



마취 선택

Anesthetic Choices in Surgery

이 기 영 | 연세의대 마취통증의학과 | Ki-Young Lee, MD

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Yonsei University College of Medicine

E-mail : kylee504@yuhs.ac

J Korean Med Assoc 2007; 50(12): 1057 - 1064

Abstract

Four major factors affecting anesthetic choices in surgery include the requirements of surgery (including type and location), anesthesiologist's experience and expertise, patient's preference, and the surgeon's preference. Especially, the type and location of surgical procedure may limit anesthetic techniques and choice of anesthetic agents. Available anesthetic techniques consist of three basic options: regional anesthesia, monitored anesthesia care (MAC), and general anesthesia. Recent advances in nerve stimulators and ultrasound guidance devices help to make regional blocks more successful with less complications. MAC is increasingly used with given advantages of supplying sedation, anxiolysis, additive analgesia, and improved safety to patients. Remarkable advances in general anesthesia include total intravenous anesthesia (TIVA) and fast-track anesthesia to use drugs with rapid action and short duration including propofol, desflurane, and sevoflurane, and advanced equipments such as target-controlled infusion pumps and monitoring devices of anesthetic depth. Advances in medical technology and pharmacology will continue to develop newer anesthetic agents, techniques, and patterns.

Keywords : Anesthesia, general; Anesthesia, regional; Monitored anesthesia care; Surgery

핵심 용어: 전신 마취; 부위 마취; 감시하 마취관리; 수술

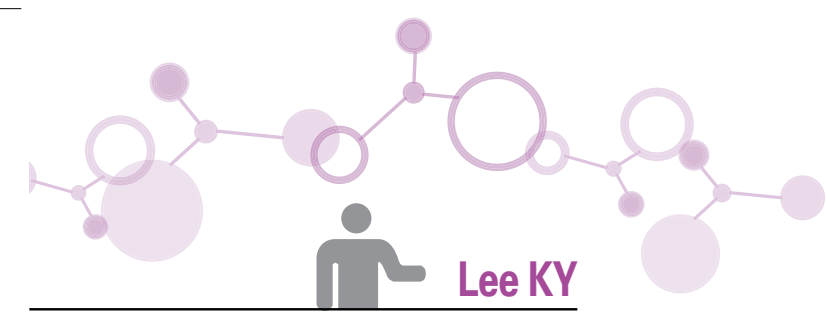
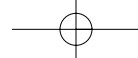
서론

수술을 위한 마취 방법의 선택은 수술을 위해 요구되는 조건들을 최적으로 만족시키는 방향에서 마취과 의사, 외과 의사 그리고 환자(또는 보호자)의 합의에 의해서 결정된다.

마취 방법의 선택에 있어 가장 중요한 요인(factor)은 수술 자체에 따르는 요인으로 이는 수술의 종류와 수술이 시행되는 신체 부위 등을 포함한다. 이 외에 고려해야 하는 중

요한 요인들로 마취과 의사의 경험과 기술, 외과 의사 및 환자(또는 보호자)의 선호도(preference)를 들 수 있다(1). 이에 더하여 환자의 전신 질환(systemic disease)의 유무와 정도(degree) 그리고 나이(age) 등도 마취 방법의 선택에 영향을 미칠 수 있다.

이러한 요인들을 취합하여 환자를 위한 최적의 마취 방법을 선택하게 되는데, 일반적으로 사용할 수 있는 마취 방법은 큰 테두리에서 부위 마취(regional anesthesia), 감시하 마취 관리(monitored anesthesia care, MAC), 그리고 전

**Table 1.** Anesthetic choices in surgery

Anesthetic choices	Indications
Regional anesthesia	Surgical procedure in appropriate location (eg, extremities, lower abdomen, perineum, urinary tract)
Monitored anesthesia care	Particular patient or procedure requires higher doses of sedative medications Coexistent diseases require close monitoring, which may include hemodynamic or ventilator support
General anesthesia	Required because of location of surgical procedure (eg, upper abdominal thoracic procedures, spine, head and neck)

Table 2. Common regional anesthetic techniques by surgical site (1)

Surgical site	Appropriate nerve block	
Upper extremity	Upper arm including shoulder Arm, elbow, forearm	Interscalene brachial plexus nerve block, Infraclavicular or supraclavicular brachial plexus nerve block or Bier block
	Lower forearm, wrist, hand Hand, metacarpal Digits	Axillary nerve block, elbow block, Bier block Axillary block, wrist block, elbow block Wrist block, digital block
	Lower extremity	Entire extremity including hip Hip, anterior thigh
Abdomen	Knee, lower leg, foot Lower leg, ankle and foot Digits	Sciatic and 3-in-1 nerve block Common peroneal and tibial nerve block, saphenous nerve and ankle block, Bier block Metatarsal block, digital block
	Lower abdomen, pelvic viscera Inguinal region	Subarachnoid block, lumbar epidural block Ilioinguinal and iliohypogastric nerve blocks, subarachnoid block, lumbar epidural block
	Perineum and urinary tract	Pudendal nerve block, paracervical nerve block, penile block, subarachnoid block, lumbar epidural block
Head and neck	Midface, upper and lower jaw discrete surgical procedures	Maxillary and mandibular nerve blocks
	Cervical plexus (C2 to C4) (e.g., carotid endarterectomy)	Superficial and deep cervical plexus blocks

신 마취(general anesthesia)의 세 가지로 분류할 수 있다 (Table 1).

마취 방법

1. 부위마취

수술 부위가 상지, 하지, 하복부, 회음부(perineum) 그리고 요도 등인 경우에 시행될 수 있다. 상지 수술의 경우 상박 신경총 차단술(brachial plexus block) 그리고 정맥에 국소마취제를 주입하여 시행하는 정맥 부위 마취(intravenous regional anesthesia, Bier block) 등이 시행될 수

있고, 하지, 하복부, 회음부 그리고 요도의 수술을 위해서는 척추 마취(지주막하 차단술), 경막외 마취, 말초 신경 차단술 등이 이용될 수 있다(Table 2).

상박 신경총, 요부 신경총 그리고 말초신경 차단술 등은 술후 진통(postoperative analgesia)에 유리하고 신체의 생리적 변화를 최소화 할 수 있다는 장점을 가진다.

정맥 부위 마취는 대부분 lidocaine을 사용하여 시행되며, 사지 중의 한 부위에 국한된 60분 미만의 시간이 소요되는 간단한 수술에 유용하게 적용될 수 있다.

척추 마취와 경막외 마취는 가장 흔히 그리고 효과적으로 사용되는 부위 마취 방법으로서 “신경축 마취(neuraxial

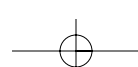


Table 3. Procedures that can be performed with MAC and indications for anxiety control, sedation and analgesia in each procedure (7)

Procedures with MAC	Anxiety control	Sedation	Analgesia
Endoscopy of the upper tract of the gastrointestinal apparatus	Always necessary	Always necessary	Only during the fiberscope passage
Endoscopy of the lower tract of the gastrointestinal apparatus	Always necessary	Always necessary	Always necessary
Bronchoscopy	Always necessary	Always necessary	Always necessary
Extracorporeal lithotripsy	Always necessary	Always necessary	Always necessary
Ovular transvaginal withdrawal	Always necessary	Always necessary	Always necessary
Radiotherapy and imaging for infants	Always necessary	Always necessary	Not necessary
Angiography, pace-maker, central venous catheter, and venous filter placements	Always necessary	Always necessary	Only during local anesthetic infiltrations
Ocular surgical procedures	Always necessary	Always necessary	Only during local anesthetic infiltrations
Arthroscopy, carpal tunnel repairing, other minor orthopedic procedures	Always necessary	Always necessary	Only during local anesthetic infiltrations, then only if required
Vascular minor surgical procedures, hernia surgical repair	Always necessary	Always necessary	Only during local anesthetic infiltrations, then only if required
Perineal minor surgical procedures, hemorrhoid surgical repair	Always necessary	Always necessary	Only during local anesthetic infiltrations, then only if required
Diagnostic and therapeutic hysteroscopy	Always necessary	Always necessary	Only during the cervical approach, then only if required
Bladder endoscopy, prostate transurethral resection	Always necessary	Always necessary	Only during anesthetic block, then only if required

anesthesia)”라는 명칭으로 불리기도 하며, 국소마취제만을 투여하거나 또는 국소마취제에 아편양 제제(opioid)를 혼합하여 단회(single) 또는 카테터(catheter)를 사용하여 지속(continuous) 주입하는 방법이 이용되고 있다. 특히 척추 마취는 가장 간단하면서도 신뢰할 수 있는 부위 마취이나 경막 천자 후 두통과 요통 등의 합병증이 있을 수 있다. 경막외 마취는 작용 개시 시간이 느리고 혈관내 또는 지주막하강내 주입의 위험이 있으며 척추 마취와 비교해서 불완전한 감각 차단 빈도가 더 높으나 마취 시간의 연장이 가능하다라는 장점이 있다.

척추-경막 외 병용 마취는 척추 마취의 신뢰성과 경막외 마취의 유연성을 동시에 추구하는 방법으로 척추 마취시 국소 마취제를 소량 투여하므로 감각 차단의 높이가 낮고 부작용이 적으며 감각-운동 신경 차단으로부터 회복이 빠른 장점을 가진다. 또한 필요할 경우 경막 외 카테터를 통해 차단을 연장시킬 수 있다.

부위 마취에 있어서의 최근 경향은 신경 자극기(nerve

stimulator)(2)와 초음파 유도 기기(ultrasound guidance device)(3) 등을 이용하여 부위 마취의 성공률을 높이고 합병증을 감소시키고자 하는 것이다. 또한, 지속 주입이 가능한 카테터를 거치하여 장시간의 수술을 위한 마취를 위해 사용하기도 하며 수술 후 진통의 목적으로 이용하기도 한다(4).

한편, 헤파린(heparin)이나 항혈소판 제제(antiplatelet drugs) 등 항응고제(anticoagulant)를 투여받는 환자는 경막외 혈종(epidural hematoma)의 위험성 때문에 신경축 마취를 가능한 피하는 것이 좋으나 예정(계획) 수술에서 불가피하게 시행하여야 하는 경우에는 항응고제의 투여를 중단하고 혈액 응고 기능이 정상화된 이후에 시행하여야 한다.

항응고제를 중단한 후 해당 항응고제 반감기의 최소한 2배에 해당하는 시간까지는 신경축 마취가 시행되어서는 안된다는 보고가 있으며(5), 투여된 항응고제의 종류와 용량, 부위 마취의 종류, 환자의 위험 요인 등을 고려하여 마취 여부를 결정해야 한다.

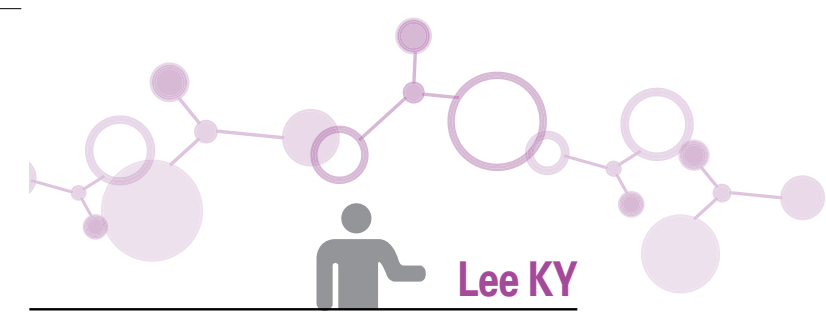
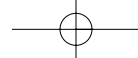


Table 4. Components of monitored anesthesia care and suitable medications for their provision (8)

Component	Comments	Suitable agents
Sedation-hypnosis	To improve cooperation and acceptance of procedure	Benzodiazepines Diazepam Midazolam Anesthetic agents Propofol
Anxiolysis	Requirements depend on baseline condition of patient	Benzodiazepines Diazepam Midazolam Nonpharmacological Reassurance Music
Amnesia	Enhances experience for some patients but is undesirable for others	Midazolam
Analgesia	Pain from local anesthetic injection Discomfort from pressure on deep structures	Opioid analgesics Fentanyl Alfentanil Remifentanil Ketamine Ketorolac

2. 감시하 마취 관리

미국마취과학회(American Society of Anesthesiologists)의 개정된 규정에 의하면 감시하 마취 관리는 수술 또는 시술을 위해 환자에게 진정(sedation), 진통(analgesia)과 함께 국소 마취를 제공하는 계획된 술기(planned procedure)로 정의되며, 이 과정 동안 마취과 의사가 환자의 활력 징후(vital signs) 및 환자에 관련된(수술 또는 시술 외의) 모든 처치에 대한 책임(responsibility)을 지게 된다(6, 7).

감시하 마취관리는 특정 환자나 수술 또는 시술을 위해 고용량(high doses)의 진정제를 필요로 할 때, 그리고 환자의 동반 질환으로 인해 수술중 주의깊은 관찰이나 감시가 요구될 때 시행된다(Table 3). 감시하 마취 관리시 주된 진통 효과는 외과 의사에 의해 시행된 국소 마취에 의해 이루어지고, 마취과 의사는 진정과 추가적인(additive) 진통 그리고 활력 징후의 감시를 담당한다. 환자의 동반 질환에 따라 마취과 의사가 혈액학적(hemodynamic) 또는 환기(ventilation) 보조(support)를 하는 경우도 있다.

현재 감시하 마취 관리에서 환자의 진정을 위해 propofol 주입이 가장 흔히 사용되고 있다. 그러나 고용량의 propofol은 이 약물 자체에 의해서 또는 마취에 사용된 다른 약물과의 상호 작용에 의해 고도의 진정이나 호흡 장애를 일

으킬 수 있으므로 주의해야 한다. 감시하 마취 관리시 propofol의 투여는 반드시 수술이나 진단 술기에 참여하지 않는 마취과 의사에 의해 이루어져야 한다. 수술 또는 시술 과정 동안 환자의 활력 징후 및 진정 상태를 계속 감시, 관찰하여야 하며, 응급상황에 대비하여 기도 유지, 산소 투여, 인공 호흡 그리고 순환 소생술(circulatory resuscitation)을 위한 장비와 약품들이 준비되어 있어야 한다.

Propofol에 의한 진정 정도는 각 개인마다 예측하기 어려운 면이 있어 정도 또는 중등도의 진정 상태에

서 갑자기 과도하게 심한 진정 상태로 변화될 수 있다. 현재 propofol에 대한 적절한 길항제가 없는 현실이기 때문에 처음에 의도했던 것보다 과도한 진정 상태에 처한 환자를 구하기 위해서는 기도 유지와 전문인명구조술(advanced life support)에 능숙한 사람만이 propofol을 투여하여야 한다는 점을 강조한다.

감시하 마취 관리의 세부적인 구성 요소를 위해 사용될 수 있는 약제의 종류와 각 약제의 용량은 Table 4, 5와 같다(7, 8).

3. 전신 마취

전신 마취는 수술 또는 시술 조작이 이루어지는 부위가 상복부, 흉부, 척추 그리고 두경부인 경우 우선적인 적응증이 되나 절대적인 기준은 아니다. 이러한 부위의 수술 또는 시술 이더라도 전신 마취가 요구되지 않는 경우가 있기 때문이다.

한편, 사용하는 약제에 따라 전신 마취를 세분하면 흡입 마취, 정맥 마취(total intravenous anesthesia, TIVA) 그리고 흡입 마취와 정맥 마취를 조합하여 사용하는 경우로 나눌 수 있다.

전신 마취를 위해 최근에 가장 많이 사용되고 있는 흡입 마취제는 isoflurane, sevoflurane 그리고 desflurane이다.

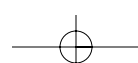


Table 5. Typical adult doses of commonly used sedative and analgesic drugs during MAC (7, 8)

Drug name	Usual adult dose
Benzodiazepines	
Diazepam (Valium)	5~10 mg
Midazolam (Versed)	Sole agent: 2.5~7.5 mg With Propofol: 1~2 mg
Intravenous anesthetic agents	
Propofol (Diprivan, Pofol)	
Light sedation	0.4 mg/kg followed by 0.5~2 mg/kg/hr (1~2 μ g/ml for TCI)
Deep sedation	1.5~2 mg/kg followed by 10 mg/kg/hr for 10 min, then 3~6 mg/kg/hr (4~6 μ g/ml followed by 2~4 μ g/ml for TCI)
Ketamine (Ketalar)	20~40 mg
Analgesic agents	
Opioids	
Fentanyl	25~100 μ g
Alfentanil	0.25~1.0 mg
Remifentanil	0.05~0.15 μ g/kg/min
Nalbuphine	5~15 mg
Non-opioids	
Ketorolac	15~30 mg
Benzodiazepine antagonist	
Flumazenil	0.5~1.0 mg
Other adjuvants	
Dexmedetomidine	1 μ g/kg
Nitrous oxide	30~50%

Values mean intravenous doses except nitrous oxide
TCI: target controlled infusion.

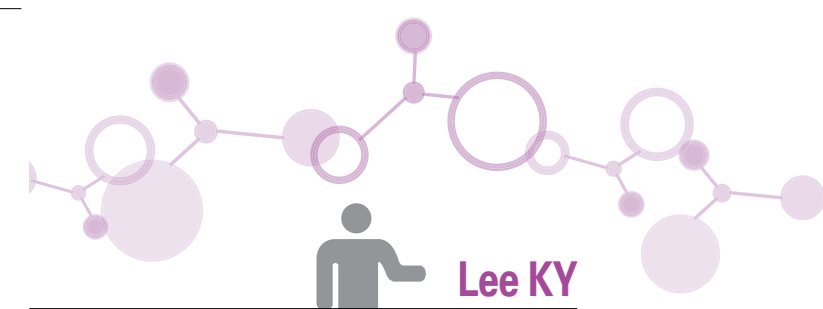
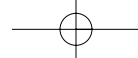
Halothane은 심장과 간에, 그리고 enflurane은 신장에 대한 독성 및 부작용으로 사용 빈도가 감소되었다. Isoflurane은 체내 흡수나 제거가 sevoflurane이나 desflurane보다 느리나, 이들 약제보다 비용이 적게 들어 장시간의 수술에 사용된다. Sevoflurane은 isoflurane에 비해 냄새가 덜 자극적이어서 흡입마취 유도에 적절하고 또한 마취로부터의 각성이 빠르나, 각성시 섬망(emergence delirium)의 빈도가 높다. Sevoflurane에 의한 각성시 섬망의 빈도는 나이에 반비례하여 증가하는 경향이 있는데, 특히 5세 이하의 소아에서 가장 빈도가 높게 나타난다(9, 10). Desflurane은 자극적인 냄새로 인해 흡입마취제를 통한 마취 유도에는 흔히 사용되지 않으며 투여중에 빈맥과 고혈압을 유발할 수 있는 단점이 있으나 흡입마취제 중 마취로부터의 회복이 가장 빠르다는 큰 장점을 가지고 있다. 이러한 desflurane의 장점은 짧은 제거 반감기를 가진 아편양 제제(opioid)인

remifentanil과 병용하여 흉·요부의 척추 수술중에 신경 손상의 확인을 위해 시행되는 wake-up test에 이용되기도 한다(11).

정맥마취제 propofol은 짧은 작용시간을 가지는 특성으로 인해 “fast tracking”에 적합할 뿐만 아니라 항구토 작용이 있어 현재 널리 사용되고 있으며, 전정맥 마취에도 자주 사용되고 있다. 그러나 장시간 동안 고용량의 propofol을 사용하는 경우 드물게 심각한 대사성 산증을 야기하여 생명에 위협을 줄 수 있는 “propofol infusion syndrome”을 유발할 수 있다(12). Propofol infusion syndrome은 소아 중환자에서 더 많이 발생하는 것으로 되어 있으나(13~15) 성인 중환자에서도 발생된 보고가 있으며, propofol이 이 증후군의 직접적인 원인인지는 더 연구되어야 한다(12).

Remifentanil은 초단시간의 작용시간을 갖는 아편양 제제(opioid)로서 다른 아편양 제제에 비해 매우 짧은 약 3~5분 정도의 상황민감성 반감기(context-sensitive half-time)를 가진다(16). 따라서 remifentanil은 지속적인 주입 후에도 주입 기간(duration of infusion)에 관계없이 각성까지의 시간(wake-up time)이 거의 일정하며 마취로부터 신속하게 회복한다는 장점을 가진다. 이러한 장점을 살려 현재 propofol과 병용하여 전정맥 마취에 가장 흔히 사용되고 있다.

전정맥 마취를 위해서는 propofol이나 remifentanil 이외에도 benzodiazepine이나 다른 아편양 제제 등 여러 정맥마취제를 조합하여 사용할 수 있다. 전정맥 마취의 적응증 중 하나가 악성 고열증(malignant hyperthermia)의 병력이나 위험이 있는 경우인데, 이는 유발 인자로 작용할 수 있는 succinylcholine과 흡입마취제의 사용을 피할 수 있기 때문이다. 전정맥 마취의 단점으로는 흡입마취제를 사용할

**Table 6.** Postanesthesia discharge scoring system(8)

Criteria	Points
Vital signs	
Within 20% of preoperative baseline	2
Within 20~40% of preoperative baseline	1
> 40% of preoperative baseline	0
Activity level	
Steady gait, no dizziness, at preoperative level	2
Requires assistance	1
Unable to ambulate	0
Nausea and vomiting	
Minimal, treated with oral medication	2
Moderate, treated with parenteral medication	1
Continues after repeated medication	0
Pain: minimal or none, acceptable to patient, controlled with oral medication	
Yes	2
No	1
Surgical bleeding	
Minimal: no dressing change required	2
Moderate: up to two dressing changes	1
Severe: three or more dressing changes	0

Score ≥ 9 is required for discharge

때보다 비용이 더 많이 들며 아주 짧은 시간이 걸리는 수술이나 특수한 상황에서는 적용이 제한된다는 점이다.

한편, remifentanyl을 sevoflurane 또는 desflurane과 같은 흡입마취제와 조합하여 함께 사용되기도 하는데, 이는 정맥마취제와 흡입마취제를 병용하여 좋은 효과의 진통과 진정을 얻는 예가 될 것이다.

또한, 최근에 소개된 dexmedetomidine은 선택적인 α -2 adrenergic agonist로서 우수한 진정 효과를 가지며 수술기(periooperative period)에 진정을 위해 사용할 수 있으나 서맥(bradycardia)이 발생하는 단점이 있다(17).

근래에 최소침습수술 기법이나 통원 수술이 증가함에 따라 통원 마취(ambulatory anesthesia)에 대한 요구가 증가하게 되었다. 통원 수술을 위한 전신 마취에서 요구되는 가장 중요한 조건은 환자가 마취로부터 신속하게 회복되어 정상 기능으로 복귀하는 것이며 이러한 회복 과정은 앞에서 언급한 “fast tracking”이라는 과정을 통해 실현될 수 있다. Propofol, desflurane, sevoflurane 등의 신속하게 작용하

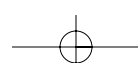
고 짧은 작용시간을 가진 전신 마취제를 사용하면 수술 후 빠른 회복이 가능하다. 따라서 환자가 수술실을 떠날 때 이미 충분한 각성 상태 및 지남력 그리고 안정된 활력 징후를 보임으로써 제1단계 마취 후 관리실(postanesthesia care unit, PACU)을 거치지 않고 직접 제2단계 회복실로 이송할 수 있는데, 이를 “fast tracking”이라 하며 시간과 비용 절감에 유리하기 때문에 점차 관심을 끌고 있다. 통원 마취 후 안전환 귀가를 위한 마취 후 관리실로부터의 퇴원 기준은 Table 6과 같다(18).

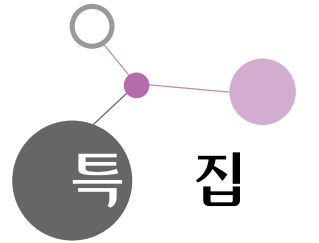
마취의 최근 동향

최근 의공학과 약리학의 발전에 힘입어 마취 기법이 빠르게 변화하고 있다. 이에 따라 더 신속하게 작용하고(more rapid acting) 쉽게 조절되며(easily controllable) 가역이 가능한(reversible) 약제를 더욱 안전하고 효율적인 방법으로 투여하는 것이 가능해 졌다.

이러한 변화는 흡입 마취제, 정맥 마취제, 근이완제 등의 약제에서 뿐만 아니라 목표농도 조절 주입(target controlled infusion) 펌프, 신경 자극기, 초음파 유도 기기 그리고 bispectral index (BIS) 등의 마취 심도(depth of anesthesia) 감시 장비 등을 포함한다. 특히 통원 수술을 위해 유용한 “fast-track anesthesia”는 새로운 마취 약제의 개발과 마취 시술(practice) 양상의 변화를 이끌고 있다. 신속한 회복을 추구하는 부위 마취 시술의 증가, 수술 후 통증을 완화시키기 위한 지속 주입 카테터의 삽입 그리고 전정맥 마취 등이 이러한 변화에 해당한다. 가까운 장래에는 “fast-track anesthesia”를 더욱 안전하고 효율적으로 시행할 수 있도록 하기 위한 발전된 목표농도 조절 주입펌프와 기법 그리고 보다 신뢰할 수 있는 마취 심도 감시 장치와 기법이 개발될 것으로 기대된다.

또한, 마취 방법에 있어서도 부위 마취 및 감시하 마취 관리 그리고 전신 마취의 각 영역을 넘어서 각 환자에게 요구되는 조건에 맞춰 마취의 구성 요소를 충족시킴으로써 각 마취 방법의 장점을 취하고 단점을 보완하는 방향으로 발전하리라 예상된다.





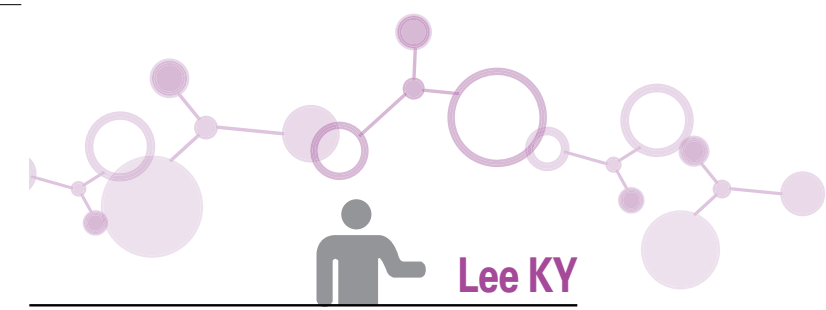
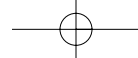
결 론

마취 방법의 선택을 위해 영향을 미치는 주요 요인으로 수술의 종류와 수술이 시행되는 신체 부위, 마취과 의사의 경험과 기술, 외과 의사 및 환자(또는 보호자)의 선호도 등을 들 수 있으며, 이러한 요인들을 고려하고 취합하여 마취과 의사, 외과 의사 그리고 환자(또는 보호자)의 합의에 의해서 환자를 위한 최적의 마취 방법을 선택하여야 한다.

그리고 선택된 마취 방법을 환자에게 적절하게 적용하기 위해서는 외과 의사와 환자(또는 보호자)의 적극적인 협조는 물론이고, 마취과 의사가 마취 방법에 대한 모든 지식과 술기에 능숙해야 하며, 환자의 활력 징후 및 마취 심도를 관찰하기 위한 감시 장비와 선택된 마취 방법의 실행을 위한 현대화된 마취 장비가 잘 갖추어져 있어야 함을 강조한다.

참고문헌

- Hassan ZU, Fahy BG. Anesthetic choices in surgery. *Surg Clin North Am* 2005; 85: 1075-1089.
- Hadzic A, Vloka J, Hadzic N, Thys DM, Santos AC. Nerve stimulators used for peripheral nerve blocks vary in their electrical characteristics. *Anesthesiology* 2003; 98: 969-974.
- Marhofer P, Chan VW. Ultrasound-guided regional anesthesia: current concepts and future trends. *Anesth Analg* 2007; 104: 1265-1269.
- Liu SS, Salinas FV. Continuous plexus and peripheral nerve blocks for postoperative analgesia. *Anesth. Analg* 2003; 96: 263-272.
- Rosencher N, Bonnet MP, Sessler DI. Selected new anti-thrombotic agents and neuraxial anaesthesia for major orthopaedic surgery: management strategies. *Anaesthesia* 2007; 62: 1154-1160.
- American Society of Anesthesiologists. ASA updates its position on monitored anesthesia care. *ASA Newsletter* 1998; 62.
- Ghisi D, Fanelli A, Tosi M, Nuzzi M, Fanelli G. Monitored anesthesia care. *Minerva Anestesiol* 2005; 71: 533-538.
- Oh YS. Monitored anesthesia care. *Korean J Anesthesiol* 2003; 44: 291-303.
- Aono J, Ueda W, Mamiya K, Takimoto E, Manabe M. Greater incidence of delirium during recovery from sevoflurane anesthesia in preschool boys. *Anesthesiology* 1997; 87: 1298-1300.
- Voepel-Lewis T, Malviya S, Tait AR. A prospective cohort study of emergence agitation in the pediatric postanesthesia care unit. *Anesth Analg* 2003; 96: 1625-1630.
- Grottke O, Dietrich PJ, Wiegels S, Wappler F. Intraoperative wake-up test and postoperative emergence in patients undergoing spinal surgery: a comparison of intravenous and inhaled anesthetic techniques using short-acting anesthetics. *Anesth Analg* 2004; 99: 1521-1527.
- Ahlen K, Buckley CJ, Goodale DB, Pulsford AH. The "propofol infusion syndrome": The facts, their interpretation and implications for patient care. *Eur J Anaesthesiol* 2006; 23: 990-998.
- Bray RJ. Propofol infusion syndrome in children. *Paed Anaesth* 1998; 8: 491-499.
- Martin PH, Murthy BV, Petros AJ. Metabolic, biochemical and haemodynamic effects of infusion of propofol for long-term sedation of children undergoing intensive care. *Br J Anaesth* 1997; 79: 276-279.
- Cornfield DN, Tegtmeyer K, Nelson MD, Milla CE, Sweeney M. Continuous propofol infusion in 142 critically ill children. *Pediatrics* 2002; 110: 1177-1181.
- Egan TD, Lemmens HJ, Fiset P, Hermann DJ, Muir KT, Stanski DR, Shafer SL. The pharmacokinetics of the new short-acting opioid remifentanil (GI87084B) in healthy adult male volunteers. *Anesthesiology* 1993; 79: 881-892.
- Gerlach AT, Dasta JF. Dexmedetomidine: an updated review. *Ann Pharmacother* 2007; 41: 245-252.
- Marshall SI, Chung F. Discharge criteria and complications after ambulatory surgery. *Anesth Analg* 1999; 88: 507-517.



Peer Reviewer Commentary

도 상 환 (서울의대 마취과)

본 논문은 마취방법의 선택기준과 함께 각 마취방법의 특징 및 사용 약제에 대해서도 개괄적으로 설명하고 있다. 적절한 마취는 수술의 진행을 돕고, 환자의 안전을 지킬 뿐 아니라 최근 들어서는 수술 후 환자의 경과나 회복에 좋은 영향을 미칠 수도 있는 것으로 알려져 있다.

윤 경 봉 (연세의대 마취통증의학과)

본 논문은 마취 방법들에 대한 소개와 이의 선택에 대한 기준 등에 대하여 요약 기술하고 있다. 마취 약물, 약물 투여장치 및 감시 장치 등의 발달로 인해 이전보다 훨씬 안전한 마취를 제공할 수 있게 되었고 초음파, 신경자극기 등의 사용이 보편화됨에 따라 부위마취의 성공률도 현저히 증가되었지만 아직도 마취 과정을 안전하다고만 표현할 수는 없는 것이 현실이다. 어떠한 마취를 선택하건 마취를 제공하는 의사는 사용하는 약물, 장비 등에 대하여 익숙하며 환자 상태 및 시술 과정을 제대로 이해하고 있어야 하며 본문에서도 강조하였듯이 소생술을 시행할 수 있는 약물과 장비가 준비되어 있을 때에만 마취를 제공하는 것이 안전한 마취를 위하여 필수적이라 할 것이다.

