

부위마취하 수술을 받는 노인환자의 주술기 관리

이 재 훈^{1,2} · 이 기 영^{1,2} | 연세대학교 의과대학 세브란스병원 ¹마취통증의학교실, ²마취통증의학연구소

Perioperative management of elderly patients undergoing surgery with regional anesthesia

Jae Hoon Lee, MD^{1,2} · Ki-Young Lee, MD^{1,2}

¹Department of Anesthesiology and Pain Medicine, ²Anesthesia and Pain Research Institute, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Regional anesthesia can reduce deep vein thrombosis and pulmonary embolism by suppression of the stress responses caused by surgery via the blocking of the afferent and efferent pathways of nerve conduction. It is also effective for control of acute postoperative pain, and compared to general anesthesia, it reduces bleeding during surgery and postoperative respiratory complications. The functional reserves of important organs are reduced in elderly patients although the progression and degree are different from patient to patient. Thus, it is important that safe and appropriate perioperative care including anesthesia be delivered only after a thorough evaluation of the current status of an elderly patient. In this regard, regional anesthesia is worth performing for elderly patients considering its characteristic advantages over general anesthesia. Peripheral nerve blocks using ultrasound are another alternative in elderly patients who might have difficulty undergoing regional or general anesthesia.

Key Words: Aged; Anesthesia, Conduction; Perioperative care

서론

통상적으로 65세 이상의 연령을 노인이라고 정의한다. 2014년 현재 대한민국 노인인구는 총인구의 12.7%를 차지하며, 이 비중은 지속적으로 증가하여 2024년에는 19.0%, 2034년에는 27.6%로 늘어날 전망이다[1]. 노인인구는 모든 분야의 보건의료 수요에서 상당한 부분을 차지하여, 2013년 노인인구의 진료비는 전체 진료비의 34.5%로 노인인구 구성비율에 비하여 훨씬 높은 것으로 보고되고 있다. 따라

서 향후 노인인구 비중이 증가함에 따라 보건의료 수요 역시 비약적으로 증가할 것이라 예상할 수 있다. 또한 수술, 마취 및 중환자 관리 기술의 발전에 따라 초고령자도 수술적 치료를 받을 수 있고, 65세 이상 노인의 절반 이상은 여생 중 적어도 한번은 수술적 치료가 필요하다는 보고[2] 등을 고려해 볼 때, 노인환자가 수술 및 마취를 받는 환자들 중에서 차지하는 비중은 현재도 그 어느 때보다 높고 앞으로 더 높아질 전망이다.

노인환자들은 정형외과, 비뇨생식기 및 부인과 수술들을 많이 받는데, 이러한 수술에서는 부위마취가 자주 이용된다. 부위마취 하에 수술을 받는 노인환자에서 적절한 주술기 관리를 위해서는 노화와 관련된 기본적인 지식이 필요하다. 따라서 본 의학강좌에서는 부위마취 하에 수술을 받는 노인환자들의 적절한 주술기 관리에 요구되는 노화 관련 주요 사항들을 고찰해 보고자 한다.

Received: April 9, 2015 Accepted: April 23, 2015

Corresponding author: Ki-Young Lee
E-mail: kylee504@yuhs.ac

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

마취 및 수술 전 관리

부위마취 하 수술을 받는 경우에도 일반적으로 전신마취 하 수술을 받는 경우와 동일한 원칙과 절차에 따라 수술 전 평가 및 관리를 받아야 한다. 부위마취의 시행 시에 기술적인 문제 또는 환자 자체에 기인한 문제로 수술에 적절한 마취를 제공하는 데 실패하여 전신마취로 전환해야 하는 경우가 있다. 또한, 부위마취에 사용하는 국소마취제의 전신독성으로 인한 합병증으로 기도 삽관 등을 시행해야 할 수도 있으므로, 전신마취와 동일하게 수술 전 금식 시간을 준수하는 것이 필요하다. 특히 노인환자에서는 노화에 따른 척추의 해부학적 변화(극돌기 사이 인대의 석회화, 추간공의 골증식 등) 때문에 척추나 경막외 마취를 실패할 확률이 젊은 성인 환자에 비해 높을 수 있고, 노화에 따른 국소마취제에 대한 청소율 감소로 인해 국소마취제 부작용에 노출될 확률이 높아질 수도 있다.

고령, 즉 환자의 나이 그 자체가 마취 및 수술에 따른 위험성을 결정하는 것은 아니다. 오히려 환자의 신체 상태나 동반질환, 그리고 수술의 종류가 그 환자의 예후를 결정하는 주요 인자로 알려져 있다[3]. 반면에 마취방법에 따른 환자의 예후나 합병증 발생률에는 큰 차이가 없는 것으로 알려져 있다[4]. 따라서 노인환자에서도 마취방법에 상관없이 환자의 신체상태, 동반질환 및 수술의 종류에 대비하여 마취 및 수술을 준비하는 것이 중요하다.

노인환자들은 허혈성 심질환, 당뇨, 고혈압과 같은 수술기 합병증의 주요 위험인자로 알려진 질환들을 동반하고 있는 경우가 흔하고, 또한 그로 인해 다양한 약제를 복용하고 있는 경우가 많다. 한 보고에 따르면, 노인인구의 25%에서 3가지 이상의 약제를 투여 받으며, 입원한 노인환자의 경우 평균 8가지 정도의 약물을 투여 받는다고 한다[5]. 따라서 다양한 동반질환 자체에 의한 위험뿐만 아니라, 다양한 약제들에 의한 부작용 및 상호작용 역시 마취 및 수술을 준비할 때 중요하게 고려해야 할 사항이다. 이러한 노인환자의 마취 전 관리는 만성질환을 가진 환자에 대한 일반적인 지침을 참고하면 된다[6]. 또한, 항응고제를 복용하고 있는 환자에서 부위마취의 시행은 특별한 주의가 따르므로 이에 대한 지침 역시 숙지할 필요가 있다[7].

노인에서 부위마취의 실제

1. 부위마취에서 중요한 노화에 따른 해부·생리학적 변화

추간판 높이 및 극돌기 사이 공간 감소, 황색인대의 석회화, 그리고 척추관절들의 움직임 제한에 의한 자세 잡기의 어려움 등으로 인해, 노인환자에서는 척추마취나 경막외 마취를 위한 바늘 삽입 자체가 어려울 수 있다. 경막외 공간에서는 노화에 따라 지방 조직이 변성되어 경막외 탄성은 증가하고 저항은 감소하게 된다. 또한 추간공 주위의 결합조직이 노화로 인해 치밀해지고 단단해짐에 따라 추간공의 크기가 감소하고, 척수신경근을 싸고 나오는 경질막이 얇아져 국소마취제의 투과성이 증가하게 된다. 이와 같은 변화는 경막외로 투여된 국소마취제의 위아래 확산이 나이가 들에 따라 증가하는 현상과 관련이 있을 것이다[8]. 더불어 노화에 따른 황색인대, 추간판 및 척추관절의 변화는 경막외 공간을 압박하고 변형시켜 경막외 카테터 거치를 어렵게 할 수 있다[9]. 지주막하 공간에서는 노화에 따라 뇌척수액의 양이 감소하고 비중이 증가하는 변화가 있다[10]. 신경조직에서는 노화에 따라 신경근에서 유수섬유의 수 및 직경이 감소하고 신경을 싸고 있는 결합조직이 엉성해지며 말초신경의 전도속도가 감소하므로, 노인에서는 국소마취제에 대한 감수성이 증가하게 된다.

2. 경막외 마취

일정한 용량의 국소마취제를 요추부나 흉추부 경막외강에 투여하였을 때, 나이가 증가함에 따라 감각신경 차단이 빨라지고 그 범위가 넓어진다[11,12]. 운동신경의 차단 역시 노인환자에서는 젊은 환자에 비해 발현이 빠르고 강도도 증가한다[11]. 이와 같은 현상은 앞선 언급한 노화에 따른 해부학적 변화(추간공의 경화 및 석회화, 경막외 공간의 지방조직 감소, 경질막의 두께 감소 등)로 인해 국소마취제의 위아래 확산이 증가하고 국소마취제의 작용부위가 젊은 성인에서는 주로 척추옆 부위인데 비해 노인환자에서는 경질막을 경유하는 경막하 부위가 되기 때문인 것으로 보인다. 따라서 노인환자에서 경막외 마취를 시행할 때는 국소마취

제의 용량을 줄여야 한다. 국소마취제의 용량을 줄여서 사용하더라도 노인들은 국소마취제에 대한 감수성이 증가해 있기 때문에 마취의 질은 떨어지지 않는다.

일반적으로 경막외 마취의 진통효과를 증강시키기 위해 아편유사제를 국소마취제와 함께 투여할 수 있다. 그러나 노인들은 아편유사제에 대한 반응성이 증가되어 있기 때문에 [13], 젊은 성인에서 통상적으로 사용하는 용량에서 최대 50%까지 감소시켜 투여해야 한다.

경막외 마취를 시행할 때 혈관내 주입을 감별하기 위해 에피네프린을 함께 사용하는 것이 주로 사용되는 방법이다. 하지만, 노인들은 β -아드레날린 반응성이 떨어져 있기 때문에 이 방법을 신뢰할 수 없다는 사실도 인지하고 있어야 한다 [14].

3. 척추마취

환자의 나이가 척추 마취의 차단 범위에 미치는 영향은 사용약제의 비중에 따라 다르다. 등비중 마취용액을 사용할 경우 척추 마취 후 차단 범위의 노화에 따른 변화는 미미하지만 [15], 고비중 마취용액을 투여할 경우 노인에서는 차단범위가 증가하여 같은 용적과 용량의 마취용액을 투여하더라도 젊은 성인에 비해 3-4분절 더 높은 부위까지 마취가 된다 [16]. 운동 및 감각신경의 총 차단 시간은 등비중 척추마취 시에만 노인에서 젊은 성인에 비해 증가하지만, 신경차단 높이가 T12 피부분절까지 감소하는데 걸리는 시간은 등비중 및 고비중 척추 마취 모두에서 노인이 젊은 성인에 비해 길다.

경막외 마취와 마찬가지로 척추 마취에서도 진통효과를 강화 및 지속시키기 위해 아편유사제를 국소마취제와 병용 투여할 수 있으나 호흡 억제가 발생할 수 있으므로 주의를 기울여야 한다. 노인환자에서는 bupivacaine과 fentanyl을 이용한 척추 마취가 가장 일반적으로 사용되고 있다.

중추신경 차단을 종합해 보면, 경막외 마취나 척추마취 모두 하복부, 골반, 혹은 하지수술에 적용이 가능하다. 하지만, 등비중 척추마취는 하지의 정형외과 및 혈관수술에 가장 적합하고, 고비중 척추마취는 수술시간이 비교적 길지 않은 하복부 및 비뇨기과 수술에 적합하며, 요추부 경막외마취는 긴 시간의 하복부 수술에도 가능하다는 장점이 있다. 장시간의 마취가 필요한 경우 척추마취와 경막외마취를 병용할 수도 있다.

4. 말초신경 차단

현재 말초신경 차단은 주로 어깨나 상지, 고관절 그리고 무릎 수술에서 전신마취나 중추신경 차단을 대신하여 마취 또는 추가적인 진통기법으로 이용되고 있다. 그러나 노인환자에서 말초신경 차단의 특성에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. 단, 고령일수록 말초신경 차단의 지속시간은 증가하는 것으로 알려져 있는데 [17], 이 역시 앞서 언급한 노화에 따른 신경조직의 해부·생리학적 변화와 관련이 있을 것이다.

부위마취와 연관된 문제점들

1. 저혈압

저혈압은 중추신경 차단의 가장 흔한 부작용으로 노인에서 특히 자주 발생한다. 중추신경 마취는 교감신경섬유를 차단시키고, 이로 인한 혈관확장과 이어지는 하지와 내장정맥혈은 전신 혈관 저항과 중심 정맥압을 감소시켜 결과적으로 저혈압을 일으킨다. 한 보고에 따르면, 높은 분절까지의 감각 신경 차단과 고령이 척추 마취 후에 발생하는 저혈압의 주요 위험 인자이다 [18]. 노인에서는 심장의 예비능이 감소되어 있고 압반사의 기능이상을 동반하므로 젊은 성인에 비해 저혈압이 발생하기 쉽다. 또한 같은 용량의 약제를 투여하더라도 고령의 환자에서 더 높은 분절까지 감각신경이 차단되기 때문에 저혈압의 발생빈도도 높고, 더 심한 저혈압이 발생한다 [11].

중추신경 차단 후에 나타나는 저혈압에 대한 일반적인 예방 및 치료는 수액 및 혈압상승제 투여이다. 척추마취를 시행하기 전이나 중에 수액을 투여하는 것이 저혈압을 방지하기 위한 관행적인 방법이지만, 수액 투여만으로는 전신 혈관 저항의 감소를 막을 수 없고, 노인에서는 수액을 투여해도 그에 따른 전부하 증가 및 심박출량 증가가 미미할 수도 있다는 점을 고려해야 한다. 이전의 연구들에 따르면 노인에서는 kg당 7 mL의 교질액 투여가 척추마취 후의 전부하 감소를 보충하는데 적합하다고 한다 [19]. 하지만 빠른 속도로 수액을 투여하면 심장의 예비능이 떨어져 있는 노인에서는 오히려 위험할 수 있으므로, α 작용제와 같은 혈압상승제를 병용하여 전신혈관저항도 함께 회복시켜 주는 것이 필요하다.

[20]. 아울러 저혈압의 정도는 교감신경 차단 높이에 비례하므로, 차단 높이가 필요 이상으로 높아지지 않도록 제한하는 것이 중요하다. 이를 위해서 척추마취 시 최소량의 국소마취제와 함께 아편유사제와 같은 보조약제를 투여하여 적절한 진통효과는 유지하면서 교감신경 차단 수준은 낮게 유지하는 방법 등이 이용되고 있다[21].

2. 저체온

고령환자에서는 전신마취와 마찬가지로 척추마취나 경막외마취 시에도 쉽게 체온이 떨어지는 경향이 있다. 이는 노인의 여러 가지 특성들 즉, 근육량 및 기초대사 감소, 온도조절중추의 변화 등에 기인할 것이다. 특히 고령과 차단의 범위가 넓은 척추마취는 체온조절을 위한 자율반응의 장애와 연관되어 있어, 낮은 중심 체온에서도 떨림과 같은 보상반응이 일어나지 않을 수 있다[22].

일반적으로 저체온은 심장허혈, 부정맥, 혈액응고 장애 및 수술 상처 감염 등과 연관된다고 알려져 있다. 따라서, 노인환자에서는 저체온이 발생할 위험이 높으므로 체온에 대한 감시와 조절에 각별히 유의해야 한다.

3. 수술 중 진정

부위마취 하에 수술을 받는 환자들은 마취로 인해 수술 관련 통증이 없음에도 불구하고 불안감과 공포에서 벗어나기 위해 수술이 진행되는 동안 잠을 자게 해달라고 요청하곤 한다. 노인환자의 경우 저용량의 진정제에도 민감하게 반응하고, 특히 benzodiazepine 계열의 약물에서는 착란을 보이는 경우도 많다[23]. 따라서 진정제는 약제에 대한 반응을 살피면서 젊은 성인에 비해 적은 용량을 충분히 긴 간격을 두고 투여해야 한다. 근래에 진정 목적으로 가장 많이 쓰이는 propofol 역시 젊은 성인에 비해 노인에서 훨씬 민감하게 작용한다[24]. 노인에서는 젊은 성인에 비해 적은 용량의 propofol로도 동일한 진정 효과를 볼 수 있고, 진정을 위해 지속적으로 투여하였을 때 회복기간도 연장된다. 아울러, 노인에서 부위마취 중 깊은 수준의 진정은 심폐기능 저하에 따른 위험성뿐만 아니라, 섬망과 같은 인지기능 이상과도 연관될 수 있으므로 진정 수준을 최소화하여 유지시키는 것이 바람직하다[25].

부위마취와 예후

1. 수술 후 인지기능 이상

상당수의 노인환자에서 수술 후 섬망이나 인지기능장애와 같은 인지기능 이상이 발생한다. 이러한 중추신경계 이상은 며칠에서 몇 주간 지속될 수 있으며, 수술 후 이환율을 증가시키고 회복을 지연시킬 수 있다. 중추신경계를 직접적으로 억제하는 약제를 이용하는 전신마취에 비해 부위마취로 수술을 받는 환자에서 이러한 인지기능 이상의 발생이 줄지 않을까 하는 기대가 있었지만, 마취방법에 따른 발생률이나 중증도의 차이는 없다고 알려져 있다[26]. 마취방법보다는 환자의 나이, 재원기간, 수술의 범위나 수술에 소요된 시간이 수술 후 뇌기능 이상의 발생과 연관된 주요 인자이다.

2. 부위마취의 장점

부위마취는 노인환자들에게 몇 가지 이점을 줄 수 있다. 우선 부위마취는 신경계의 구심성 및 원심성 전도를 차단하기 때문에 수술에 따른 스트레스 반응을 강력하게 억제할 수 있다. 이로 인해 수술과 관련된 과응고 상태, 심부정맥 혈전증 및 폐 색전증을 줄일 수 있고, 급성기 통증조절에도 효과적이다[27]. 또한, 전신마취와 비교하였을 때, 척추마취나 경막외마취가 수술 중 실혈량을 감소시키며[28], 수술 후 호흡기계 합병증을 줄일 수 있다는 보고도 있다[29]. 고령 인구에서 많이 시행되고 있는 고관절 골절 수술에서는 부위마취를 시행하였을 경우 전신마취에 비해 수술 후 1달 이내의 사망률을 감소시켰다는 보고가 있다[30]. 하지만, 부위마취의 이러한 이점들에도 불구하고, 현재까지는 부위마취가 전신마취에 비해 장기적으로 환자 예후를 호전시킨다는 증거는 없는 실정이다.

결론

일반적으로 부위마취는 전신마취에 비해 필요로 하는 약제의 종류와 용량이 적어 약제로 인한 부작용의 발생 빈도도 적을 것으로 예상되며, 신체의 일부분만 마취 범위에 포함되

기 때문에 전신마취에 비해 혈액학적 안정성 면에서도 유리할 것으로 기대된다. 한편, 환자의 의식 소실이 없어 필요한 경우 의사소통을 통해 환자의 안전에 도움을 줄 수 있고, 수술 후에도 일정 시간의 진통효과를 제공하는 장점이 있다. 또한, 부위마취는 심부정맥 혈전증과 이에 따른 폐색전증 그리고 수술로 인한 실혈량을 감소시키며, 수술 후 호흡기계 합병증을 줄일 수 있는 장점도 있다. 따라서 나이가 들에 따라 신체 주요 장기의 기능적 예비력이 점차 감소되는 노인환자에서 부위마취의 이러한 장점들을 살려 효과적이고 안전한 마취를 제공하는 것은 중요한 의미를 가지며, 이를 위해 노인환자의 해부·생리학적 그리고 약리학적인 특성에 대한 이해가 필요하다. 더 나아가, 근래에 관심을 모으고 있는 초음파를 이용한 말초신경 차단도 전신 또는 부위마취가 어려운 노인환자의 수술을 위해 또 다른 하나의 대안으로 유용하게 사용될 것으로 예상된다.

찾아보기말: 노인; 부위마취; 주술기 관리

ORCID

Jae Hoon Lee, <http://orcid.org/0000-0001-6679-2782>

Ki-Young Lee, <http://orcid.org/0000-0003-4893-3195>

REFERENCES

1. Korean Statistical Information Service. Senior citizen statistics 2014: main results 2014 [Internet]. Daejeon: Korean Statistical Information Service; 2015 [cited 2015 July 29]. Available from: http://kosis.kr/ups/ups_01List.jsp?pubcode=KO.
2. Clergue F, Auroy Y, Pequignot F, Jouglu E, Lienhart A, Laxenaire MC. French survey of anesthesia in 1996. *Anesthesiology* 1999;91:1509-1520.
3. Leung JM, Dzankic S. Relative importance of preoperative health status versus intraoperative factors in predicting postoperative adverse outcomes in geriatric surgical patients. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1080-1085.
4. Jankowski CJ, Cook DJ. Research priorities in geriatric anesthesiology. In: Silverstein JH, Rooke GA, Reves JG, McLeskey CH, editors. *Geriatric anesthesiology*. 2nd ed. New York: Springer; 2008. p. 66-93.
5. Salzman C. Medication compliance in the elderly. *J Clin Psychiatry* 1995;56 Suppl 1:18-22.
6. Han HJ. Preoperative management of chronic disease. *J Korean Med Assoc* 2014;57:826-831.
7. Horlocker TT. Regional anaesthesia in the patient receiving antithrombotic and antiplatelet therapy. *Br J Anaesth* 2011;107 Suppl 1:i96-i106.
8. Saitoh K, Hirabayashi Y, Shimizu R, Mitsuhata H, Fukuda H. Extensive extradural spread in the elderly may not relate to decreased leakage through intervertebral foramina. *Br J Anaesth* 1995;75:688-691.
9. Hogan QH. Epidural anatomy examined by cryomicrotome section: influence of age, vertebral level, and disease. *Reg Anesth* 1996;21:395-406.
10. May C, Kaye JA, Attack JR, Schapiro MB, Friedland RP, Rapoport SI. Cerebrospinal fluid production is reduced in healthy aging. *Neurology* 1990;40(3 Pt 1):500-503.
11. Simon MJ, Veering BT, Stienstra R, van Kleef JW, Burm AG. The effects of age on neural blockade and hemodynamic changes after epidural anesthesia with ropivacaine. *Anesth Analg* 2002;94:1325-1330.
12. Simon MJ, Veering BT, Stienstra R, van Kleef JW, Burm AG. Effect of age on the clinical profile and systemic absorption and disposition of levobupivacaine after epidural administration. *Br J Anaesth* 2004;93:512-520.
13. Scott JC, Stanski DR. Decreased fentanyl and alfentanil dose requirements with age: a simultaneous pharmacokinetic and pharmacodynamic evaluation. *J Pharmacol Exp Ther* 1987;240:159-166.
14. Guinard JP, Mulroy MF, Carpenter RL. Aging reduces the reliability of epidural epinephrine test doses. *Reg Anesth* 1995;20:193-198.
15. Veering BT, Burm AG, van Kleef JW, Hennis PJ, Spierdijk J. Spinal anesthesia with glucose-free bupivacaine: effects of age on neural blockade and pharmacokinetics. *Anesth Analg* 1987;66:965-970.
16. Veering BT, Burm AG, Spierdijk J. Spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine. Effects of age on neural blockade and pharmacokinetics. *Br J Anaesth* 1988;60:187-194.
17. Paqueron X, Boccara G, Bendahou M, Coriat P, Riou B. Brachial plexus nerve block exhibits prolonged duration in the elderly. *Anesthesiology* 2002;97:1245-1249.
18. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, Stephenson C, Wu R. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1992;76:906-916.
19. Critchley LA, Short TG, Gin T. Hypotension during subarachnoid anaesthesia: haemodynamic analysis of three treatments. *Br J Anaesth* 1994;72:151-155.
20. Critchley LA. Hypotension, subarachnoid block and the elderly patient. *Anaesthesia* 1996;51:1139-1143.
21. Olofsson C, Nygard EB, Bjersten AB, Hessling A. Low-dose bupivacaine with sufentanil prevents hypotension after spinal anesthesia for hip repair in elderly patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004;48:1240-1244.

22. Frank SM, El-Rahmany HK, Cattaneo CG, Barnes RA. Predictors of hypothermia during spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2000;92:1330-1334.
23. Bell GD, Spickett GP, Reeve PA, Morden A, Logan RF. Intravenous midazolam for upper gastrointestinal endoscopy: a study of 800 consecutive cases relating dose to age and sex of patient. *Br J Clin Pharmacol* 1987;23:241-243.
24. Schnider TW, Minto CF, Shafer SL, Gambus PL, Andresen C, Goodale DB, Youngs EJ. The influence of age on propofol pharmacodynamics. *Anesthesiology* 1999;90:1502-1516.
25. Sieber FE, Zakriya KJ, Gottschalk A, Blute MR, Lee HB, Rosenberg PB, Mears SC. Sedation depth during spinal anesthesia and the development of postoperative delirium in elderly patients undergoing hip fracture repair. *Mayo Clin Proc* 2010;85:18-26.
26. Wu CL, Hsu W, Richman JM, Raja SN. Postoperative cognitive function as an outcome of regional anesthesia and analgesia. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29:257-268.
27. Kehlet H, Holte K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome. *Br J Anaesth* 2001;87:62-72.
28. Parker MJ, Handoll HH, Griffiths R. Anaesthesia for hip fracture surgery in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; (4):CD000521.
29. Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S, Suarez T, Lau J, Chalmers TC, Angelillo IF, Mosteller F. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg* 1998;86:598-612.
30. Urwin SC, Parker MJ, Griffiths R. General versus regional anaesthesia for hip fracture surgery: a meta-analysis of randomized trials. *Br J Anaesth* 2000;84:450-455.

Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 노인 환자의 수술기 관리 중 부위마취에 대한 기전과 합병증들의 기본설명을 바탕으로 예후와 개선을 위한 제안을 기술한 논문이다. 노인 인구가 점차 증가하는 현 추세에 맞춰, 다양한 측면의 노인 환자 관리와 마취에 보고된 연구와 자료를 근거로 체계적으로 기술하였다. 노인의 부위마취에 대하여 정리를 했다는 점에서 의의가 있는 논문이라 판단된다.

[정리: 편집위원회]