

부위마취 후 발생하는 지연성 합병증

송 선 옥

영남대학교 의과대학 마취통증의학교실

Delayed Complications of Regional Anesthesia

Sun Ok Song

*Department of Anesthesiology and Pain Medicine,
College of Medicine, Yeungnam University, Daegu, Korea*

—Abstract—

Regional anesthesia, an attractive choice of anesthesia for the patients with systemic illness such as pulmonary/heart diseases or endocrine dysfunctions, is generally accepted as a safe anesthetic method. However, there are various kinds of complication annoying the physician and the patient following a regional anesthesia. Therefore, physicians and patients must understand the risks in addition to the benefits of regional anesthesia to make an informed consent of anesthetic technique.

This review will give an overview of delayed complications following a regional anesthesia.

Key Words: Complication, Regional anesthesia

서 론

부위마취는 전신마취에 비해 폐합병증이 적고 수술 후 유병율과 사망률이 낮으며^{1,2)} 술후 제통효과가 좋고^{3,4)} 비용 면에서도 효과적인 점⁵⁾ 등의 장점이 있다. 특히 폐질환이나 심혈관계 및 내분비계 질환 등의 전신질환이 동반된 환자의 경우 부위마취 하에 가능한 수술이

예정되면 우선적으로 부위마취를 추천하게 된다. 일반적으로 부위마취는 안전한 마취방법으로 받아들여지고 있고 마취과의와 외과의 모두 시술 전에 합병증 발생 가능성의 설명과 시술 후 발생 유무 감시에 소홀한 경향이 있다. 그러나 부위마취의 경우에도 다양한 합병증들이 발생될 수 있으므로 시술 전에 합병증이 발생할 가능성을 부위마취의 장점들과 함께 환자에

게 설명하여야 한다. 부위마취 후 발생하는 지연성 합병증은 드물지만 발생한 경우 환자에 따라서는 심각한 후유증이 남게 되어 환자뿐 아니라 의료인 및 가족들에게도 상당한 부담이 될 수 있다.

부위마취 후 합병증들의 발생빈도는 시대의 흐름에 따라 달라지는데 최근 신경차단에서 새로운 신경차단법의 개발과 수기의 발전, 지속적인 교육 및 새로운 국소마취제의 개발 등으로 부위마취의 안전성이 높아졌다. 그러나 비만, 당뇨, 항응고제 사용, 노령화 및 말초신경차단에서 지속적 카테터의 사용 등과 같은 위험인자들이 신경학적 합병증 발생빈도에 영향을 미치고 있다.⁶⁾ 오늘날 부위마취에서 최대의 관심사는 영상장치나 초음파를 이용하여 더 정밀한 해부학적 지식으로 신경차단 방법을 발전시키는 것과 신경자극기나 영상장치 및 초음파 등을 이용하여 좀 더 정확하게 시술하여 신경차단의 성공률을 높이고 합병증을 줄이는 것이다. 또한 합병증 발생 시 진단과 치료를 신속히 함으로써 심각한 손상을 예방하거나 최소화할 수 있어 조기 진단이 주요한 화두이다. 본지면에서는 부위마취 시 수술 종료 후 발생할 수 있는 중요한 지연성 합병증들 중 척추마취와 경막외마취 후의 합병증과 말초신경차단 후의 신경병증 및 부위마취와 무관한 신경병증 등으로 구분하여 간략히 요약하고자 한다.

척추마취 및 경막외마취 후의 합병증

요배부통(back pain)

요배부통은 척추/경막외 마취 후 올 수 있는 가장 흔한 합병증이지만⁷⁾ 척추/경막외 마취 후 뿐만 아니라 전신마취나 출산 후에도 흔히 발

생되는 증상이다. 마취 방법과 관련 없이 마취 후 수술 환자의 약 25%가량이 요배부통을 경험하였다는 보고도 있지만,⁸⁾ 일반적으로는 요배부통 발생빈도가 전신마취보다 척추마취나 경막외마취 후 더 흔히 발생하고 경막외마취가 척추마취보다 더 흔한 것으로 알려져 있다.⁷⁾ Seeberger 등⁹⁾은 요배부통이 척추마취에서는 11%에서 발생하였지만, 경막외마취에서는 30%에서 발생하였고 더 오랫동안 증상이 지속되었다고 하였다. 요배부통의 발생빈도가 다양하게 보고되는 데는 마취 방법뿐만 아니라 수술 종류, 수술 중 자세 및 수술 전 증상 유무 등에 영향을 받을 수 있기 때문이다. 수술 후 요배부통이 발생된 환자가 어떤 원인에 의한 것인지를 밝히기는 쉽지 않지만, 대부분 통상적인 운동범위(range of motion) 이상으로 척추가 이완되는 것이 중요한 원인이고 척추/경막외마취 후 국소적인 요배부통은 천자침에 의한 국소적 손상일 수 있다. 그러나 드물게 경막외 혈종이나 경막외농양과 같은 매우 심각한 합병증의 증상일 수도 있으므로 요배부통을 호소하는 환자는 신경학적 증상의 동반 유무와 그 변화를 면밀히 관찰하여야 한다. 마취 후 발생한 요배부통은 대부분 자연적으로 회복되고 필요한 경우 비스테로이드성 소염제, 근이완제, 첩포, 물리치료, 신경차단 등이 도움이 되며 지속되는 경우에는 신경학적 검진이 요구된다. 수술 후 요배부통은 다양한 원인에 의해 드물지 않게 발생할 수 있으므로 수술이나 마취 전 설명에서 반드시 발생 가능한 합병증으로 설명되어야 할 것이다.

경막천자후두통(postdural puncture headache: PDPH)

경막천자후두통(PDPH)은 과거에는 척추마취 후 발생하는 흔한 합병증으로 척추마취를 기피하는 주된 원인이었다. 발생빈도는 0.2%~24%로 다양하게 보고되어 있다.⁷⁾ 연령과 성별, 천자침의 굵기, 바늘 끝의 모양 및 임신 여부 등에 따라 다른데 특히 임신부 및 젊은 가임 여성에서 많고 굵은 바늘로 여러 번 천자하는 경우와 경막외마취 시 경막을 천자하는 경우 발생빈도가 높다.⁷⁾

증상은 체위성 두통이 PDPH의 특징이다. 즉, 양외위로 누워있을 때는 두통이 소실되고 두부 거상 및 좌위 시는 심한 두통을 호소한다. 이때 심한 양측성 전두부 및 후두부(fronto-occipital) 두통이 때로는 목과 어깨 부위의 불편함과 함께 동반되기도 한다. 또한 외선신경마비(abducent nerve palsy)로 인한 복시나, 현훈(vertigo), 이명 혹은 전정신경마비(vestibular nerve palsy)에 의한 안구진탕증(nystagmus), 광선혐기(photophobia), 오심 및 구토 등이 동반될 수 있다. 증상은 대부분 24 시간 후에 시작되나 마취 직후에도 발생될 수 있고 길게는 일주 이상 지연되어 발생되기도 한다. 대부분은 1주내 자연 소실되나 수주이상 지속되는 경우도 있다. PDPH는 시술 후 발생한 체위성 두통으로 비교적 쉽게 진단될 수 있지만 감별진단도 임상적으로 중요하다. 편두통이 PDPH와 증상이 비슷하고 또 자세에 따른 증상 변화도 있을 수 있으며 수술 후에 발생될 수 있다. 편두통에 대한 환자의 과거력이나 가족력 및 자세에 따른 증상 차이가 적은 점 등으로 PDPH와 구별된다. 긴장성 두통도 증상은 비슷하나 증상이 경미하고 자세에 따른 차이가 없다. 지주막하강에 공기 주입도 두통을 유발할 수 있지만 이 경우는 두통이 PDPH보다 조기에 발생한다.¹⁰⁾

그 밖에 두통의 심각한 원인들로는 뇌막염, 뇌출혈, 뇌정맥혈전(cerebral venous thrombosis) 등이 있고 지속적인 PDPH의 희귀한 원인으로 뇌내경막하혈종(intracranial subdural hematoma)도 보고되어 있다.¹¹⁾

PDPH의 발생 기전은 논란이 있으나 경막천자로 인하여 뇌척수액이 경막외강으로 계속 유출되어 뇌척수액압이 낮아지고 동시에 뇌기저부의 통증감지조직이 하강하여 두통이 유발된다고 한다. 또한 통증이 카페인에 의해 소실되는 것으로 보아 아데노신 수용체가 자극되어 초래된다고도 한다.¹²⁾

PDPH에서는 예방이 중요한데 예방법은 경막천자 시 25G 내지 27G 정도의 가는 천자침을 사용하고 또한 바늘 끝이 둥근 척추천자침을 사용하며 사단이 있는 천자침은 사단이 경막의 섬유를 자르지 않도록 경막 섬유 방향과 평행되게 천자하도록 한다.⁷⁾ 과거에는 PDPH 발생으로 젊은 가임 여성에서는 척추마취를 피하는 것이 좋다고 하였으나 최근에는 가는 천자침의 사용으로 PDPH의 발생빈도가 급격히 감소되어 제왕절개술에서도 척추마취가 추천되고 있다.^{13, 14)}

치료는 증상이 경미한 경우는 보조요법으로 침상휴식, 수분섭취, 카페인 투여(카페인 음료 및 일반 두통약) 및 복대 착용 등을 한다. 카페인은 뇌혈관수축제로 일일 300 mg 경구 투여 혹은 500 mg을 1000 ml 정주액에 혼합하여 정맥으로 점적하며 중등도 통증에는 효과적이다.^{7, 12)} 보조요법에도 두통이 지속되면 경막외로 수액을 주입하거나 경막외혈액봉합술(epidural blood patch)을 시행한다.^{7, 12, 15)} 경막외 생리식염수 점적주사도 효과적이거나 24시간 이상 주입이 필요하다. 경막외혈액봉합술이 성공률이 90%

이상이고¹⁵⁾ 대부분의 경우 주입과 동시에 두통이 소실되며 재발이 적고 필요시 반복 시행할 수 있어서 치료 방법들 중 가장 효과적인 방법으로 받아들여지고 있다.^{12, 15)}

경막외혈액봉합술은 자가혈을 경막외강에 주입하는 시술로 의인성 PDPH^{7, 12, 15)} 자발성 두개내 저압성 두통(spontaneous intracranial hypotension)¹²⁾ 치료하기 위해 마취통증의학과에서 시행하는 시술이다. 경막외혈액봉합술이 PDPH의 치료로 이용되는 기전은 자가혈을 경막외강에 주입함으로써 덩어리효과(mass effect)로 경막외압력이 증가되고 증가된 압력이 전달되어 뇌척수액압이 증가되어 주입 직후 즉각적인 두통 완화 효과를 나타내며, 아울러 주입된 자가혈에 의해 뇌척수액 누출부위가 막히는 밀봉효과(sealing effect)로 더 이상 뇌척수액이 유출되지 않아 장기적인 치료 효과를 나타내고 있다.^{16, 17)} 시술 방법은 천자 부위와 경막외강에 주입하는 자가혈 양에 대한 논란이 있지만^{17, 18)} 요추부에서 시행하는 경우 10~15 ml의 자가혈을 원인이 된 시술 시의 천자 부위나 천자 부위 미측(caudad)에서 주입하는 것이 효과적이다.^{18, 19)}

PDPH에 의한 체위성 두통은 일반적으로 척추/경막외 마취나 통증치료를 위한 신경차단 혹은 뇌척수액검사를 위한 경막천자 등의 시술 병력과 체위성 두통 증상만으로도 쉽게 진단될 수 있고, 또한 심한 체위성 두통인 경우에도 경막외혈액봉합술로 시술 직 후 극적인 치료 효과를 볼 수 있지만 저자의 경험으로는 수주 혹은 수개월 동안 진단되지 못하고 환자가 상당 기간 고생한 후 진단되고 치료된 경우도 경험하였다. 따라서 PDPH가 발생 가능한 시술을 행하는 의료인은 PDPH의 발생 가능성과

체위성 두통 치료에 대한 지식을 숙지하고 환자에게 시술 전 체위성 두통 발생 가능성을 설명하여야 하고 시술 후에는 발생 유무를 관찰하여 조기 진단 및 적절한 치료로 환자가 불필요한 불편함으로 고생하지 않도록 하여야 할 것이다.

경막외혈종(epidural hematoma)

경막외혈종은 척추마취나 경막외마취 후 하반신마비나 뇨실금 등을 초래할 수 있는 가장 염려되는 합병증이다. 신속한 관리가 요구되며 지연되는 경우 영구적인 심각한 후유증이 남을 수 있다. 발생빈도는 매우 드문데 무통분만의 경우 168,000:1로 좀 더 안전한 것으로 보고되어 있다.²⁰⁾ 항응고제를 사용하거나 혈액응고에 이상이 있는 환자들, 임신중독증이나 자궁내 태아사망 등이 있거나 시술 과정에 어려움이 있던 환자들에서 위험도가 높지만 출혈 경향이 없는 정상 환자에서도 발생할 수 있고 부위마취 없이 자연발생 된 경우도 있다.^{21, 22)} 증상은 다리로 방사되는 심한 요배부통, 하지 마비, 감각 및 반사 소실, 배변장애나 뇨실금 등이 나타난다. 증상들은 부위마취 직후 나타나거나 경막외 혹은 지주막하 카테터가 거치된 환자에서 항응고제를 투여한 직후에 나타나고 증상은 시간이 지날수록 급속히 악화된다. 시술 후 점차 심해지는 급성 요배부통 시 의심해 보아야 한다.

경막외혈종의 진단은 전산화단층촬영(CT)이나 자기공명영상(MRI)으로 하고 치료는 응급으로 혈종제거술을 시행한다. 수술이 지연되면 신경학적 증상의 회복이 불량하고 수술 전 신경학적 증상 정도가 예후에 중요한 영향을 미치며 수술 시간 또한 중요한 요인이다. 8시간

이내 혈종이 제거되면 1/2 정도에서 회복되고 24시간이 경과하면 회복이 어려우므로 응급 수술이 필요하다. 그러나 최근 Boco와 Deutsch²³⁾는 슬관절치환술을 위해 경막외마취를 받았던 환자가 6주 후 요배부통을 호소하여 MRI에서 지연성 흉추경막외혈종이 발견된 증례를 보고 하면서 증상이 없거나 경미한 경막외혈종은 보조요법과 함께 관찰해 보는 것도 한 방법이라 하였다.

경막외농양(epidural abscess)

경막외농양이 경막외마취의 또 다른 심각한 신경계 합병증 중의 하나이다. 가장 흔한 경우는 카테터가 거치된 환자에서 피부로 부터의 감염이다. 증상은 시술 수일 후 요배부통과 방사통이 있으면서 서서히 양측 하지 마비, 감각 및 반사 소실, 배변장애나 뇨실금 등이 나타난다. 전술한 증상과 함께 발열, 백혈구증가증(leukocytosis) 및 적혈구침강속도(ESR) 증가 등이 동반되나 그렇지 않은 경우도 있다. 진단은 MRI나 CT로 하고 혈액배양과 농양의 흡인으로 한다. 항생제 주사와 외과적 배농술로 치료하며 수술 전 신경학적 증상이 심하지 않은 경우 예후는 양호하나 치료 전 신경학적 증상이 심하거나 면역결핍이 동반된 환자에서는 예후가 좋지 않고 사망한 보고도 있다.²⁴⁾ 한편, 경막외농양은 시술과 관련 없이 혈행을 통해 자연 발생하는 경우도 있으며 자연 발생된 경우 대부분 면역결핍, 당뇨, 감염 및 주사요법 등의 위험요소들을 동반하였다고 한다.²⁵⁾ 그러므로 면역이 결핍된 환자나 균혈증(bacteremia) 환자에서는 척추/경막외 마취의 절대적 금기증이 아닐지라도 이점과 위험도를 고려하여 척추/경막외 마취를 신중히 선택하여야 한다.

전척수증후군(anterior spinal artery syndrome)

척수에 분포하는 혈관은 하나의 전척수동맥(anterior spinal artery)이 척수의 전면 2/3을 공급하고 두 개의 후척수동맥(posterior spinal arteries)이 척수 후면 1/3을 공급한다. 이 동맥들은 신경차단 시 직접 외상에 의해 손상 받거나 혹은 경막외마취 시 국소마취제에 혼합하는 epinephrine에 의한 혈관수축으로 척수허혈이 초래될 수 있다. 척수경색(spinal cord infarction)은 저혈압이 지속되거나 전척수동맥 색전증(embolism), 수술과 관련된 동맥의 손상이나 내과적 문제 등과 관련되어 발생할 수 있다. 증상은 부위마취 후 감각신경은 회복되나 운동소실이 지속되거나 하반신 마비 증상이 나타난다.²⁶⁾ 진단은 신경증상과 MRI로 하는데 척수경색이 초래되면 예후가 불량하다.

전척수증후군과 경막외혈종 및 경막외농양의 차이점은 Table 1과 같다.

척수 및 신경근 손상(spinal cord and nerve root injury)

척수는 천자침에 의한 직접 손상, 척수로 가는 혈관 손상, 저혈압 및 여러 종류의 내과적 질환이나 수술 중 발생하는 외과적 처치와 관련된 사항 등으로 손상될 수 있다. 척수는 제1 혹은 제2 요추 부위에서 끝나므로 그 상부에서의 천자는 척수손상의 위험이 있고 흉부경막외마취 후 발생한 척수손상의 증례들도 있다.^{27, 28)} 의식이 있는 환자는 시술 중 천자침에 의한 척수손상이 이상감각(paresthesia)으로 나타나고 따라서 더 이상의 손상을 피할 수 있다. 그러나 진정된 환자나 의식이 없는 경우 이러한 방어반응이 소실되어 심한 신경손상을 받을 수 있다.²⁷⁾ 특히 전신마취와 부위마취를 병용하는

Table 1. Differential diagnosis of epidural abscess, epidural hemorrhage and anterior spinal artery syndrome

	Epidural Abscess	Epidural Hemorrhage	Anterior Spinal Artery Syndrome
Age of patient	Any age	50% over 50 years	Elderly
Previous history	Infection*	Anticoagulants	Arteriosclerosis/hypotension
Onset	1-3 days	Sudden	Sudden
Generalized symptoms	Fever, malaise back pain	Sharp, transient back pain & leg pain	None
Sensory involvement	None or paresthesia	Variable, late	Minor, patchy
Motor involvement	Flaccid paralysis, later spastic	Flaccid paralysis	Flaccid paralysis
Segmental reflexes	Exacerbated* later obtunded	Abolished	Abolished
Myelogram/CT scan	Signs of extradural compression	Signs of extradural compression	Normal
Cerebrospinal fluid	Increased cell count	Normal	Normal
Blood data	Rise in sedimentation rate	Prolonged coagulation times*	Normal

* Infrequent findings

경우 이러한 손상을 피하기 위해서는 부위마취 시술 후 전신마취를 유도하여야 한다. 또한 천자 시 초기에 이상 감각이 없더라도 천자침은 특이한 증상 없이 척수 내에 있을 수 있는데 이때는 약제 주입 자체로 다시 이상 감각과 척수손상을 초래할 수 있다. 그러므로 시술 중 천자침 삽입 시 뿐만 아니라 약제 주입 시에도 통증이나 이상 감각 발생 시는 천자침 삽입이나 약제 주입을 금해야 한다. 척수손상의 진단은 임상적으로 가능하고 MRI로 확진한다. 특수한 치료는 없고 예후는 다양하다.

기뇌증(pneumocephalus)

경막외강을 확인하기 위하여 공기를 이용한

저항소실법을 시행한 후 주입된 공기에 의해 기뇌증이 보고되고 있다.¹⁰⁾ 증상은 경막외 주입 직후나 수 시간 후에 경미한 두통에서 의식 소실까지 증상이 다양하다. MRI로 확진이 가능하고 경미한 경우 예후는 비교적 양호하다. 기뇌증의 예방은 저항소실법에 의한 경막외 차단 시술 시 공기 대신 생리식염수를 사용함으로써 예방될 수 있으므로 저항소실법에 의한 차단술 시 생리식염수 이용을 적극 권장한다.

신경독성(neurotoxicity)

Chloroprocaine을 이용한 척추마취 후 보고된 신경손상과 지속적 척추마취 후 발생된 마미증후군(cauda equina syndrome)의 증례들로^{29, 30)} 인하여 국소마취제와 관련된 신경독성 문제에

관심이 집중되었다. 척추마취 후 발생하는 심각한 신경학적 후유증은 그 빈도가 1/5,000에서 1/15,000로 다양하게 보고되었고 보고된 경우도 모두 국소마취제 자체의 독성과 관련된 것은 아니었다. 2-chloroprocaine의 독성은 방부제 sodium bisulfite와 낮은 산도가 원인이었던 것으로 밝혀졌다.³¹⁾ 한편, 미세한 카테터를 사용한 지속적 척추마취 후에 보고된 마미증후군은³⁰⁾ 국소마취제의 직접적인 신경독성보다는 확산 문제로 국소적인 고농도의 국소마취제가 원인이었던 것으로 추정되었다. 그 후 미국 식품의약청(Food and Drug Administration, FDA)에서는 더 이상 미세 카테터에 의한 지속적 척추마취를 권장하지 않고 있다.³²⁾ 신경독성의 또 다른 원인들로 지주막하 혹은 경막외강으로 부주의하게 잘못된 약제들의 주입도 들 수 있다. 그 밖에 국소마취제 주입 후 회복기에 하지 척수 간대성 근경련이 발생되기도 하는데 이는 약제 자체의 독성보다는 약제 분포에 기인한 것으로 생각된다.³³⁾

또 다른 신경계 합병증으로 척추/경막외 마취 후 불완전한 신경학적 회복이나 점진적인 신경학적 이상소견이 수일, 수주, 혹은 수개월에 걸쳐 나타날 수 있는데 이는 신경원에 대한 직접적인 독성 손상이나 심한 유착성지주막염에 의한 증상일 수 있다.³⁴⁾

말초신경차단 후의 신경병증

말초신경차단 후 발생한 신경손상은 주사침에 의한 직접적인 신경손상일 가능성이 있다. 신경차단 시술 시 이상감각(paresthesia) 유발이 신경차단의 일반적인 방법이지만 이 방법이 신경손상을 유발하기 쉬운 가에 대한 논란이

있다. 전향적인 연구에서 이상감각을 유발하는 차단 방법이 다른 방법에 비해 유의하게 신경손상 빈도가 높았던 것으로 보고되었다. 신경손상의 기전은 신경내주사(intraneuronal injection)이며 특히 신경손상의 위험성이 주입되는 국소마취제가 고농도이고 epinephrine이 혼합된 경우 더 높고 또한 주사침의 사단이 뾰족한 예각인 경우 둔각에 비해 손상의 위험이 많다고 한다.³⁵⁾ 신경차단에 있어서 중요한 원칙은 환자가 이상감각을 호소하는 경우에는 주사약을 절대 주입하지 말아야 한다는 것이다.

말초신경차단 후 발생하는 신경손상의 발생빈도는 약 3% 미만으로 신경차단의 종류에 따라 다르다. 목갈비근사이 위팔신경차단(interscalene brachial plexus block)은 2.84%로 높은 신경학적 손상이 보고되어 있고 겨드랑 위팔신경차단(axillary brachial plexus block)은 1.48%, 대퇴신경차단(femoral nerve block)은 0.34%로 보고되어 있다.⁶⁾ 그러나 이러한 신경학적 증상들 중 영구적인 신경손상이 초래된 경우는 극히 드물다고 한다.

말초신경차단 후 발생하는 신경손상을 줄이고 신경차단의 성공률을 높이기 위해 여러 가지 방법들이 시도되고 있다. 말초신경차단 시술 시 차단 바늘의 위치를 정확히 확인하기 위해 신경자극기를 이용하는 방법이 이용되고 있으나^{36, 37)} 그 결과에 대해서는 논란이 많다. 최근에는 카테터를 삽입하는 지속적 말초신경차단으로 수술을 위한 마취뿐 아니라 수술 후 통증을 지속적으로 관리하고 있는데 이때 신경손상을 줄이고 카테터 삽입의 성공률을 높이기 위해 신경자극기와 함께 신경자극성카테터(nerve stimulating catheter)를 이용하기도 한다.³⁸⁾ 또한 신경차단의 성공률을 높이고 신경손상을 줄

이러는 또 다른 시도로 말초신경차단에서도 초음파가 이용되고 있으며³⁹⁻⁴²⁾ 척추/경막외 마취 및 요부신경총차단에서도 시도되고 있다.⁴³⁾ 이러한 신경자극기나 초음파의 이용이 신경손상의 발생빈도는 감소시켜주지만^{41, 42)} 그 가능성은 여전히 남아 있다. 그러나 초음파를 사용하는 경우, 시술 중 1~2 ml 정도 소량의 국소마취제가 신경내로 주사됨을 감지할 수 있어서 다량 주입에 의한 심한 신경손상은 피할 수 있다고 한다.⁴⁴⁾ 신경차단에서의 초음파 이용은 향후 말초신경차단의 질을 향상시키는데 크게 기여할 것으로 기대되고 있다. 마취를 포함하여 오늘날의 의료형태가 질 향상에 초점을 두고 있는 현 시점에서 신경차단의 질과 합병증 측면에서 본다면 초음파 하에서 신경자극기를 이용한 신경자극성카테터의 주입으로 지속적인 말초신경차단을 시행하는 것이 가장 이상적인 방법이 될 수 있지만 경제적 부담이 관건이 될 것이다.

부위마취와 무관한 신경병증의 발생

부위마취와는 관련이 없으나 수술 후 발생하여 부위마취와의 관련 여부에 논란의 여지가 많은 합병증들이 있다.

수술 후 신경병증(postsurgical neuropathies) : 수술 자체가 말초신경에 손상을 줄 수 있는데 이런 경우 부위마취와 관련된 신경손상과 혼동될 수 있다. 흔히 볼 수 있는 수술 후 신경병증들에는 상완신경병증(심장수술 혹은 개흉술 후), 장골서혜(ilioinguinal) 및 음부대퇴(genitofemoral) 신경병증(서혜부탈장복원술이나 충수돌기절제술 후), 대퇴신경병증(지속적 쇄석위 후) 및 복재신경병증(saphenous neuropathy) (슬관절 관

절경이나 슬관절수술 후) 등이 있다. 병변 부위의 구별은 세심한 신경학적 검사나 평가로 한다.

수술 중 자세와 관련된 신경병증(positioning neuropathies) : 수술 중 환자의 자세에서 마취과의사의 전문성과 경험이 나타난다. 어떤 신경들은 표재성이어서 압박에 의해 손상받기 쉽다. 예를 들면 신전에 의한 상완신경총 손상, 팔꿈치의 척골신경(ulnar nerve), 슬관절 부위의 비골두에서 비골신경(peroneal nerve)들이다. 압박에 의한 신경마비는 대부분 일과성이고 예후가 좋지만 압박이 장기간인 경우 심한 신경손상이 초래될 수 있다.

출산 후 신경병증(postpartum neuropathies) : 무통분만을 위한 척추마취나 경막외마취 후에 하지에 발생하는 신경학적 증상들을 볼 수 있다. 이는 대부분 분만과정 중 요추천골신경총(lumbosacral plexus)이 태아에 의해 압박되어 초래되는 출산 후 신경병증으로 인한 증상이다. 산모의 골반이 작고 태아가 크고 분만과정이 긴 경우와 겸자분만 시 위험성이 높다. 흔히 나타나는 출산 후 신경병증은 요부신경병증(슬관절 상부의 근력저하와 슬관절반사 소실), 요추천골간의 병소(발처짐, footdrop) 등이다. 쇄석위에서 잘못 부착한 하지 고정대에 의한 비골신경마비로 발처짐이 오기도 한다.

신경손상이 의심되는 경우 첫 단계는 진단이다. 우선 신경손상이 수술이나 자세, 혹은 다른 내과적 질환 등과 관련이 있는 것인지 원인을 감별하여야 한다. 따라서 수술 전 신경손상의 가능성이 있는 환자, 특히 외상환자의 경우 수술 전 신경학적 검진이 필수적이다. 수술 후 뚜렷한 신경학적 증상이 나타나면 신경과에 자문하여 진단을 정확히 하여야 하며 더 심한 손

상을 예방하기 위해 또는 경우에 따라서는 치료를 위해 예를 들면, 요근혈종(psoas hematoma)에 의한 요부신경총병증의 발생 시 즉각적인 치료를 위해 정확한 진단을 필요로 한다.⁴⁵⁾ 주사침에 의한 신경손상의 치료는 특별한 치료가 없이 기다리지만 저자는 신경손상의 경우 스테로이드 사용의 금기증이 없는 경우 스테로이드 투여와 함께 항경련제와 리도케인 정주를 하고 있다.⁴⁶⁾ 신경생리적 검사 즉, 근전도와 신경전도검사는 손상 부위를 찾고 증상이 나타나지 않은 신경의 잔여신경기능을 측정하며, 기능회복의 예후에 도움이 될 수 있다. 이러한 검사는 손상 후 검사에 적절한 시기를 고려하여 신경전문의에게 자문하여 시행하여야 한다. 부위마취 후 나타나는 신경손상 증상의 예후에 대한 뚜렷한 지표는 없지만 대부분 4~16주에 회복되고, 손상 3~4주 후 감각이상의 호전이나 6~8주까지 운동기능의 회복이 나타나지 않는 경우 예후가 좋지 않을 가능성이 있다고 한다.⁴⁷⁾

결 어

부위마취 후 발생하는 지연성 합병증은 마취의와 외과의 및 환자 모두에게 정신적 압박이 될 수 있다. 그러므로 시술 전 마취의와 외과의는 부위마취 후에 발생할 수 있는 합병증에 대한 지식을 숙지하고 시술 전 환자에게 충분히 설명하여야 한다. 시술 시에는 신경차단의 안전성을 높이고 합병증 발생을 최소화하기 위해 영상장치나 초음파 등을 이용하여 정확한 해부학적 구조를 보면서 숙련된 방법으로 시술하여야 한다. 시술 후에는 신경손상을 예방할 수 있도록 환자 자세를 취하게 하고 수술 중에

도 환자 자세 유지와 신경손상 방지에 세심한 주의를 기울여야 한다. 수술 후에는 의사와 간호사의 협조 아래 환자의 차단된 신경이 회복되는 과정을 면밀히 관찰하여 합병증 발생 유무를 조기에 파악하여야 하며, 합병증 발생 시 관련된 여러 과의 협진 하에 조기 진단과 적극적인 치료로 후유증이 발생되지 않도록 하여야 한다. 또한 지연성 합병증의 경우 환자가 퇴원한 후에도 발생할 수 있으므로 이러한 합병증의 증상에 대한 설명을 시술 전뿐만 아니라 퇴원 전에도 개괄적으로 설명하는 것이 좋고 이상 증상 발생 시 의료진과 긴밀한 연락이 이루어진다면 조기 발견으로 예후가 좋을 수 있다. 따라서 부위마취의 경우에도 양질의 진료를 위해서는 시술 전과 시술 후 뿐만 아니라 퇴원 후 추적에도 관심을 가져야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Ballantyne JC, Carr DB, deFerranti S, Suarez T, Lau J, Chalmers TC, et al. The comparative effects of postoperative analgesic therapies on pulmonary outcome: cumulative meta-analyses of randomized, controlled trials. *Anesth Analg* 1998 Mar;86(3):598-612.
2. Rodgers A, Walker N, Schug S, McKee A, Kehlet H, van Zundert A, et al. Reduction of postoperative mortality and morbidity with epidural or spinal anaesthesia: results from overview of randomised trials. *BMJ* 2000 Dec 16;321(7275):1493-504.
3. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiology* 2005 May;

- 102(5):1001-7.
4. McCartney CJ, Brull R, Chan VW, Katz J, Abbas S, Graham B, et al. Early but no long-term benefit of regional compared with general anesthesia for ambulatory hand surgery. *Anesthesiology* 2004 Aug;101(2):461-7. Erratum in: *Anesthesiology* 2004 Oct;101(4):1057.
 5. Chan VW, Peng PW, Kaszas Z, Middleton WJ, Muni R, Anastakis DG, et al. A comparative study of general anesthesia, intravenous regional anesthesia, and axillary block for outpatient hand surgery: clinical outcome and cost analysis. *Anesth Analg* 2001 Nov;93(5):1181-4.
 6. Brull R, McCartney CJ, Chan VW, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg* 2007 Apr;104(4):965-74.
 7. 이청. 척추, 경막외 및 미추 마취. In: 대한마취과학회. 마취과학. 첫째판. 서울: 군자출판사; 2002. p.1397-424.
 8. Brown EM, Elman DS: Postoperative backache. *Anesth Analg* 1961 Nov-Dec;40:683-5.
 9. Seeberger MD, Lang ML, Drewe J, Schneider M, Hauser E, Hruba J. Comparison of spinal and epidural anesthesia for patients younger than 50 years of age. *Anesth Analg* 1994 Apr; 78(4):667-73.
 10. 전윤석, 이상철. 경막외강 스테로이드 주입술 시행 시 주입된 공기에 의해 발생한 뇌간 압박. *대한마취과학회지* 2000;39(2):284-7.
 11. Yildirim GB, Colakoglu S, Atakan TY, Bykkirli H. Intracranial subdural hematoma after spinal anesthesia. *Int J Obstet Anesth* 2005 Apr;14 (2):159-62.
 12. Khurana RK. Intracranial hypotension. *Semin Neurol* 1996 Mar;16(1):5-10.
 13. Riley ET, Cohen SE, Macario A, Desai JB, Ratner EF. Spinal versus epidural anesthesia for cesarean section: a comparison of time efficiency, costs, charges, and complications. *Anesth Analg* 1995 Apr;80(4):709-12.
 14. 박소영, 송선옥. 제왕절개술시 마취와 술 후 통증관리를 위한 척추마취와 경막외 마취의 비교. *대한마취과학회지* 2002;43(5):640-8.
 15. Safa-Tisseront V, Thormann F, Malassin P, Henry M, Riou B, Coriat P, et al. Effectiveness of epidural blood patch in the management of post-dural puncture headache. *Anesthesiology* 2001 Aug;95(2):334-9.
 16. Kroin JS, Nagalla SK, Buvanendran A, McCarthy RJ, Tuman KJ, Ivankovich AD. The mechanisms of intracranial pressure modulation by epidural blood and other injectates in a postdural puncture rat model. *Anesth Analg* 2002;95(2):423-9.
 17. Duffy PJ, Crosby ET. The epidural blood patch. Resolving the controversies. *Can J Anaesth* 1999;46(9):878-86.
 18. Szeinfeld M, Ihmeidan IH, Moser MM, Machado R, Klose KJ, Serafini AN. Epidural blood patch: evaluation of the volume and spread of blood injected into the epidural space. *Anesthesiology* 1986 Jun;64(6):820-2.
 19. Beards SC, Jackson A, Griffiths AG, Horsman EL. Magnetic resonance imaging of extradural blood patches: appearances from 30 min to 18 h. *Br J Anaesth* 1993 Aug;71(2):182-8.
 20. Ruppen W, Derry S, McQuay H, Moore RA. Incidence of epidural hematoma, infection, and neurologic injury in obstetric patients with epidural analgesia/anesthesia. *Anesthesiology* 2006 Aug;105(2):394-9.
 21. Liu Z, Jiao Q, Xu J, Wang X, Li S, You C. Spontaneous spinal epidural hematoma: analysis of 23 cases. *Surg Neurol* 2007 Sep; [Epub ahead of print].
 22. Shin YI, Yang CY, Joo MC, Moon SK, Park JT, Kim TJ. Spontaneous epidural hematoma recurred three times. *NeuroRehabilitation* 2007; 22(2):147-50.

23. Boco T, Deutsch H. Delayed symptomatic presentation of epidural hematoma after epidural catheter anesthesia: case report. *Spine* 2007 Oct 15;32(22):E649-51.
24. Hernandez JM, Coyle FP, Wright CD, Ballantyne JC. Epidural abscess after epidural anesthesia and continuous epidural analgesia in a patient with gastric lymphoma. *J Clin Anesth* 2003 Feb;15(1):48-51.
25. Ptaszynski AE, Hooten WM, Huntoon MA. The incidence of spontaneous epidural abscess in Olmsted County from 1990 through 2000: a rare cause of spinal pain. *Pain Med* 2007 May-Jun;8(4):338-43.
26. Hong DK, Lawrence HM. Anterior spinal artery syndrome following total hip arthroplasty under epidural anaesthesia. *Anaesth Intensive Care* 2001 Feb;29(1):62-6.
27. Takii Y, Sunouchi K, Tadokoro M, Murata Y, Unno Y, Hayano C, et al. Paraplegia from spinal cord injury after thoracic epidural catheterization performed under general anesthesia. *Anesth Analg* 2006 Aug;103(2):513.
28. Rose JB. Spinal cord injury in a child after single-shot epidural anesthesia. *Anesth Analg* 2003 Jan;96(1):3-6.
29. Moore DC, Spierdijk J, vanKleef JD, Coleman RL, Love GF. Chlorprocaine neurotoxicity: four additional cases. *Anesth Analg* 1982 Feb;61(2):155-9.
30. Rigler ML, Drasner K, Krejcie TC, Yelich SJ, Scholnick FT, DeFontes J, et al. Cauda equina syndrome after continuous spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1991 Mar;72(3):275-81.
31. Ford DJ, Raj PP. Peripheral neurotoxicity of 2-chloroprocaine and bisulfite in the cat. *Anesth Analg* 1987 Aug;66(8):719-22.
32. Benson JS. U.S. Food and Drug Administration safety alert: cauda equina syndrome associated with use of small-bore catheters in continuous spinal anesthesia. *AANA J* 1992 Jun;60(3):223.
33. 송선옥, 김종균, 김성기. 척추마취와 경막의 스테로이드 투여후 하지에 발생된 척수 간대성 근경련. *대한마취과학회지* 1999;36(6): 1081-6.
34. Uefuji T. Persistent neurological deficit and adhesive arachnoiditis following spinal anesthesia with bupivacaine containing preservatives. *Masui* 1999 Feb;48(2):176-80.
35. Selander D, Dhunr KG, Lundborg G. Peripheral nerve injury due to injection needles used for regional anesthesia. An experimental study of the acute effects of needle point trauma. *Acta Anaesthesiol Scand* 1977;21(3):182-8.
36. Inberg P, Annila I, Annila P. Double-injection method using peripheral nerve stimulator is superior to single injection in axillary plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 1999 Nov-Dec; 24(6):509-13.
37. Hepp M, King R. Transarterial technique is significantly slower than the peripheral nerve stimulator technique in achieving successful block. *Reg Anesth Pain Med* 2000 Nov-Dec; 25(6):660-1.
38. Kick O, Blanche E, Pham-Dang C, Pinaud M, Estebe JP. A new stimulating stylet for immediate control of catheter tip position in continuous peripheral nerve blocks. *Anesth Analg* 1999 Aug;89(2):533-4.
39. Marhofer P, Greher M, Kapral S. Ultrasound guidance in regional anaesthesia. *Br J Anaesth* 2005 Jan;94(1):7-17.
40. Popovic J, Morimoto M, Wambold D, Blanck TJ, Rosenberg AD. Current practice of ultrasound-assisted regional anesthesia. *Pain Pract* 2006 Jun;6(2):127-34.
41. Salinas FV, Neal JM, Sueda LA, Kopacz DJ, Liu SS. Prospective comparison of continuous femoral nerve block with nonstimulating catheter placement versus stimulating catheter-guided perineural placement in volunteers. *Reg*

- Anesth Pain Med 2004 May-Jun;29(3):212-20.
42. Liu FC, Liou JT, Tsai YF, Li AH, Day YY, Hui YL, et al. Efficacy of ultrasound-guided axillary brachial plexus block: a comparative study with nerve stimulator-guided method. *Chang Gung Med J* 2005 Jun;28(6):396-402.
43. Morimoto M, Kim JT, Popovic J, Jain S, Bekker A. Ultrasound-guided lumbar plexus block for open reduction and internal fixation of hip fracture. *Pain Pract* 2006 Jun;6(2):124-6.
44. Brull R, Chan VW, McCartney CJ, Perlas A, Xu D. Ultrasound detects intraneural injection. *Anesthesiology* 2007 Jun;106(6):1244; author reply 1247.
45. Klein SM, D'Ercole F, Greengrass RA, Warner DS. Enoxaparin associated with psoas hematoma and lumbar plexopathy after lumbar plexus block. *Anesthesiology* 1997 Dec;87(6):1576-9.
46. 김종균, 송선옥, 지대림, 여정은. 동맥관통법을 이용한 액와 상완신경총차단 후 발생한 상완신경총 손상. *대한마취과학회지* 1998;35(3):574-8.
47. Ben-David B, Stahl S. Prognosis of intraoperative brachial plexus injury: a review of 22 cases. *Br J Anaesth* 1997 Oct;79(4):440-5.