

감시마취관리(MAC, Monitored Anesthesia Care)

부산대학교 치과대학 마취과학교실

김 철 흥

I. 들어가면서

환자를 입원시키지 않고 치과수술이나 간단한 소수술을 시행토록 하고 이를 위한 마취관리를 제공하는 외래환자 마취는 1900년 초에 시작된 후 1960년대에 들어 종합병원 내에 외래환자 진료소(ambulatory surgical unit)가 개설되었다. 이후 의료 수요의 증가, 의료보험의 확대실시, 핵가족화의 가속화 등 사회적 여건의 변화는 외래환자 수술과 마취의 성장을 가져왔고, 1984년 Society for Ambulatory Anesthesia (SAMBA)가 설립되어 외래환자 마취가 마취통증의학의 한 전문 분야로 발전하게 되었다. 우리나라에서도 외래환자 수술의 필요성에 대한 인식이 증가하면서 외래환자 수술진료소를 설치한 병원들이 점차 늘어나고 있는 추세이다.

II. 용어

이전에 사용되었던 '의식진정'이란 용어는 미국치과의사협회에서 처음 소개한 용어로 그 의미의 부정확성 때문에 미국마취과학회에서 '진정/진통'이라는 용어로 대체되어 사용되고 있다. 이는 경한 진정(불안해소)에서부터 전신마취에 이르는 연속적인 상태를 모두 포함하는 말로서 미국마취과학회에서 진정의 정도를 다음과 같이 정의하고 있다(Table 1). '감시마취관리'와 '진정/진통'을 구별하는 것이 중요하다. 의식진정 또는 진정/진통은 감시마취관리 중 일어날 수 있는 진정보다는 얕은 단계의 진정을 의미하며, 전신마취를 위해 필요한 주의의 단계보다 낮은 단계의 주의가 필요하고 비마취과 의사에 의해 관리를 받는 상황에서 가장 빈번하게 사용된다. 감

시마취관리는 진정/진통에 의해 제공되는 것보다 깊은 단계의 진정의 가능성이 있다라는 점을 내포하고 있으며, 항상 마취과 의사에 의해 시행된다. 미국마취과학회는 감시마취관리는 진단이나 치료시술을 받는 환자의 관리에 참여하도록 요구받은 마취과 의사의 특수 마취업무라고 정의하고 있다. 진단 또는 치료를 목적으로 수술을 받는 환자에서 수술 부위에 전혀 마취를 시행하지 않았거나 국소마취나 부위 마취를 시행한 상태에서 마취의가 필요에 따라 산소를 공급하고, 비침습적인 심혈관계와 호흡기계의 감시를 시행하면서 진정제, 진통제, 항구역제, 항고혈압제, 승압제, 기관지 확장제 등의 약제를 적절히 투여하여 환자의 안전과 편안함을 제공하는 마취 방법을 감시마취관리라고 한다. MAC에서 기본이 되는 마취 관리는 술 전 환자 평가, 술 중 환자 감시, 술 후 회복실 관리를 포함한다. 환자 감시는 경한 진정에서 깊은 진정이나 전신마취 상태로 빠르게 진행할 수 있고, 이로 인해 기도폐쇄, 산소결핍, 폐흡인 등의 위험이 있기 때문에 매우 신중하게 행해져야 한다.

III. 술 전 관리

감시마취관리 하에 수술이 계획된 환자의 수술 전 평가는 전신마취나 부위마취를 시행할 때와 같이 광범위해야 한다. 감시마취관리에서는 시술의 성공과 실패를 결정하는 특별한 고려사항이 있는데 환자의 협조능력에 관한 평가이다. 환자의 심리학적 준비에 대한 평가와 더불어 신경장애나 인지 장애가 있는지, 환자와의 의사소통은 가능한지에 대해 알아야 한다. 이러한 요인은 이따금 감시마취관리보다 전신마취가 보다 적절한 방법이 되게 한다. 술 전 환자의 평가는 술 후 환자의 예후와 연관이 되기 때문에

Table 1. Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia

	Minimal sedation (anxiolysis)	Moderate sedation/analgesia (conscious sedation)	Deep sedation/analgesia	General anesthesia
Responsiveness	Normal response to verbal stimulation	Purposeful* response to verbal or tactile stimulation	Purposeful* response after repeated or painful stimulation	Unarousable, even with painful stimulus
Airway	Unaffected	No intervention required	Intervention may be required	Intervention often required
Spontaneous ventilation	Unaffected	Adequate	May be inadequate	Frequently inadequate
Cardiovascular function	Unaffected	Usually maintained	Usually maintained	May be impaired

Minimal sedation (anxiolysis): 구두명령에 반응할 정도의 진정상태. 비록 인지 기능이나 협조에 장애가 있을 수 있으나 호흡과 심기능에는 영향이 없다. Moderate sedation/analgesia (conscious sedation): 환자가 목적을* 가지고 구두명령이나 가벼운 접촉자극에 반응을 보이는 정도의 진정상태. 기도 확보를 위한 조작은 필요 없고 자발호흡은 정상적으로 유지된다. 심기능은 일반적으로 정상이다. Deep sedation/analgesia: 환자가 깨어있는 상태로 유지하기가 힘들지만 반복적이거나 통증을 가하는 자극에 목적적으로* 반응을 보이는 정도의 진정상태. 자발적인 호흡기능에 이상이 오고, 기도확보에 도움을 필요로 하게 된다. 심기능은 일반적으로 유지된다. General anesthesia: 통증을 가하는 자극에도 환자가 깨어있지 못하는 진정상태. 자발호흡을 할 수 없고 기도유지가 필요하고 심기능에도 장애가 발생한다. 진정이라는 것은 연속적인 현상이기 때문에 환자가 어떠한 반응을 보일지 항상 예측이 가능한 것은 아니다. 그래서 의료진은 자기가 원했던 진정보다 깊은 진정이 되었을 경우 환자를 관리할 수 있는 능력이 필요하다. *통증에 대해 회피반응을 보이는 경우는 목적을 가진 반응으로 생각하지 않는다.

Table 2. 진통/진정을 위한 기도평가 방법

진통/진정 중에 호흡기계가 안 좋은 환자는 기관내 삽관을 하든 말든 양압환기가 필요할 경우가 생긴다. 이 경우 비전형적인 기도 구조를 가진 환자에서 어려움을 겪을 수 있다. 게다가 기도에 이상이 있는 경우 자발호흡이 가능한 환자에서도 기도폐색을 초래한다. 기도관리를 어렵게 하는데 관여하는 인자들은 다음과 같다.

병력

- 이전 마취와 진정에서 문제가 있었던 사람
- 천명, 코골이, 수면중 무호흡
- 진행된 류마티스 관절염
- 염색체 이상(e.g. trisomy 21)

진찰

- 체형: 비만(특히 목과 얼굴 주위 비만)
- 두경부: 짧은 경부, 목의 신전 제한, 짧은 hyoid-mental 거리(< 3 cm, 성인), 경부 종물, 경추질환 또는 손상, 기관 편위, 안면기형(e.g. Pierre-Robin 증후군)
- 입: 작은 개구(< 3 cm, 성인), 치아 결손, 전치돌출, 흔들리는 치아, 치아보철물, 높은 구개궁, 편도비대, 큰 혀, 목젖이 보이지 않는 경우
- 턱: micrognathia, retrognathia, 개구장애, 현저한 부정교합

Table 3. 미국마취과학회에서 권고하는 술 전 금식시간*

음식물의 종류	최소 금식시간 [†]
Clear liquids [†]	2 h
모유	4 h
이유식	6 h
Non human milk [§]	6 h
Light meal	6 h

*이 지침은 건강한 환자에게 예정수술을 시행할 때 사용되는 것이다. 임신부에게 적용되어서는 안 된다. 이 지침에 나와있는 시간으로 완전한 위배출이 되었다고 보장할 수는 없다. [†]금식시간은 전 연령에 걸쳐 적용이 된다. [‡]예를 들면, 물, 섬유질이 함유되지 않은 과일 주스, 탄산수, 홍차, 커피 등이 포함된다. [§]nonhuman milk의 위배출 시간은 딱딱한 음식물의 배출시간과 비슷하기 때문에 우유의 섭취량을 고려해서 위배출 시간을 결정해야 한다. ^{||}전형적인 예는 토스트와 음료수이다. 육류는 위배출 시간을 지연시킨다. 양과 음식의 종류를 모두 고려해서 위배출 시간을 결정해야 한다.

Table 4. Use of Anxiolytic-sedative Drugs for Outpatient Premedication

	Dosage range	Onset (min)	Key points
Benzodiazepines			
Midazolam	7.5–15 mg PO	15–30	Large first-pass effect
	5–7 mg IM	15–30	Water soluble, nonirritating
	1–2 mg IV	1–53	Rapid onset, excellent amnesia
Diazepam	5–10 mg PO	45–90	Long-acting metabolites
Temazepam	15–30 mg PO	15–40	Comparable anxiolysis to midazolam
Triazolam	0.125–0.25 mg PO	15–30	Prominent sedation
Lorazepam	1–2 mg PO	45–90	Prolonged amnestic effect
α_2-Adrenergic Agonists			
Clonidine	0.1–0.3 mg PO	45–60	Prolonged sedative effect
	50–70 μ g IM	20–60	Bradycardia and hypotension
Dexmedetomidine	50 μ g IV	5–30	Reduced anesthetic/analgesic requirements

Modified from White PF: Ambulatory anesthesia and surgery: Past, present, and future. In White PF (ed): Ambulatory Anesthesia and Surgery. London, WB Saunders. 1997.

다음과 같은 문진과 진찰이 이루어져야 한다. (1) 주요 장기의 이상유무, (2) 이전 마취 및 진정에서 문제점, (3) 약물 알러지, 현재 사용 약물, (4) 마지막으로 섭취한 음식물의 양과 시간, (5) 술, 담배, 약물 중독 등의 병력을 알아야 한다. 환자의 기도를 평가하는 방법은 Table 2에 나타내었고, 미국마취과학회 권유하고 있는 금식 시간은 Table 3에 있다. 참고로 외래환자 수술이 예정된 환자의 술 전 처치에 흔히 이용되는 약제는 Table 4에 나열하였다.

IV. 약물

약제의 사용은 부작용 없이 신속하게 회복되면서 진통, 진정, 불안 감소 등을 위함이다. 진정-최면제의 사용은 불안 감소와 술 중 기억상실을 목적으로 한다. 다양한 진정-최면제가 사용되어져 왔고(Barbiturate, Benzodiazepines, Ketamine, Propofol 등), 투여 방법에도 여러 가지 방법이 사용(intermittent boluses, variable-rate infusion, target-controlled infusion, patient-controlled sedation)되었다. 최근에는 소량의 midazolam (1–3 mg)이 회복을 지연시키지 않으면서 propofol의 작용을 촉진시키므로 먼저 정주하고 propofol (25–75 μ g/kg/min)을 지속 정주하는 방법이 가장 흔히 사용된다. 진통제는 작용시간이 짧은 fentanyl, sufentanil, alfentanil, remifentanil이 흔히 사용되

며 적은 양의 아편양제제를 사용하더라도 많은 양의 진정제와 병용시 호흡억제를 일으킬 수 있으므로 주의해서 투여해야 한다. 흡입마취제를 저농도로(예를 들면 아산화질소 30–50%, Sevoflurane 0.3–0.6%) 사용할 수도 있다. 하지만 이러한 방법은 환자가 쉽게 무의식 상태가 될 수 있으므로 부적절한 진통이나 흥분 때문에 수술할 수 없는 환자의 경우에 한하여 보조적으로 사용한다.

적당한 진정 상태는 환자가 편안하게 느끼며 이완된 상태로 있으면서 기도 반사가 있고 의료진에 협조적인 상태이다. 그러나 불안과 통증을 느끼는 정도는 환자에 따라 매우 주관적이므로 선택되는 약제와 용량은 환자에 따라 개별화되어야 하며, 환자가 약제를 조절하는 자가 정주 진정 진통법(patient controlled sedation/analgesia)이 의사가 투여량을 조절하는 것보다 효과적일 수 있다. 또 하나 충분한 대화와 환자를 따뜻하게 덮어주고, 음악을 들려주는 등의 방법으로도 환자의 불안을 감소시킬 수 있다.

진정/진통에서 흔히 사용되는 opioid와 benzodiazepines은 길항제가 각각 존재한다. Opioid의 길항제인 naloxone은 opioid에 의한 진정과 호흡저하를 되돌리는 기능을 가지고 있다. Naloxone의 사용에는 opioid 효과의 역전으로 인한 통증, 고혈압, 빈맥, 폐부종 등을 조심하면서 사용해야 한다. Benzodiazepines의 길항제는 flumazenil이다. Flumazenil은 benzodiazepines에

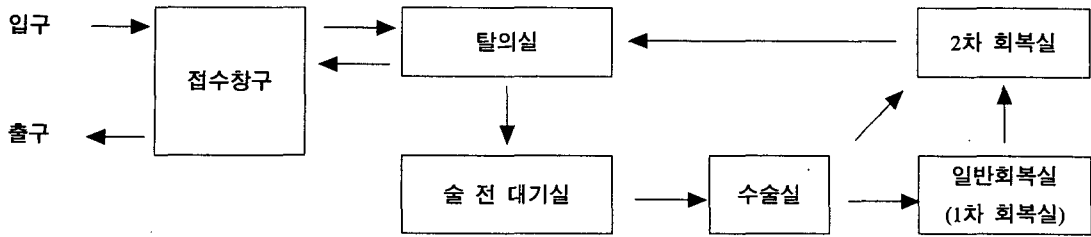


Fig. 1. Essential components related to patient flow in an ambulatory surgery facility (Bolden with modification from Snyder DS, Pasternak LR: Facility design and procedural safety. In White PF (ed): Ambulatory Anesthesia and Surgery. London, WB Saunders. 1997. p 61.).

의한 진정과 호흡억제를 길항한다. 진정/진통 요법을 사용하는 경우에 이들 길항제는 항상 준비되어 있어야 하고, 길항제의 사용과 동시에 산소요법을 시행해야 한다. 길항제를 투여한 경우에는 충분한 시간 동안 환자를 관찰해서 길항제의 효과가 없어진 후 다시 호흡저하 등의 부작용이 나타나지 않는지를 확인해야 한다.

V. 수술 후 관리

외래수술 후에 환자의 회복은 3단계를 거친다. 초기 회복기는 마취에서 깨어 보호반사를 회복하고 운동 능력이 확보되는 시기까지를 말한다. 이때까지는 1차 회복실에 머물며 활력징후, 산소포화도 등을 감시하고 필요할 경우 산소, 진통제, 항구역제 등이 투여될 수 있다. 중기 회복기는 1차 회복실에서 나온 환자가 자택에서의 생활이 가능할 정도가 될 때까지 머무르는 곳이다. 2차 회복실에서 앓은 자세로 간호를 받으면서 보행, 수분 섭취, 배뇨 등이 이루어지면 퇴원준비를 한다. 말기 회복기는 환자가 퇴원 후 모든 기능이 완전하게 회복되어 직장으로 복귀할 수 있을 때까지를 말한다. Fig. 1은 외래수술을 받는 환자의 흐름을 보여준다. 퇴원이 안전하게 이루어지기 위해서는 활력징후가 안정된 소견을 보이고, 지남력이 회복되어야 하며, 어지럼증 없이 보행이 가능하고, 통증과 구역, 구토 그리고 수술 부위에서 출혈이 없어야 한다. 또한 무엇보다도 중요한 것은 동행할 보호자가 있어야 하고, 응급상황이 발생했을 때 연락할 곳과 주의사항 등이 인쇄된 설명서를 제공받아야 한다는 점이다.

VI. 마치면서

감시마취관리와 진정/진통에 의하여 종종 불안하고 아픈 시술로부터 환자를 안전하고 편안하게 할 수 있다. 감시마취의 일차적 목표는 환자의 평안과 안전이다. 이러한 목표는 정확한 수술 전 평가, 환자에 대한 세심한 감시, 적절한 진정 약제의 사용, 적절한 국소마취제 및 부위마취의 사용 등을 통해서 이루어질 수 있다. 한편 과도한 진정은 심폐기능저하를 일으킬 수 있으며 감시마취관리의 어느 순간에도 일어날 수 있다. 마취과 의사는 이를 예방하고 치료하는 기술을 반드시 알고 있어야 한다. 최근 진정법에 대한 요구와 관심이 점점 증가하고 있는데, 환자에게 편안함을 제공하고 수술 중에 안전하게 시행할 수 있도록 여러 선생님들이 관심을 가져주었으면 한다.

참 고 문 헌

대한마취과학회 교과서편찬위원회: 마취통증의학. 서울, 여문각. 2003.
 Miller RD: Anesthesia. 6th ed. Philadelphia, Churchill Livingstone. 2004.
 Practice Guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists: A report by the american society of anesthesiologist task force on sedation and analgesia by non-anesthesiologists. Anesthesiology 1996; 84: 459-71.
 Practice Guidelines for Sedatio and Analgesia by Non-Anesthesiologists: An updated report by the american society of anesthesiologists task force on sedation and analgesia by non-anesthesiologists. anesthesiology 2002; 96: 1004-17.