

■ 워크숍

관절강내 주사법 - 무릎

양 윤 준

인제대학교 일산백병원 가정의학과, 스포츠건강의학센터

초 록

관절강내에 주사할 수 있는 약물은 스테로이드, 국소마취제, 하이알 산 등이다. 주사의 적응증은 관절내 염증이 있을 때이다. 무릎 퇴행성 관절염 등 일차의료에서 접하는 무릎 질환이 흔하고, 일반적으로 무릎 관절 주사는 타 관절에 비해 쉽기 때문에 무릎 관절강내 주사가 애용되고 있다.

관절강내 주사는 경험이 없으면 시행하기 어렵다. 또 환자를 대상으로 시험해 보기 어렵기 때문에 실제 진료에 시술하지 못하는 경우가 많다. 본 워크샵에서는 무릎 관절강내 주사 방법에 대하여 고찰하고, 인체와 유사하게 만들어진 무릎 모델을 이용하여 주사 연습을 시행함으로써 실제 진료에 응용할 수 있도록 하고자 한다.

서 론

관절강내 주사 요법은 1900년초 국소마취제 주사부터 시작되었고, 1951년에 Hollander에 의해 스테로이드 주사가 도입되었다.

관절강내 주사는 진단과 치료의 수단으로 유용하다. 스테로이드에 의한 항염증작용은 관절내 염증을 가라앉힘으로써 치료 작용을 나타내고, 국소 마취제에 의한 통증 조절 작용은 환자의 증상 완화를 가져와서 의심되는 진단과 병소 부위를 확인해 주는 역할을 한다.

하지만 주사로 인한 감염 등 부작용을 염두에 두어야 하고, 주사 효과의 한계를 분명히 인지해야 하겠다. 주사는 환자 치료의 전 과정 중의 하나이지 전부일 수는 없다.

무릎 관절 주사는 비교적 쉽기 때문에 일차의료에서 흔히 사용할 수 있다.

무릎 관절 주사에 사용될 수 있는 약물은 스테로이드, 국소마취제, hyaluronic acid 가 있다.

주사 약물 종류

1) 스테로이드

사용되고 있는 스테로이드 주사제는 다양하고, 작용 강도가 다르다(표 1).

스테로이드는 일반적으로 glucocorticoid에 의한 항염증 효과와 mineralocorticoid에 의한 염분 및 수분 저류 효과를 갖는다. 관절내 주사는 염증 완화가 목적이므로 항염증 효과가 큰 약을 쓰는 것이 좋다. 또 염증을 오래 억제시키려면 장시간 지속형을 사용해야 하는데 Triamcinolone hexacetonide가 적절하다. 하지만 이는 연부조직 위축을 발생시키기 쉬우므로 관절 이외 연부조직에 주사할 때에는 Prednisolone terbu-

Table 1. Steroid preparations

Characteristics	Hydro-cortisone (Hydrocortone)	Prednisolone (Hydeltra)	Methyl-prednisolone (Depo-medrol)	Triamcinolone (Kenalog, Aristospan)	Beta-methasone (celestone)
Physiochemical					
Anti-inflammatory potency	1	4	5	5	25
Mineralcorticoid potency	1	0.8	0	0	0
pH of solution	5.0-7.0	6.0-8.0		4.5-6.5	6.8-7.2
Clinical					
Onset	Fast	Fast	Slow	Moderate	Fast
Dispersion	Moderate	Poor	Poor	Moderate	
Duration of action	Short	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Long
Salt Retention	2+	1+	0	0	0
Plasma-Half-life (min)	90	200	180	300	100-300
Concentration (mg/ml)	50	20	40-80	20	6
Range of usual dose (mg)	25-100	10-40	10-40	5-20	1.5-6

(Nicolas, 1998)

tate나 Methylprednisolone acetate를 사용한다.

스테로이드의 부작용은 너무 과장되게 알려져 있어서 환자들은 소위 ‘뼈주사’로 통칭하여 무조건 기피하는 현상이 있다. 따라서 부작용과 효과를 환자에게 정확히 교육하여 적절한 치료를 받도록 유도할 필요가 있다.

스테로이드 부작용은 생리 부전 (triamcinolone > 40 mg 사용할 때), 안면 홍조 (triamcinolone > 20 mg 사용할 때), 혈당 상승, 골다공증 (장기간 사용할 때), 심리적 이상, 근육 약화, 면역 억제 등이다. 국소적으로는 주사후 통증이 악화되고 부으며 열감이 있는 염증 소견이 보일 수 있는데 이는 일시적이므로 적절한 대증 요법을 시행해 주면 된다. 피부 탈색, 위축, 건파열 등도 발생할 수 있는데, 너무 많은 용량을 사용하거나 너무 빈번하게 주사하면 잘 생긴다.

스테로이드 주사는 관절 염증 완화 목적으로 주사한다. 관절 염증이 소염진통제 (NSAID)로 적절히 완화되지 못하는 류마티스 또는 다른 염증성 관절병에서 사용된다. 또한 관절 이외에 많은 조직에도 사용될 수 있다. 건(외상과염, 내상과염, rotator cuff tendonitis, De Quervain's tenosynovitis), 점액낭 (Subacromial, trochanteric, olecranon bursitis), 신경 포착증 (Carpal tunnel syndrome, tarsal tunnel

syndrome), 경막외강 (epidural injection)과 trigger point injection 등이다.

관절 스테로이드 주사의 금기증은 패혈증, 세균성 관절염, 결핵, 발열 등이다. 항응고제를 사용하는 경우이거나 출혈 경향이 있을 때에는 상대적 금기가 된다.

2) 국소마취제

국소마취제는 세포막 탈분극 (depolarisation)을 막음으로써 역할을 한다. Bupivacaine (Marcaine), Lidocaine (Xylocaine), Procaine (Novocaine) 등이 자주 사용되는 국소마취제이다. 마취 시작 시간은 Lidocaine이 빠르며, 작용 지속 시간은 Procaine: Lidocaine: Bupivacaine이 1:1.5-2:6-8 비율로 차이난다. 따라서 체중부하가 걸리는 무릎 관절 등에는 Lidocaine을 비체중부하 관절에는 Bupivacaine을 사용하여 무감각에 따른 무의식적 과사용을 피해야한다.

최대허용량을 넘지 않도록하여 부작용을 예방해야 한다. 각 마취제의 최대허용량은 Procaine이 10-14 mg/kg로서 500 mg 이하, Lidocaine이 에피네프린 동반 사용 없으면 3 mg/kg로서 200 mg, 에피네프린 사용시 7 mg/kg로서 500 mg이하, Bupivacaine은 4시간

이내에서는 2 mg/kg로서 150 mg (30 ml of 0.5% soln) 이 최대이고, 24시간 동안에는 400 mg만 사용해야 한다. Prilocaine의 최대 용량은 3 mg/kg이다.

1% (1 g/100 ml = 1000 mg/100 ml = 10 mg/ml) Lidocaine 1 cc에는 10 mg의 Lidocaine이 들어 있으므로 1% Lidocaine의 최대 용량은 30 ml가 된다. 물론 2% Lidocaine은 15 ml가 최대 용량이다.

국소마취제 주사는 진단에 도움을 준다. 즉 관절내 주사를 하여 통증이 소실된다면 관절내 병변을 강력히 시사한다. 또 본격적인 주사를 하기 전에 마취제를 피하 주사하여 주사 치료후 통증을 감소시킬 수 있다. 따라서 국소마취제는 스테로이드 주사와 혼합하여 많이 사용되고 있다. 스테로이드 종류에 따라 국소 마취제에 녹는 정도가 다른데 Hydrocortisone이 국소마취제에 가장 잘 녹고 Methylprednisolone은 침전물 형성을 잘하며, Triamcinolone은 중간이다.

국소 마취제의 부작용은 다음과 같다

(1) 전신 독성 반응 (systemic toxic reaction)

국소 마취제는 상대적으로 유성 (lipid soluble)이며 분자량이 작아서 쉽게 혈액-뇌 차단벽 (blood brain barrier)을 통과하여 뇌속으로 침투할 수 있다. 환자는 두통, 이명, 혀와 입 감각 둔화, 안면 근육 경련, 안절부절 감각 등 중추신경계 증상을 호소한다. 심하면 간질을 일으키기도 한다. 혈액 농도가 많이 높으면 이와같은 초기 중추신경 흥분 단계를 지나서 중추신경 둔화 단계에 접어든다. 호흡이 힘들어지고 결국 호흡 중단을 일으키기도 한다. 드물게는 처음부터 중추신경 둔화 증상으로 나타나기도 한다.

심혈관계 독성이 나타나기도 하는데 초기 흥분과 말기 둔화 단계를 거친다. Lidocaine 보다는 Bupivacaine에서 심혈관계 부작용이 잘 발생한다.

전신 독성 반응은 정맥내로 국소마취제가 주사되었거나 용량이 과다할 때 발생한다. 정맥 주사시에는 주사 도중에 간질과 같은 독성 반응을 일으키는 반면, 용량 과다의 합병증은 주사 후 20-30분 지나서 혈액 농도가 최대를 이룰 때 잘 생긴다.

전신 독성 반응을 예방하기 위해서는 자주 확인하면서 천천히 주사해야 한다. 환자가 금속성 입맛을 호소하거나 입 주위가 둔해진다거나 이명 현상을 호소

하면 정맥내 주사를 의심해야 한다.

(2) 미주신경혈관 반응 (vasovagal reaction)

비교적 흔하게 발생하는데 서맥, 저혈압, 의식 소실의 형태로 발생한다. 어떤 경우에는 주사하기 전에도 생긴다. 치료는 Trendelenburg 자세를 취하여 중심부 혈액을 많아지게 하고 통증 자극을 없애는 것이다. 필요하다면 기도 확보, 산소 공급, 수액 보급, ephedrine과 같은 혈압 상승제 투여 등이다.

(3) 알레르기

알레르기 반응은 드물게 생기는데 미주신경혈관 반응, 에피네프린 반응과 혼동되기 쉽다. 에스터 마취제인 procaine, tetracaine에서 다발하고 아마이드 마취제인 lidocaine, ropivacaine에서는 덜 발생한다. 에스터가 paraaminobenzoic acid (PABA)의 유도체이기 때문이다.

치료는 대증요법과 항히스타민제, 에피네프린 투여 등이다.

(4) 에피네프린 반응

에피네프린 주사에 의한 부작용은 국소마취제 과다 사용 부작용과 혼동되기 쉽다. 에피네프린 전신 흡수는 주사 1-2분 후 빈맥, 안절부절을 일으킨다. 고혈압, 갑상선 기능 항진증, 부정맥 환자들에게는 에피네프린을 사용하지 말아야 하며, 손가락, 발가락, penis 등 국소 혈관 수축 가능성이 있는 부위에도 피한다. 치료는 바비투레이트, 혈관확장제 등을 사용할 수 있다.

(5) 동반 질병 악화

저혈압에 의한 심근 혈액 순환 감소는 허혈성심질환 재발을 일으킬 수 있다. 만성신부전 환자에게는 국소마취제 부작용이 잘 생긴다. 간 질환자에서는 대사가 느려져서 독성이 잘 생긴다.

(6) 감염

감염을 예방하기 위해서는 최대한 주의를 기울여야 한다. 소독, no touch technique이 중요하다.

(7) 기흉

흉부 주사에서는 기흉 가능성을 염두에 두어야 한

Table 2. Kellgren & Lawrence I-IV X-ray grading

Stage I	Slight rarefaction of the trabecular structure in the head of the tibia. Signs of an axis anomaly. Joint space still appears normal. Pointing of the intercondylar tubercles. Possible slight demineralization of the patella.
Stage II	Joint space asymmetrically narrowed. Axis anomaly (varus valgus). Osteophytes on the patella, the head of the tibia and intercondylar tubercles.
Stage III	Degeneration of the cancellous bone in the head of the tibia with formation of small cysts. Increasing alternation of the joint space width and osteophytes.
Stage IV	Joint space virtually absent, malposture, deformation of the femoral condyles with osteophytes of bizarre shapes, chondral debris cyst, instability of the joint.

다. 짧은 바늘 사용, 정확한 해부학적 이해, 환자 증상 관찰 등이 필요하다.

(8) 신경 손상

신경 블록은 원래 신경 주위에 주사를 하는 것이다. 신경 자체에 주사를 하면 신경 섬유를 직접 손상시키거나 혈관 신경 연결을 분쇄할 수 있다. 사면이 길지 않은 주사 바늘 사용, 통증이 심할 때 바늘 위치 교정 등이 필요하다.

무릎에는 Triamcinolone hexacetonide 20-40 mg 또는 methylprednisolone acetate 40-80 mg을 국소마취제 2-8 ml와 혼합하여 주사하는 것이 좋다.

3) Hyaluronic acid

하이알산 주사는 관절액인 하이알산을 주사해주는 것으로서 무릎 퇴행성관절염의 치료 방법으로 쓰이고 있다. 퇴행성관절염은 관절 연골의 소실로 인해 활액의 탄성과 점성이 감소하여 관절 조직의 윤활 및 보호 작용이 감퇴되어 통증이 생기는 질환이다. 하이알산 주사는 활액내에 감소된 하이알산을 보충함으로써 완충작용을 할뿐만 아니라 항염증 작용도 보고되고 있다. 따라서 관절내 머무는 수시간-수일보다는 수개월간 효과를 보인다.

하이알산은 hyaluronan (hyalgan) 과 synthetic hylan G-F 20 (Synvisc) 로 나뉘는데 후자의 분자량이 크고 흡수 속도가 느려서 더욱 선호되고 있다. 국내에 도입된 성분은 전자로서 1주 간격으로 5주간 주사하게 된다. 참고로 후자는 일주일에 1회씩 3주간 주사한다. 하이알산 주사는 6개월마다 반복할 수 있다.

하이알산 주사의 효과에 대한 보고는 대조군과 비슷하다는 연구로부터 80 % 유효했다는 연구까지 다양한데, 일반적으로 합성 하이알산 효과가 더 좋았다.

하이알산 주사의 적응증은 심하지 않은 관절 증상으로 방사선 소견상 kellgren grade I-III이고, WBC, ESR, CRP 등이 정상이며, 주사 부위 피부에 염증이 없는 경우이다.

부작용은 주사 부위의 국소 통증(10-20%)이 생길 수 있는데 경한 통증으로 1-2일내 해소되는 것이 보통이다. 하지만 주사 도중 극심한 통증을 호소한다면 관절강 이외 지역에 주사했을 가능성이 있으므로 즉시 바늘을 빼고 다른 방향으로 재시도한다. 드물지만 아나필락시스가 보고되고 있으니 염두에 두어야 한다.

주사 주의사항

글러브와 눈 보호대를 착용하여, 환자로부터 감염이 되지 않도록 주의한다. 눈 보호대는 고글이나 안경을 사용한다.

피부 소독은 많이 할수록 좋은데, 소독 후 약 2분간 기다려서 피부 세균이 최대한 감소된 후 주사를 시행하는 것이 좋다.

피부 삽입때 통증을 줄이기 위해 스프레이를 사용할 수 있다. 가는 바늘을 이용하여 피부를 국소 마취시키는 방법도 있다. 하지만 피부를 약간 당긴 후 삽입을 신속하게 한다면 별 통증 없이 주사 바늘을 삽입할 수 있기 때문에 그냥 실시하는 경우가 많다.

주사 후 스테로이드 크리스탈에 의한 화학 염증반응이 생길 수 있는데 보통 4-12시간 지속되며 (장시

간 작용 스테로이드는 24시간까지도 진통소염제, 열
음침질로 완화된다. 24시간 이상 지속되면 감염증 여
부를 감별해야 한다.

스테로이드의 경우, 염증이 있는 체중 부하 관절은
3-4 개월 이내에 재 주사를 하지 말아야 한다. 연골
과 주위 인대를 보호하기 위해서다. 큰 관절은 1년에
3-4회 이내, 합쳐서 10회 이내만 주사해야 하고, 작
은 관절은 일년에 2-3회, 합쳐서 4회 이내만 주사한
다.

주사 금기

환자의 거부, 국소 감염, 피부 이상, 주사 부위 중
양, 국소 마취제 알레르기 경력, 응고 장애, 심한 탈
수, 패혈증 등이 있으면 주사하지 말아야 한다. 당뇨
병이 있을 때에는 혈당 상승, 당뇨, 전해질 불균형,
감염 가능성 증가 등 부작용과 이득을 저울질하여 주
사 여부를 결정한다.

주사 방법

-적절한 부위를 표시한다. 주사 바늘 뚜껑이나 볼
펜 심 구멍을 이용한다.

-소독된 주사 부위를 손으로 만지면서 주사하기 위
해 장갑을 착용한다.

-소독하고 2분간 건조시킨다.

-피부 마취를 위해 1% 리도케인을 25-27 게이지
주사 바늘로 주사한다.

-주사 바늘은 4 cm 21-25 게이지가 적절한데, 하
이알산 주사의 경우 점성이 강하므로 20-21 게이지
바늘이 적당하다. 18 게이지 바늘은 하이알산을 주사
하기는 좋지만 관절낭에 손상을 많이 줄 수 있으므로
피하는 것이 좋겠다.

-피부, 관절낭, synovial lining을 뚫고 관절강내로
주사 바늘이 들어가게 된다. 이때 연골이나 골막
(periosteum)이 손상되지 않게 주의한다.

-혈관내 주사를 배제하기 위해 주사기를 흡입하여
확인한다. 관절액이 나오면 확실히 관절강내 위치함
을 확인할 수 있지만, 관절강내에서도 관절액이 흡입
되지 않을 수 있음을 염두에 두어야 한다.

-관절액이 맑게 노란색이고 2-2.5 cm 늘어질 정도
의 점성이 있다면 감염 가능성이 적으므로 스테로이드

를 주사할 수 있다. 만약 탁하고 점성이 강하면 감
염 가능성을 염두에 두고 검사해 보아야 한다.

-Hyaluronic acid를 주사할 때에는 관절액을 가능
한 한 천천히 모두 뽑아낸 후 주사한다.

-주사 후 24시간 동안은 관절을 많이 사용하지 않
도록 교육한다.

무릎 관절 주사 방법

1) lateral approach

환자는 똑바로 눕고, 슬관절은 쪽 뻗거나 약간 구
부린다. 슬개골을 첫째와 둘째 손가락으로 잡아서 쉽
게 움직일 정도로 대퇴사두근이 이완되어 있음을 확
인한다. 슬개골의 안쪽을 살짝 눌러서 바깥쪽이 들리
게 하면서 약간 바깥쪽으로 민다. 하지만 그대로 주
사해도 대부분 별 문제는 없다.

주로 슬개골의 상부 외측(superolateral edge of
the patella)에 주사한다. 하지만 슬개골 상부 내측,
하부 내외측 모두 주사할 수 있다. 주사는 슬개골 하
부 방향으로 진행한다.

2) medial approach

슬개골의 바깥쪽을 약간 누르면서 안쪽으로 민다.
외측 주사와 마찬가지로 상, 하부에서 주사할 수 있
다.

3) anterior approach

슬관절을 펴지 못하는 경우에 환자를 의자에 앉힌
후 무릎을 90도로 구부리게 한다. Patellar tendon의
중간부위를 관통하여 intercondylar notch 사이로 평
행하게 삽입 관절강내로 주사한다.

관절액이 맑은 정상액임을 확인하고 관절 삼출액을
가능한한 뽑아낸 후 주사한다.

스테로이드 주사 후 전신 흡수를 방지하기 위해 24
시간 동안 걷기를 자제하라고 환자에게 교육한다. 어
린이에게 스테로이드를 주사하면 성장을 방해할 수
있으므로 가능한 삼간다.

하이알산 주사후에는 과도한 체중부하를 1-2일간 삼가해야 한다.

참 고 문 헌

1. Brukner P, Khan K. Clinical Sports Medicine. Roseville:McGraw-Hill, 1993:194-219.
2. Richmond JC, Shahady EJ. Sports Medicine for primary care. Blackwell science, 1996:209-84.
3. DeLee JC, Drez D. Orthopaedic sports medicine. WB Saunders company, 1994:463-717.
4. Dalton SE. The shoulder. In:Klippel JH, Dieppe PA, editors. Rheumatology. London: Mosby; 1994. p. 5.8.1-5.8.16.
5. Walsh NE, Rogers JN, Patil JJP. Injection procedures. In:Delisa JA, Gans BM, editors. Rehabilitation medicine principles and practice. Philadelphia:Lippincott-Raven Publishers; 1998. p. 553-610.
6. Wen DY. Intra-articular Hyaluronic Acid Injections for Knee Osteoarthritis. Am Fam Physician 2000;62:565-70,572.