durant plusieurs heures opératoires, dans un lieu anxiogène comme une salle d'intervention, avec des personnes inconnues et de plus, masquées, habillées de bleu ou vert, loin de ces parents, est quasi impossible durant les premières années de vie. La coopération nécessaire pour la réalisation de certaines techniques d'ALR est parfois difficilement obtenue chez des jeunes enfants. L'anesthésie générale devient donc une évidence et « l'anesthésie locorégionale » devient une « analgésie locorégionale », permettant d'utiliser des concentrations d'anesthésiques locaux plus faibles et n'entraînant peu ou pas de bloc moteur. Car la persistance d'un bloc moteur d'une partie du corps est très mal vécue par les enfants n'ayant pas encore une parfaite intégration de leur schéma corporel.

Cependant la réalisation d'une ALR sous anesthésie générale est déconseillée chez l'adulte, ne permettant pas de repérer les éventuels signes de toxicité systémique ou de complications neurologiques lors de l'injection des anesthésiques locaux (AL). Certaines règles de sécurité ont été mises en place chez l'enfant pour pouvoir prévenir ces éventuelles complications. Les injections intravasculaires accidentelles d'AL peuvent être potentiellement masquées par l'AG, et un taux non négligeable d'effractions vasculaire peut passer inaperçu au test aspiratif systématiques [5]. La dose test adrénalinée est un bon moyen de détection d'injection intravasculaire. Toute élévation du segment ST ou une augmentation de l'amplitude des ondes T [5-8], suivie d'une augmentation de la pression artérielle, et parfois par une tachycardie, suggère une injection intraveineuse accidentelle et nécessite l'arrêt de la procédure. Cependant, la modification de l'amplitude de l'onde T sur l'ECG semble le signe le plus sensible et le plus précoce à apparaître, avant la modification de fréquence cardiaque ou de pression artérielle. Pour ce qui concerne

les complications neurologiques chez l'enfant, les différentes cohortes rapportées dans la littérature sont rassurantes. Ecoffey et al [1] ont rapporté un taux de complication de 0,12 % sur plus de 31.000 ALR (aucun décès et aucune séquelle grave), et aucun lien de causalité avec l'association à une anesthésie générale. Les auteurs ont noté 0,05 % de complications de type « toxicité cardiaque » et 0,0016 % de complication neurologique. Des convulsions d'origine toxique suite à un bloc axillaire ont été notées chez un seul enfant bénéficiant d'un bloc axillaire sans anesthésie. De la même manière, l'étude américaine relevait des taux de complications très faibles avec aucune séquelle ni décès parmi les 14.917 ALR prospectées. Cette innocuité des ALR associées à une AG a également été mise en évidence dans de grande cohorte adulte. Horlocker et al [9] ont retrouvé aucune complication neurologique suite à près de 4300 APD réalisées sous AG chez des adultes pour de la chirurgie thoracique.

Il existe différentes règles de sécurité applicables chez l'enfant afin de réduire les risques de toxicité et neurologique. En premier lieu, il faut utiliser du matériel adapté à la morphologie des enfants afin d'éviter tout traumatisme dû à l'usage de matériel inadapté. En ce qui concerne la toxicité, l'utilisation des doses des plus faibles et de concentrations les plus faibles possibles d'anesthésiques locaux est une règle qui permet d'éviter d'atteindre des concentrations sériques toxiques d'AL. Des concentrations de ropivacaïne 0,2 % ou de lévobupivacaïne 0,25 % suffisent pour obtenir une analgésie per et postopératoire de qualité chez l'enfant ; ces concentrations peuvent être divisées par 2 chez l'enfant de moins de 1 ans. Comme le préconisaient les recommandations formulées d'experts [4] et les études épidémiologiques de l'Adarpef [1,2], il faut préférer les blocs périphériques aux blocs centraux car ces derniers sont pourvoyeurs d'un taux plus important de complications. Concernant les blocs réalisés à l'aide de la neurostimulation, La position de l'aiguille est jugée adéquate si la réponse musculaire est obtenue pour une intensité comprise entre 0,5 et 0,8 mA (0,1-0,2 msec, 1Hz). Il faut donc respecter les intensités minimales de stimulation (IMS) préconisées chez l'enfant. Si les contractions musculaires persistent en dessous de 0,4 mA, l'aiguille peut être au contact du nerf ou intraneurale et ainsi générer des lésions axonales lors de l'injection [10]. Gurnaney et al [11] ont évalué la relation entre la plus faible intensité de courant utilisée lors d'une bloc nerveux périphérique pour obtenir une réponse du

moteur, le taux de réussite et l'incidence des complications neurologiques avec des blocs nerveux périphériques chez les patients pédiatriques sous anesthésie générale. Les auteurs ont observé un taux de réussite semblable avec un seuil bas (<0,5 mA) ou une IMS plus haute (0.5-1 mA). Ils ont conclu qu'il n'est pas nécessaire de manipuler l'aiguille à proximité du nerf pour atteindre un seuil de stimulation faible (<0,5 mA), car cela peut augmenter le risque d'injection intraneurale ou de lésions nerveuses. Enfin, l'apport de l'échographie semble également important dans la réalisation de l'ALR chez l'enfant en permettant de visualiser en temps réel l'anatomie et d'éviter toute injection intravasculaire ou intraneurale accidentelle.

### **3. Cas particuliers d'anesthésie locorégionale sans anesthésie générale**

---

#### **3.1. Rachianesthésie du nouveau-né et ancien prématuré**

Le prématuré est à risque de développer des apnées dans la période postopératoire. Ces apnées sont d'origine centrale dans 70 % des cas, mixtes dans 20 % des cas et obstructives dans 10 % des cas. L'incidence des apnées postopératoires, très variables selon les travaux, est en moyenne de 20 à 30 % [12]. L'apnée survient le plus souvent dans les deux premières heures postopératoires, mais peut se produire aussi tardivement qu'à la 12e heure [13]. La surveillance postopératoire avec monitoring respiratoire est indispensable, pour une durée minimale de 12 heures. La réalisation d'une anesthésie locorégionale sans anesthésie générale a été proposée pour réduire l'incidence des apnées. La rachianesthésie et la rachianesthésie combinée à une anesthésie caudale ont été utilisées avec succès pour la cure de hernie inguinale [12,14-16]. Plusieurs auteurs suggèrent que la rachianesthésie diminue l'incidence des apnées postopératoires [17,18]. Mais ces données restent controversées dans la littérature. Une méta-analyse récente de la Cochrane Data Base n'a pas permis de mettre en évidence un avantage de la rachianesthésie sur l'anesthésie générale chez le prématuré opéré de hernie inguinale [12]. De la même manière, l'adjonction de clonidine dans la rachianesthésie, permettant de prolonger la durée du bloc sensitivo-moteur, reste

controversée sur l'augmentation [19] ou non [15] du risque d'apnée postopératoire. La principale limite de cette technique d'ALR est sa durée d'action relativement courte entre 60 et 90 min.

L'anesthésie caudale a été également proposée chez le nouveau-né non sédaté. Elle a plusieurs avantages sur la rachianesthésie : elle est la technique d'anesthésie locorégionale la plus utilisée en pédiatrie et est extrêmement sûre, son taux d'échec est plus faible. Outre sa grande facilité technique, l'anesthésie caudale fournit une analgésie per et postopératoire et sa durée d'installation plus longue que la rachianesthésie permet une installation du patient plus confortable. En revanche, l'importance des doses d'anesthésiques locaux administrés expose, en cas de passage vasculaire, à un important risque toxique et, comme pour la rachianesthésie, la durée d'action reste limitée.

### **3.2. Patients présentant des contre-indications relatives à l'anesthésie générale**

Les contre-indications relatives à l'anesthésie générale sont toutes les pathologies dont le rapport bénéfices/risques est en faveur de l'ALR seule.

En premier lieu, les enfants présentant des pathologies respiratoires sévères comme un asthme déséquilibré, la mucoviscidose ou une bronchopneumopathie chronique. L'asthme atteint 10 % de la population pédiatrique. L'anesthésie générale et surtout l'intubation oro-trachéale peuvent être des facteurs favorisant d'une dégradation de la fonction respiratoire avec des conséquences engageant le pronostic vital de l'enfant. L'intubation fait augmenter le risque de bronchospasme d'un facteur 3 lors d'une anesthésie générale [20]. Les agents halogénés (Halothane > Sévoflurane) sont également pourvoyeur de bronchospasme chez des enfants asthmatiques [21]. L'anesthésie locorégionale est donc la technique anesthésique de référence en cas d'hyperréactivité bronchique du fait de l'absence de stimulation des voies aériennes [22]. Mais l'ALR ne met pas à l'abri de la survenue d'un bronchospasme grave qui peut être généré par l'anxiété et le stress. De plus, il faudra être prudent avec les blocs neuroaxiaux qui peuvent entraîner une diminution de la force des muscles respiratoires accessoires, majorant la dyspnée et ainsi faciliter l'obstruction bronchique chez les patients BPCO en diminuant l'efficacité de la toux.

Les patients porteurs de grosse tumeur médiastinale peuvent également être à risque de complications respiratoires à l'induction anesthésique. Durant la ventilation spontanée, la pression pleurale reste plus faible que la pression intratrachéale permettant le maintien de la perméabilité des voies aériennes. L'existence d'une tumeur du médiastin antérieur est une situation rare mais qui peut exposer à des complications dramatiques lors de l'anesthésie générale [23,24]. Des arrêts cardio-respiratoires, secondaires à une compression et à un envahissement de l'artère pulmonaire par la tumeur [25] ou à un envahissement du péricarde, ont été aussi décrits dans cette situation [26]. L'obstruction des voies aériennes peut survenir à n'importe quel moment de l'anesthésie, mais aussi en particulier lors de l'induction inhalatoire [23]. Cette situation n'est pas améliorée par l'intubation. Les modifications de la capacité résiduelle fonctionnelle et de la compliance thoraco-pulmonaire induites par l'anesthésie générale se surajoutent à celles liées à la pathologie. Ainsi, la compressibilité des voies aériennes qui augmente durant l'anesthésie générale peut devenir majeure. De même, le gradient de pression transpleurale qui dilate les voies aériennes pendant l'inspiration est réduit. Le diamètre des voies aériennes diminuant, l'effet d'une compression extrinsèque devient majeur. Cet effet est d'autant plus marqué chez l'enfant avant l'adolescence, dont la trachée est plus déformable. Les signes facteurs de risque de complications sont une trachée diminuée de diamètre (>30 %) [27] ou une trachée déviée sur la radiographie de thorax, une gêne expiratoire avec impossibilité pour l'enfant de s'allonger. Une chimiothérapie et/ou radiothérapie première peuvent être proposées pour faire fondre la tumeur, nécessitant la pose d'un accès veineux central. La pose d'un Picc Line au niveau du bras voire de biopsie ganglionnaire sous ALR peut être une bonne alternative afin d'éviter une AG.

Parmi les contre-indications relatives à l'anesthésie générale, on peut également retrouver des patients porteurs de pathologies métaboliques ou avec des antécédents d'hyperthermie maligne [28]. Egalement, les dystrophies musculaires constituent un groupe de maladies familiales dont la plus connue est la maladie de Duchenne [29-32]; elles ont souvent un retentissement sévère sur la fonction respiratoire (syndrome restrictif) et cardiaque (fraction d'éjection du ventricule gauche inférieure à 50 %) rendant l'anesthésie générale à risque de complications. Les enfants présentant un syndrome dysmorphiques avec une gestion des VAS potentiellement difficile, peuvent être de bon candidat à l'ALR sans AG (ex :

syndrome de Goldenhar, syndrome de Cornelia de Lange, syndrome de Crouzon, syndrome d'Apert...). Il faut également éviter, si possible, l'anesthésie générale chez des enfants porteur de cardiopathies sévères. Les cardiopathies avec shunt droit gauche exposent à l'induction, à une bradycardie brutale, à une embolie systémique par embolie gazeuse veineuse ; au contraire les shunts gauche-droit entraînent une surcharge pulmonaire et une défaillance cardiaque avec un œdème pulmonaire brutal. Enfin, certaines pathologies cutanées, comme l'épidermolyse bulleuse, peuvent également bénéficier d'une prise en charge par ALR exclusive [33], avec mise en place de cathéter périmerveux afin d'éviter les AG répétées et les lésions cutanées dues à l'application du masque facial ou la protection des VAS.

## 4. ALR vigile chez le grand enfant

---

L'ALR sans anesthésie générale est possible chez des enfants plus âgés et ayant atteint un certain niveau de compréhension (à partir de 8-9 ans). Il est absolument nécessaire d'obtenir l'adhésion complète de l'enfant et surtout la parfaite compréhension de ce qu'il va subir. Les explications sur les gestes anesthésiques et chirurgicaux doivent être simples mais loyales et sans surprise. Les sensations ressenties lors du bloc moteur et sensitif doivent être largement expliquées. Cette prise en charge spécifique de l'enfant doit être discutée et expliquée dès la consultation préanesthésique pour une adhésion totale. Il est préférable d'utiliser ce type de prise en charge pour des chirurgies de courte durée. L'enfant peut bénéficier éventuellement d'une prémédication pour assurer une bonne anxiolyse. L'utilisation de technique alternative de distraction est également importante et peut être utilisé durant la réalisation du geste technique anesthésique mais également durant toute la durée de l'acte chirurgical. L'association de l'hypnose et de l'anesthésie locale a été décrite avec succès chez l'enfant lors de chirurgie dentaire [34]. Son intérêt a également été mis en évidence lors de la réalisation de geste douloureux comme la ponction lombaire chez les enfants atteints de cancer [35]. D'autres méthodes de distraction, comme la musique ou l'utilisation de DVD, peuvent également être utilisées mais n'ont pas encore été évaluées dans la littérature. Dans tous les cas, il faut toujours laisser la possibilité à l'enfant de bénéficier d'une anesthésie générale

au dernier moment en cas de stress trop important. Ces enfants doivent donc systématiquement avoir une consultation préanesthésique pour l'évaluation des risques anesthésiques.

## Conclusion

---

L'anesthésie locorégionale sans anesthésie générale est possible chez l'enfant mais dépend de nombreux critères qu'il ne faudra pas négliger. Cela va nécessiter une préparation importante, de l'enfant, de sa famille et d'avoir des équipes anesthésiques et chirurgicales rodées à cette pratique. L'échographie peut permettre de simplifier la réalisation de l'ALR sans AG, notamment périphérique, en diminuant le nombre de ponction et en réduisant l'utilisation du neurostimulateur. La rachianesthésie vigile du nouveau-né a largement montré sa faisabilité mais avec un intérêt par rapport à l'AG qui reste controversé. Certaines pathologies présentent également un intérêt à la réalisation d'une ALR isolée mais la balance bénéfique/risque doit toujours bien être évaluée. Enfin, chez l'enfant plus grand consentant à une ALR isolée, le recours à une AG de secours doit être envisagé et nécessite une préparation habituelle à l'acte d'anesthésie (consultation préanesthésique) et une préparation spécifique de l'enfant afin d'obtenir son adhésion totale.

## Bibliographie

- [1] Ecoffey C, Lacroix F, Giaufre E, et al. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children : a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF). *Pediatr Anesth* 2010 ; 20 : 1061-9
- [2] Giaufre E, Dalens B, Gombert A. Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesth Analg* 1996 ; 83 : 904-12
- [3] Polaner DM, Taenzer AH, Walker BJ, et al. Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN) : A Multi-Institutional Study of the Use and Incidence of Complications of Pediatric Regional Anesthesia. *Anesth Analg* 2012 (in press)
- [4] Anesthésie locorégionale en pédiatrie. Recommandations Formulées d'Experts SFAR-ADARPEF 2010. [www.adarpef.org](http://www.adarpef.org). Session Recommandations
- [5] Fisher QA, Shaffner DH, Yaster M : Detection of intravascular injection of regional anaesthetics in children. *Can J Anaesth* 1997 ; 44 : 592-6
- [6] Tanaka M, Nishikawa T : The efficacy of a simulated intravascular test dose in sevoflurane-anesthetized children : A dose-response study . *Anesth Analg* 1999 ; 89 : 632-7
- [7] Kozek-Langenecker SA, Marhofer P, Jonas K, et al : Cardiovascular criteria for epidural test dosing in sevoflurane- and halothane-anesthetized children. *Anesth Analg* 2000 ; 90 : 579-83
- [8] Tobias JD : Caudal epidural block : A review of test dosing and recognition of systemic injection in children. *Anesth Analg* 2001 ; 93 : 1156-61
- [9] Horlocker TT, Abel MD, Messick JM Jr, Schroeder DR. Small risk of serious neurologic complications related to lumbar epidural catheter placement in anesthetized patients. *Anesth Analg*. 2003 ; 96 : 1547-52
- [10] Kinder Ross A, Eck JB, Tobias JD. Pediatric regional anesthesia : beyond the caudal. *Anesth Analg* 2000 ; 91 : 16-26
- [11] Gurnaney H, Ganesh A, Cucchiari G. The relationship between current intensity for nerve stimulation and success of peripheral nerve blocks performed in pediatric patients under general anesthesia. *Anesth Analg* 2007 Dec ; 105(6) : 1605-9
- [12] Craven PD, Badawi N, Henderson-Smart D, et al. Regional (spinal, epidural, caudal) versus general anaesthesia in preterm infants undergoing inguinal herniorrhaphy in early infancy. *Cochrane Database Syst Rev* 2003 : CD003669
- [13] Malviya S, Swartz J, Lerman J. Are all preterm infants younger than 60 weeks postconceptual age at risk for postanesthetic apnea? *Anesthesiology* 1993 ; 78 : 1076-81
- [14] Rochette A, Raux O, Troncin R, et al. Clonidine prolongs spinal anesthesia in newborns : a prospective dose-ranging study. *Anesth Analg* 2004 : 56-9
- [15] Rochette A, Troncin R, Raux O, Dadure C, Lubrano JF, Barbotte JF, Capdevila X. Clonidine added to bupivacaine in neonatal spinal anesthesia : a prospective comparison in 124 preterm and term infants. *Pediatr Anesth* 2005 ; 15 : 1072-7.
- [16] Bonnet MP, Larousse E, Asehounne K, et al. Spinal anesthesia with bupivacaine decreases cerebral blood flow in former preterm infants. *Anesth Analg* 2004 : 1280-3
- [17] Somri M, Gaitini LA, Vaida SJ, et al. The effectiveness and safety of spinal anaesthesia in the pyloromyotomy procedure. *Paediatr Anaesth* 2003 : 32-7
- [18] Krane EJ, Haberkern CM, Jacobson LE. Postoperative apnea, bradycardia, and oxygen desaturation in formerly premature infants : prospective comparison of spinal and general anesthesia. *Anesth Analg*. 1995 ; 80 : 7-13
- [19] Fellmann C, Gerber AC, Weiss M. Apnoea in a former preterm infant after caudal bupivacaine with clonidine for inguinal herniorrhaphy. *Paediatr Anaesth* 2002 ; 12 : 637-40

- [20] Groeben Groeben H, Schäfer B, Pavlakovic G, Silvanus MT, Peters J. Lung function under high thoracic segmental epidural anesthesia with ropivacaine or bupivacaine in patients with severe obstructive pulmonary disease undergoing breast surgery. *Anesthesiology*. 2002 ; 96 : 536-41
- [21] Habre W, Scalfaro P, Sims C, Tiller K, Sly PD. Respiratory mechanics during sevoflurane anesthesia in children with and without asthma. *Anesth Analg*. 1999 ; 89 : 1177-81
- [22] Gal TJ. Bronchial hyperresponsiveness and anesthesia. *Anesth Analg* 1994 ; 78 : 559-73
- [23] Montange F, Truffa-Bachi J. Obstruction respiratoire au cours de l'anesthésie chez des enfants ayant un lymphome malin médiastinal. *Ann Fr Anesth Reanim* 1988 ; 7 : 520-3
- [24] Monleau M, Alibeu JP, Stieglitz P, Sotto JJ, Dyon JF. Obstruction respiratoire peranesthésique en cas de lymphome malin médiastinal. *Ann Fr Anesth Reanim* 1983 ; 2 : 308-11
- [25] Levin H, Bursztein S, Heifetz M. Cardiac arrest in a child with an anterior mediastinal mass. *Anesth Analg* 1985 ; 64 : 1129-30
- [26] Dilworth KE, McHugh K, Stacey S, Howard RF. Mediastinal mass obscured by a large pericardial effusion in a child : a potential cause of serious anaesthetic morbidity. *Paediatr Anaesth* 2001 ; 11 : 479-82
- [27] Azizkhan RG, Dudgeon DL, Buck JR et al. Life-threatening airway obstruction as a complication to the management of mediastinal masses in children. *J Pediatr Surg* 1985 ; 20 : 816-22
- [28] Rosenberg H, Shutack JG. Variants of malignant hyperthermia. Special problems for the paediatric anaesthesiologist. *Paediatr Anaesth* 1996 ; 6 : 87-93
- [29] O'Flynn RP, Shutack JG, Rosenberg H, Fletcher JE. Masseter muscle rigidity and malignant hyperthermia susceptibility in pediatric patients : An update on management and diagnosis. *Anesthesiology* 1994 ; 80 : 1228-33
- [30] Sullivan M, Thompson WK. Succinylcholine induced cardiac arrest in children with undiagnosed myopathy. *Can J Anaesth* 1994 ; 41 : 497-501
- [31] Morris P. Duchenne muscular dystrophy : a challenge for the anaesthetist. *Paediatr Anaesth* 1997 ; 7 : 1-4
- [32] Chalkiadis GA, Branca KG. Cardiac arrest after isoflurane anaesthesia in a patient with Duchenne's muscular dystrophy. *Anaesthesia* 1990 ; 45 : 22-5
- [33] Meola S, Olivieri M, Mirabile C, Mastrandrea P. Anesthetic management for right upper extremity amputation due to recidivous cutaneous carcinoma and acute postoperative pain control in patients affected by epidermolysis bullosa. *Minerva Anestesiol* 2010 ; 76 : 144-7
- [34] Gokli MA, Wood AJ, Mourino AP, Farrington FH, Best AM. Hypnosis as an adjunct to the administration of local anesthetic in pediatric patients. *ASDC J Dent Child* 1994 ; 61 : 272-5
- [35] Lioffi C, White P, Hatira P. Randomized clinical trial of local anesthetic versus a combination of local anesthetic with self-hypnosis in the management of pediatric procedure-related pain. *Health Psychol* 2006 ; 25 : 307-15