

자가 조절 통증 치료법 (Patient-Controlled Analgesia (PCA))

한양대학교 의과대학 치과·구강악안면외과교실

김 경 모 · 황 경 균

치과에서 수술을 받는 많은 수의 환자들은 수술 후 심한 통증을 호소하여 진통제의 경구 및 근육 투여를 처방하여 술 후 통증을 조절하고 있다. 치과영역 특히, 구강악안면외과 환자나 임플란트를 위한 골이식술을 시행한 환자의 경우, 일정 기간의 입원 치료와 술 후 통증에 관한 관리가 필요한 경우가 증가하고 있다. 하지만, 통동에 대한 환자의 반응은 약물의 흡수와 배설의 차이, 나이, 성별, 몸무게 등과 같은 환자와 관련된 요소에 의해 다르게 나타날 수가 있어서 일정한 양과 시간에 따른 통동의 조절은 환자로서 일정금 술 후 심한 통증을 경험하게 할 수 있다. 이러한 차이를 극복하기 위해서는 개개인에 따라 진통제의 투여량을 적절하게 조절하여야 한다. 의료진이 환자를 면밀히 관찰하여 각 환자에 따라 진통제 투여용량을 결정하는 것이 가장 기본적인 방법이지만, 이를 위해서는 고급 의료 인력이 많은 시간과 노력을 기울여야 한다. 최근에는 의료환경이 변화함에 따라 환자들은 수술 전 심한 불안이나 술 후 고통이 없는 빠른 회복을 원하고 있다. 이러한 측면에서 일반 진정법과 자가 통증 조절의 치과적 적용은 매우 유용하고, 앞으로 치과진료의 영역에서 차지하는 비중이 증가할 것이다.

자가 조절 통증 치료법의 개념

자가 조절 통증치료법(PCA)은 넓은 의미에서 진통제를 투여하는 단지 하나의 경로나 방법 또는 한

종류의 진통제에 국한하는 것이 아니라 환자가 스스로 투여시기와 투여량을 결정할 수 있는 것을 의미한다. Schzer는 수술 후에 만족스러운 통증치료는 간호 관찰자가 환자의 요구에 따라 소량의 아편양제제를 반복적으로 정주하여 이를 수 있었다고 보고한 후 필요한 경우에 환자 스스로 소량의 아편양제제를 정맥으로 투여할 수 있는 기계를 개발하였다. 비록 PCA가 일반병동에서 보편적으로 사용되는 아편양제제의 간헐적 투여방법보다 더 효과적이지만 급성 통증관리에 대한 접근이 좀 더 조직화되고 급성 통증 치료가 도입되면서부터 PCA가 널리 사용되기 시작하였다. 최근에는 비스테로이드성 항염증제인 ketorolac의 강력한 진통 효과가 보고된 후 ketorolac 단독 또는 아편양제제와 혼합 사용들이 시도되고 연구되며 실제 임상에서도 시도되고 있다. PCA의 장점은 진통제를 간헐적으로 투여하는 일반적인 방법에 비해 필요에 따라 소량씩 자주 투여하는 방법으로 약제의 혈중농도를 적절하고 일정하게 유지하여 환자 개개인에 따른 진통범위 안에서 약물의 농도를 유지하기가 용이하고, PCA의 용통성은 각 연령군에서 환자에 따라 진통제 요구량(8-10배 정도)의 큰 차이를 해결할 수 있다. 환자들은 통증으로 인해 불편함을 느끼면 언제든지 아편양제제를 추가로 투여받을 수 있다. 급성 통증의 정도는 거의 일정하지 않으므로 PCA를 사용하면 환자 개개인에서 유발되는 통증 자극의 증감에 따라 약제 투여량을 빠르게 적정할 수 있다. PCA방식은 환자가 펌프에 연결된 요구버튼을 누를 때 설정된 한계 내에서 일시 투여량의 약제를 환자에게 공급하도록 되어 있는 마이크로프로세서로 작동되는 시린지 펌프를 채용한다. 그리고 PCA는 PCA방식, 지속주입 방식, PCA와 지속주입 방식의 병용 등 3가지 방법으로 사용할 수 있다.

책임저자 : 황경균, 서울시 성동구 행당동 17번지
한양대학교 의과대학 치과·구강악안면외과
우편번호: 133-792
Tel: +82-2-2290-8676, Fax: +82-2-2290-8673
E-mail: hkg@hanyang.ac.kr

자가조절 주입 장치의 설정 항목

부하용량(loading dose, 초회량)

PCA를 시작하기 전에 환자를 편안하게 하기 위해 부하용량으로 아편양제제를 투여할 필요가 있다. 부하용량으로 필요한 아편양제제의 양은 환자마다 매우 다양하므로 PCA기계를 통해 한번의 부하용량을 투여하는 것보다 각 환자에 적절한 양을 투여하는 것이 좋다.

일시투여량(bolus dose, demand dose)

일시투여량은 환자가 요구버튼을 눌렀을 때 PCA 기계에 의해 전달되는 아편양제제의 양이다. 아편양제제에서 부분적 작용제나 작용-길항제보다 순수 아편양 작용제를 더 많이 사용한다. 일시투여량의 크기와 잠금시간(lock-out interval)으로 PCA의 효율성을 결정할 수 있다. 일시투여량이 너무 작으면 적절한 진통효과를 얻을 수 없고 너무 많으면 부작용을 유발하게 된다. 각 환자에게 적절한 일시투여량을 설정하면 부작용없이 적절한 진통효과가 나타난다. 그리고, 아편양제제를 간헐적으로 투여하는 일반적인 방법에서 환자의 연령이 증가됨에 따라 아편양제제의 양을 줄여서 처방하여야 한다.

약제 투여시간(dose duration)

어떤 PCA기계는 일시투여량의 주입속도를 변경할 수 있어 지속정주 형태로 투여할 수 있다. PCA를 사용하여 피하로 진통제를 투여할 때 주입속도가 빠르면 통증을 유발할 수 있으므로 약제의 투여시간을 늘림으로써 주입시 통증을 감소시킬 수 있다.

잠금시간(lock-out interval)

일시투여량이 한번 투여된 후부터 환자의 요구에 기계가 다시 반응하기까지 소요되는 시간을 잠금시간이라고 부른다. 이것은 일시투여량의 효과가 나타난 다음에 다시 일시투여량을 투여할 수 있도록 하는 기능이며 기계가 가지는 안전장치의 일종이다. 잠금시간은 사용하는 약제에 관계없이 일반적으로 5-8분이 권장된다. 환자들에게 잠금시간에 대해 설명하는 경우에는 5-8분마다 버튼을 눌러야 하는 것을 의미하는 것이 아니라 버튼을 한번 누른 후 다시 눌렀을 때 실제로 일시투여량이 주입되기 위해서 필요한 최소한의 시간 간격을 인식시키는 것이 매우 중요하다.

농도(concentration)

일관성과 안전을 위하여 각 병원들은 PCA로 투여되는 약제의 농도를 표준화하도록 한다. 가능하다면 약국에서 주사기를 비롯한 약물 저장 용기들을 미리 채워 준비하도록 한다. 대부분 PCA 생산 업체는 요구버튼에 의해 투여되는 용적이 0.5 ml 이하가 되지 않도록 제시하고 있다.

최대허용용량(maximum, Hourly or 4-hourly limits)

모든 기계에 있는 기능은 아니지만 안전장치의 하나로 환자가 1시간 동안 또는 4시간 동안 투여받을 수 있는 아편양제제의 용량을 제한하는 장치가 있다. 그러나 환자마다 아편양제제의 필요량이 매우 다양하므로 각 환자에서 안전한 용량을 예측한다는 것은 힘들다. 일반적으로 4시간 동안 morphine 30 mg으로 투여량을 제한한다. 그러나, PCA를 효과적으로 사용하기 위해서는 아편양제제의 필요량이 환자 개인마다 다르다는 사실을 주지해야 한다.

자가통증조절에 사용되는 약제

1. 아편양제제(opioids)

1) Morphine: 표준이 되는 아편양제제다. Morphine의 주요한 특징은 histamine을 분비시켜 말초혈관확장, 저혈압, 반동성 맥박증가(reflex tachycardia), 피부 flushing 등을 일으킨다는 것이다. Morphine을 천천히 투여하든지 용량을 나누어 투여하면 위와 같은 부작용을 감소시킬 수 있다. Morphine은 보편적으로 사용하는 아편양제제 중에서 지방용해도가 가장 낮고, 주로 간에서 대사된다. 주요 대사산물로 진통작용이 없는 morphine-3-glucuronide와 morphine에 비해 약 2배 정도의 진통효과가 있는 morphine-6-glucuronide가 있다. Glucuronide는 신장을 통해 주로 배설되므로 신기능 장애가 있는 경우에 몸에 축적된다. 그러므로 신부전증 환자에서는 비활성대사산물을 갖는 아편양제제를 선택해야 한다.

2) Fentanyl: 합성 아편양제제로 지용성이 매우 높고 histamine을 유리하지 않는다. 작용발현이 morphine

Table 1. Guideline of PCA

Opioid	Demand dose	Lockout interval (min)
Morphine	1-3	5-15
Meperidine	10-30	5-15
Methadone	0.5-3	10-20
Fentanyl	0.015-0.075	3-10
Hydromorphone	0.1-0.5	5-15

에 비해 매우 빠르고 조직에 신속하게 흡수되어 작용시간도 짧다. Morphine보다 약 100배 강력하다. 대사산물은 불활성체이다.

3) Sufentanil: Sufentanil은 fentanyl보다 약 10배 강력한 아편양제제이다. Fentanyl에 비해 작용시작시간이 빠르고 작용지속시간이 짧다. 현재 임상에서 사용가능한 아편양제제 중 u수용체에 가장 선택적인 약물이다.

4) Alfentanil: Fentanyl보다 약 10배 약한 아편양제제이다. 작용시작이 가장 빠르고 작용시간은 가장 짧다.

5) Meperidine: Meperidine은 최초의 합성 아편양제제로 Morphine보다 약 10배 약하고 작용시간은 morphine과 fentanyl의 중간이다. 특히 monoamine oxidase inhibitors (MAOIs)를 복용하는 환자에게 투여하면 고혈압, 빈맥, 발작, 섬망, 고열 등의 심각하고 위험한 흥분상태가 발생할 수 있다. Meperidine은 간에서 주로 대사되어 신장으로 배설된다. Meperidine의 10% 미만이 원형 그대로 배설된다. Normeperidine은 주요 대사산물로 15-20시간의 긴 반감기를 가지며, 다른 아편양제제와 달리 몸에 축적되어 중추신경계 흥분작용을 보이는 normeperidine 독성을 유발한다.

2. 비스테로이드성 소염 진통제(nonsteroidal anti-inflammatory drugs: NSAIDs)

진통, 소염, 해열 작용을 가지며, 통증 치료시 단독으로 사용되기도 하고(경증에서 중증도의 통증), 아편양제제와 같은 다른 진통제와 병용 투여되기도 한다. 아편양제제와 병용 정주시 아편양제제의 단독 투여 시보다 진통효과 증진으로 아편양제제의 사용량이 25% 감소되어 아편양제제의 여러 부작용을 줄일 수 있다. 특히 ketorolac은 morphine의 진통작용을

강화시키며, 이 작용이 naloxone에 의하여 가역되어 아편양 수용체에도 영향력을 가지고 있다고 추측되고 있다. 대부분의 NSAIDs는 carboxylic acid계이며, 화학적 구조에 따라 salicylic acids, acetic acids, anthranilic acids로 분류된다. 대부분의 약제는 경구, 직장 투여되고 ketorolac은 정주, 근주가 모두 가능하고 ketoprofen, piroxicam, diclofenac 등은 근주가 가능하다. 위장관에서 빨리 흡수되어 간에서 대부분 대사되고, 대사 산물은 신장으로 배설되며, 노인과 신장질환 환자에서는 청소율이 감소한다. NSAIDs는 90% 이상이 혈장 단백질과 결합하고, 나머지 부분만이 약리학적 의미를 갖는다. 따라서 항응고제, 당뇨약, 항경련제 등과 같이 혈장 단백질과 결합력을 가진 약물을 병용 투여하면 NSAIDs의 단백질 결합이 감소되어 약리학적 효과가 증강된다. Ketorolac 30-90 mg은 morphine 6-12 mg이나 meperidine 50-100 mg과 비슷한 진통효과를 보이며, 정주 5분 후 혈중농도가 최고에 도달하고 반감기는 5시간이다. NSAIDs의 진통작용은 천정효과(ceiling effect)가 있어 적정용량 이상으로 용량을 더 증가시켜도 추가적인 통증완화를 기대할 수 없다. 수술 전 NSAIDs 투여는 수술 후 통증감소로, 수술 후 투여되는 아편양제제의 용량을 감소시키는 데 고관절 치환술 시작 전 정주된 ketorolac 30 mg은 수술 후 소모되는 morphine 용량을 감소시켰고, 소아편도 절제술 전 투여된 ketorolac 1 mg/kg도 출혈 위험 없이 수술 후 통증을 완화시켰다. 그러나 선행 진통 효과에 대해서는 아직도 논란의 여지가 많다. Propofol-N₂O를 이용한 외래마취시 수술 중 투여된 ketorolac은 fentanyl에 비하여 수술 후 진통효과가 우수하였고, 오심 및 구토의 감소로 조기 귀가가 이루어졌다. 또한 ketorolac 30 mg을 propofol을 이용한 소수술 중 사용할 때 alfentanil (500µg)에 비하여 심박수, 혈압, 호흡수에 미치는 영향이 적었다. 특히 NSAIDs는 수술 중 작용시간이 짧은 아편양제제나 국소마취제와 병용투여하면 우수한 술 후 진통효과를 갖는다. 치과, 관절경, 비강수술 등 여러 외래 소수술 후에는 NSAIDs 단독투여만으로도 술 후 진통이 가능하며, 10-30 mg의 ketorolac 정주는 4 mg의 morphine 정주시와 동등한 작용개시 시간과 진통효과를 지니며, 2 mg의 morphine보다 그 진통효과가 강력하다고 알려져 있다. 고등에 의하면 전자궁 절제술 후 morphine과 ketorolac의 동일 진통용량의 비

율은 1 : 6.4이고, 동일 진통용량 사용시 ketorolac에 비해 morphine에 의한 호흡곤란이나, 소양증 등의 부작용 발생비율이 더 많았으나 ketorolac의 단독투여만으로는 만족할 만한 진통효과를 보기 힘들었다고 보고하고 있다.

NSAIDs는 아편양제제와 함께 투여되면, 진통효과가 상승되고 아편양제제 투여량 감소로 부작용을 예방할 수 있는데, 아편양제제 투여시 ketorolac을 병용 정주함으로써 15-30% 정도 아편양제제 감소효과를 갖게 되고, ketorolac은 호흡저하를 일으키지 않으므로 아편양제제 사용으로 인한 호흡저하 발생 위험도 감소할 수 있다. 최근에는 아편양제제와 ketorolac을 혼합하여 PCA로 투여하는 방법이 보편화되고 있다.

한양대학교병원 구강악안면외과에서 수술 후 통증 감소를 위해 PCA를 시행하는데 사용되는 약물은 Fentanyl, Tarasyn 등이 주로 사용된다. 성인에 있어서 일반적으로 Fentanyl 1,500-2,500µg, Tarasyn 180 mg, 항구토제인 Zofran을 8 mg을 saline에 mix하여 100 cc로 만든 후 Fentanyl 기준 최대 1µg/kg/h로 투여한다. 보통 잠금시간은 5분 정도 설정하고 수술 후 3일이 경과되면 PCA를 제거한다.

자가동통조절의 금기사항

아편양제제에 중독되어 있거나 과거 병력이 있는 경우에 PCA사용이 금기가 되는 것으로 자주 생각했었다. 현재는 이러한 환자들의 급성 통증을 치료하는데 있어서도 통증 전문의가 감독하기만 한다면 PCA가 매우 유용한 방법으로 인식되고 있다. 적절한 교육을 받지 않은 의료진이나 간호사는 PCA를 사용해서는 안된다. PCA가 가장 효과적인 통증치료 방법이지만 이러한 방법에 대한 이해가 잘되어 있을 때만 사용이 가능하다. PCA를 통해 환자 스스로 진통제를 빨리 투여할 수 있고 일어날 수도 있는 부작용의 정도와 통증 완화간에 균형을 조절할 수 있다는 사실에 대해 통증치료를 받는 대부분의 환자들은 만족스러워 한다. 그러므로 경우에 따라서 PCA를 사용하는 환자들은 경막외 통증치료에 비해 통증완화가 다소 미흡하더라도 더 만족스러워 한다. 그러나 어떤 환자들은 진통의 정도를 스스로 조절하는 것을 원하지 않고 간호사나 의료진들이 조절해 주기를 원한다. 이러한 환자들에서 PCA치료가 실패하는

경우가 있다. PCA를 안전하고 효과적으로 사용하기 위해 환자는 PCA를 이해할 수 있어야 한다. 가벼운 지능 장애나 언어장벽이 있다고 해서 대상에서 무조건 제외해서는 안된다. 가족이나 통역자를 통해 지시사항을 전달할 수도 있고 환자 교육용 자료들을 다른 언어로 번역하여 사용할 수도 있다. 그러나 이러한 방법으로도 환자가 이해하지 못하면 다른 방법을 사용하여 통증치료를 해야 한다. 의식 혼란이 있는 환자들에게 PCA를 권해서는 안되며, 환자의 의식이 혼란한 상태가 되면 PCA를 끊어야 한다. 환자가 통증으로 인해 불편감을 느낄 때에만 버튼을 누르는 것을 알고 있으면 PCA를 계속 사용해도 된다. 모든 연령의 환자들에서 PCA는 성공적으로 사용된다. 어느 연령대의 환자라도 PCA에 대한 설명을 잘 이해하고 통증 조절에 적극적으로 참여할 의사가 있으면 통증치료가 잘 될 수 있다.

자가동통조절치료에서 생길 수 있는 합병증

첫째로 PCA 기계와 관련된 문제점들은 기계의 오작동, 작동자의 실수, 타인에 의한 기계의 작동이 있을 수 있다. 어떤 PCA 기계는 전류의 동요나 정전기에 의한 간섭으로 프로그램이 지워진다. 대개 이러한 경우에 안전장치가 작동된다. 예를 들면 일시 투여량의 최소값으로 프로그램이 설정된다. PCA프로그램이 지워지는 위험을 방지하기 위해 주사기를 교체하거나 장치에 전원을 연결하거나 켜 때 PCA프로그램을 확인하도록 하면 이를 미연에 방지할 수 있다. 주사기통이 깨진 경우에 PCA 주사기의 내용물이 중력에 의해 비워질 수 있다. 작동자가 실수로 PCA기계의 프로그램을 잘못 입력하거나 주사기를 부적절하게 장착하거나 역류방지용 일방통행성밸브를 잘못 거치할 수 있다. 주사기를 교체하는 동안에 정맥주사 수액튜브를 잠궜놓지 않으면 부주의로 아편양제제가 일시에 정주될 수도 있다. 작동자가 부주의하거나 PCA에 대한 지식이 부족한 경우에 PCA 처방을 잘못 입력할 수도 있다. 환자의 친척이나 친구가 환자를 생각하는 마음으로 PCA를 작동시킨 후 호흡억제가 발생한 경우가 보고되고 있다. 간호사나 물리치료를 포함한 병원 직원이 약제를 투여한 보고도 있다. 특별한 경우가 아니라면 타인이 PCA기계를 작동시키지 않도록 주의를 주어야 한다.

둘째로는 부적절한 진통이 있을 수 있는데, 필요할 때마다 요구버튼을 누를 수 있다는 사실을 환자가 모르면 통증치료가 불충분할 수 있다. 또한 일시투여량이 부족하여 통증치료가 부적절할 수 있다. PCA에 의해 충분한 진통효과를 얻을 수 없다면 이전 수 시간 동안 환자가 요구버튼을 누른 평균횟수를 살펴보는 것이 바람직하다. 만약 환자가 시간당 1-2회 미만의 횟수로 요구버튼을 눌렀다면 PCA기계를 더 많이 사용하도록 환자를 격려하고 교육할 필요가 있다. 반면에 환자가 이미 시간당 3-4회 또는 그 이상으로 요구버튼을 눌렀다면 일시투여량을 50-100% 정도 늘려야 한다. 오심이나 구토를 경험한 환자들은 아편양제제를 많이 사용하는 것을 꺼리므로 의료진들은 적절한 항구역제를 환자에게 투여해야 한다. 통증이 심해지고 진통제의 요구량이 증가하거나 시술에 비해 통증이 심하거나 손상이나 수술로부터 수일이 경과한 후에도 과도한 통증이 있는 경우에 환자를 재평가해야 한다. 통증을 일으키는 다른 원인이 있을 가능성이 있으며 그 예로 합병증이 발생하였을 가능성이 있다. 이때는 아편양제제를 투여해도 통증이 완화되지 않을 수 있다. 복부산통은 항콜린성제제에 더 잘 반응하고 신경 손상 후의 통증은 carbamazepine 등의 약제에 반응하고, 근육의 경련에 의한 통증은 benzodiazepine에 반응하기도 한다.

세 번째로는 사용되는 아편양제제 및 비스테로이드계통의 진통제와 관련된 부작용을 들 수 있다. 오심과 구토증상이 나타나면 적절한 항구역제를 투여해야 하고 만일 항구역제의 효과가 없으면 일시투여량을 줄이거나 일시투여량의 주입속도를 줄여보면 도움이 될 수 있다. 여러 방법을 시도하여도 반응이 없다면 다른 아편양제제로 바꾸어 보는 것도 고려해볼만하다. 또한 아편양제제가 오심과 구토의 주된 원인이 아닐 수도 있다. 아편양제제의 구토효과는 전정성 자극(vestibular stimulation)에 의해 증가되므로 scopolamine을 경피적으로 투약하는 것도 가끔 효과적이다. 가려움증은 히스타민 분비 또는 수용체의 활성화로 유발된다. Meperidine이나 fentanyl에 비해 morphine을 투여한 후에 더 흔하게 나타난다. 환자가 가려움증으로 불편을 호소하면 처음에 할 수 있는 가장 안전한 방법은 다른 아편양제제로 바꾸는 것이다. Naloxone을 소량씩 적정하여 정주하는 것이 가려움증을 완화시킬 수 있으나 아편양제제의 진통효

과를 가역시킬 위험성이 있다. 호흡억제를 초기에 알려주는 가장 좋은 임상 지표는 진정상태이다. 만일 환자의 호흡수가 분당 8회 이상이지만 진정점수가 2점이라면(자주 또는 지속적으로 졸고 있지만 깨우면 쉽게 깨어나는 정도), 일반적으로 PCA의 일시투여량을 감소시키는 것이 필요하다. 많은 양의 meperidine을 투여한 후에 normeperidine의 독성이 나타날 수 있다. 독성 위험을 최소화하기 위하여 젊은 환자들에서 치료를 시작한 첫 24시간 동안 meperidine의 총 투여량이 1,000 mg을 초과하지 않도록 하고 이후에 하루 600-700 mg을 초과하지 않도록 권장한다. 또 노인이나 신기능장애가 있는 환자에게 더욱 용량을 줄여 투여해야 한다.

결 론

수술 후 발생하는 통증은 대부분 담당의사가 통증 정도를 예상하여 경구 투여나 근육 주사를 이용하여 통증을 조절하게 된다. 이런 형태의 통증조절은 환자가 통증을 호소하여 담당의사에게 전달된 후 환자에게 통증조절이 이루어지기 때문에 신속한 통증조절이 힘들고 환자는 통증조절이 될 때까지 당연히 참아야 하는 수동적인 통증조절이 이루어지게 된다.

최근 연구에 의하면 적절한 통증 조절이 환자의 회복을 촉진하고 합병증 유발을 줄이고 통증이 면역을 억제한다고 보고하고 있다. 따라서, 적절하고 신속한 통증조절이 환자 회복에 영향을 미칠 것으로 보인다.

구강악안면수술의 특성상 구강 조직의 부종으로 기도 유지에 문제가 발생할 수 있는 확률이 높고 약간 고정으로 개구가 제한되어 의사 소통에 문제가 생길 수 있으므로 수술 후 발생할 수 있는 여러 상황에 즉각적인 대처가 힘들게 된다. 이러한 상황이 길어진다면 환자는 불안을 느끼게 될 것이다. 자가 통증 조절을 이용하여 통증을 조절한다면 이런 부분이 상당히 개선될 것이다.

자가 통증 조절을 이용하게 되면 환자는 통증 조절에 직접 참여할 수 있게 된다. 기존의 수동적인 통증조절보다 적극적인 통증조절이 가능하게 되어 통증으로 인한 불안감을 줄일 수 있을 것이다. 환자가 통증을 호소하고 나서 약물이 투여되기까지 소요되는 시간을 줄여 즉각적인 통증 조절이 가능하고 PCA에 함께 사용되는 항 구토제로 인한 부가적인

이점을 얻을 수 있다.

PCA는 기존의 통증 조절에 큰 변화를 준 방법이다. 이제까지 수술 후 통증은 당연히 참아야 하는 것으로 인식되었다. 위에서 언급한 것처럼 통증은 오히려 회복을 지연시킬 수 있고, 환자가 불안해 할 수 있는 요인으로 작용할 수 있다. 따라서, PCA를 적절히 이용한다면 통증없이 빠른 회복을 기대할 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 고병일, 박상현, 윤명하, 유경연, 임응모: 전자궁절제술 후 자가진통법을 정맥내 morphine과 ketorolac의 비교 연구. 대한마취과학회 1999; 36: 1008-16.
- 김계민: 자가조절진정. 대한치과마취과학회지 2002; 2: 89-96.
- 김동희, 민해라: 복식 전자궁 절제술 후 통증자가조절 장치를 통하여 Ketorolac과 함께 투여한 Butorphanol과 Fentanyl의 비교. 대한통증학회지 1998; 11: 60-4.
- 김동희, 박충학: 복식 전자궁절제술 후 통증자가조절을 통하여 Ketorolac과 함께 투여한 Butorphanol과 Nalbuphine의 효과. 대한통증학회지 1998; 11: 263-7.
- 김동희, 박충학: 암성통증 환자를 위한 경막의 Morphine 투여시 적절한 Butorphanol의 혼합용량. 대한마취과학회지 2000; 38: 1042-6.
- 김동희, 이정민: 소아 편도 적출술 후 Ketorolac과 함께 Fentanyl 또는 Butorphanol을 이용한 통증자가조절법. 대한통증학회지 1999; 12: 200-4.
- 대한마취과학회: 마취과학. 3rd ed. 여문각. 1994, pp 469-85.
- 대한마취과학회: 통증의학. 군자출판사. pp 15-265
- 설근녕, 최준석, 박천희, 이철승, 김원태: 정맥 내 통증자가조절법을 이용한 Fentanyl과 Fentanyl-Nalbuphine의 술 후 통증조절 효과 비교. 대한마취과학회지 2003; 45: 481-5.
- 조광태, 손호정, 김상범, 신영덕, 배진호, 김상태, 등: 정맥로를 이용한 자가통증 조절기의 사용 시작 시점이 환자의 회복지수에 미치는 영향. 대한치과마취과학회지 2001; 41: 318-23.
- 최덕환, 정익수, 김승오: Ketorolac의 지속적 정주가 morphine 정맥 PCA에 미치는 효과. 대한통증학회지 1997; 10: 179-84.
- 함태수, 오용석: 수술 후 통증치료. 의학문화사. pp 42-153
- Bennett RL, Batenhorst RL, Bivins BA, Bell RM, Bauman T, Graves D, et al: Drug use patterns in patient-controlled analgesia. Anesthesiology 1982; 57: A120.
- Bennett RL, Griffin WO: Patient-controlled analgesia. Contemporary Surgery 1983; April: 23.
- Blackburn A, Stevens JD, Wheatley RG, Madej TH, Hunter D: Balanced analgesia with intravenous ketorolac and patient-controlled morphine following lower abdominal surgery. Clin J Anaesth 1998; 80: 152-4.
- Cepeda MS, Vargas L, Ortegon G, Sanchez MA, Carr DB: Comparative analgesic efficacy of patient-controlled analgesia with ketorolac versus morphine after elective intraabdominal operations. Anesth Analg 1995; 80: 1150-3.
- Chan VW, Chung F, McQuestion M, Gomez M: Impact of patient-controlled analgesia on required nursing time and duration of postoperative recovery. Regional Anesthesia 1995; 20: 6.
- Dahl JB, Daugaard JJ, Larsen HV, Mouridsen P, Nielsen TH, Kristoffersen E: Patient-controlled analgesia: a controlled trial. Acta Anesthesiol Scand 1987; 31: 744-7.
- Ferrante FM, Orav EJ, Rocco AG, Gallo J: A statistical model for pain in patient-controlled analgesia and conventional intramuscular opioid regimens. Anesth Analg 1988; 67: 457-61.
- Freedman GM, Kreitzer JM, Reuben SS, Eisenkraft JB: Improving patient-controlled analgesia: adding droperidol to morphine sulfate to reduce nausea and vomiting and potentiate analgesia. The Mount Sinai Journal of Medicine 1995; 62: 221-5.
- Graves DA, Foster TS, Batenhorst RL, Bennett RL, Baumann TJ: Patient-controlled analgesia. Ann Intern Med 1983; 99: 360-6.
- Panfilli R, Brunckhorst L, Dundon R: Nursing implications of patient-controlled analgesia. Journal of Intravenous Nursing 1988; 11: 75-7.
- Rogers DA, Dingus D, Stanfield J, Dipiro JT, May JR, Bowden TA Jr: A prospective study of patient-controlled analgesia. Impact on overall hospital course. American Surgeon 1990; 56: 86-9.
- Smythe M, Loughlin K, Schad RF, Lucarotti RL: Patient-controlled analgesia versus intramuscular analgesic therapy. Am J Hosp Pharm 1994; 51: 1433-40.
- Tamsen A, Hartvig P, Dahlstrom B, Lindstrom B, Holmdahl MH: Patient-controlled analgesic therapy in the early postoperative period. Acta Anesthesiol Scand 1979; 23: 426-70.
- White PF: Mishaps with patient controlled analgesia. Anesthesiology 1987; 92: 520-8.
- Willam L, Foley, et al: Patient-controlled analgesia: a comparison of dosing regimens for acute postsurgical pain. J Oral Maxillofac Surg 1994; 52: 155-9.