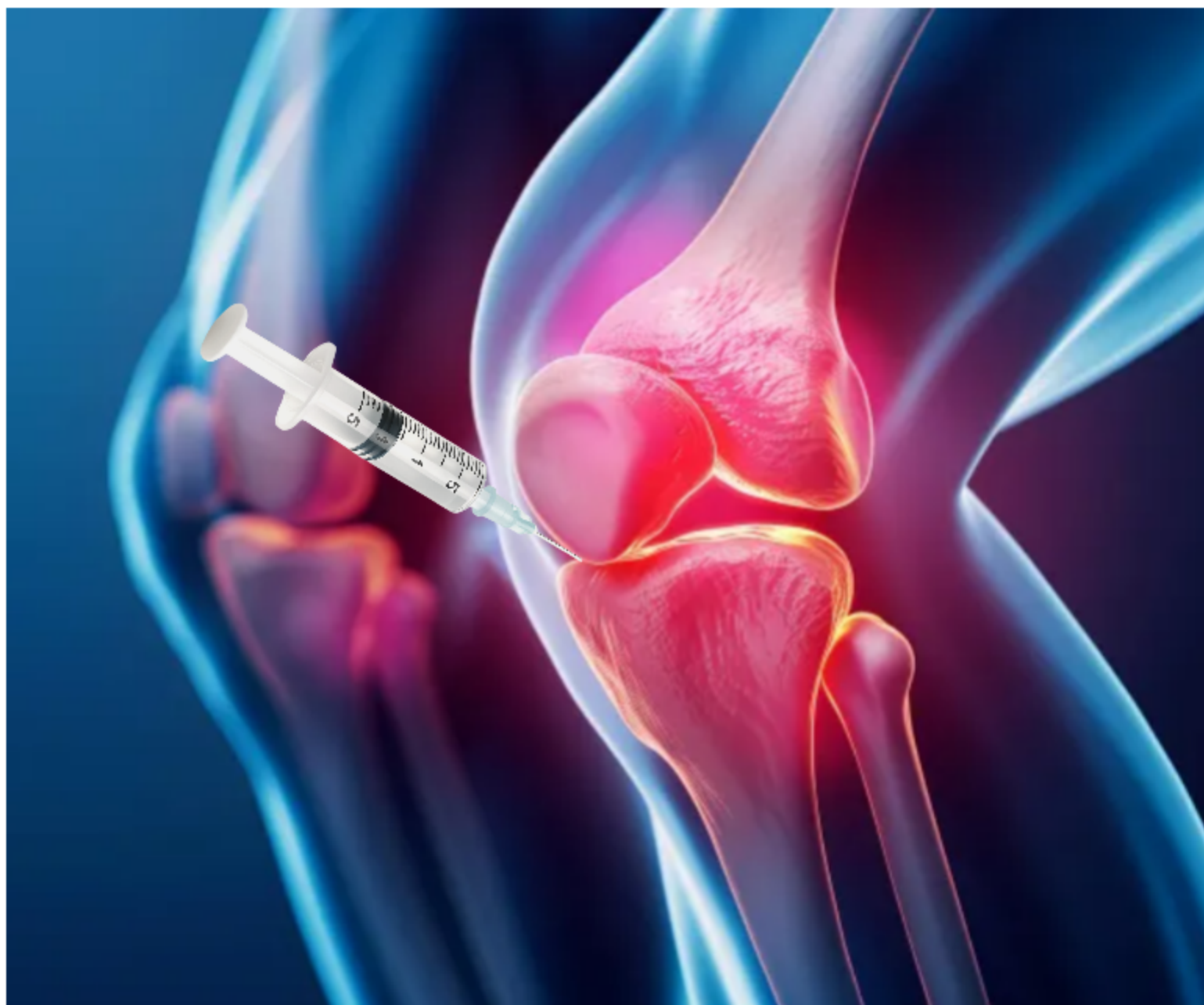


대한운동계줄기세포재생의학회

무릎 퇴행성 관절염 주사치료



대한운동계줄기세포재생의학회
Korean Society of Stem Cell and Regenerative Medicine (KSSRM)

목차

1.인사말	03
2.서문	05
3.히알루론산 (Hyaluronic acid) 주사	06
4.스테로이드 (Steroid) 주사	08
5.폴리뉴클레오티드 (PN) 주사	10
6.혈소판 풍부 혈장 (PRP) 주사	12
7.콜라겐 (Collagen) 주사	14
8.골수 흡인 농축물 (BMAC) 주사	16
9.줄기세포 (MSC) 주사	18
10.자가지방유래 기질혈관분획 (SVF) 주사	20
11.무릎주사치료요약	22
12.근거문헌	24



학회장 인사말



존경하는 회원 여러분과 독자 여러분께,

대한운동계줄기세포재생의학회는 근골격계 줄기세포와 재생의학의 학문적 발전과 임상 적용의 확대를 목표로, 대학과 개원가의 임상, 그리고 관련 기초연구자들이 협력하는 플랫폼으로 성장해 왔습니다. 세포·유전자 치료, 조직공학, 조직재생 전반에 걸쳐 근거를 축적하고 이를 바탕으로 올바른 임상 방향을 정립하기 위해 꾸준히 노력해 왔습니다.

최근 슬관절 영역에서는 다양한 주사 치료 제제와 기법이 빠르게 소개되고 있습니다. 그러나 정보의 양이 곧 질을 보장하지는 않습니다. 객관적 데이터의 체계적 축적과 균형 잡힌 해석이 동반될 때에만, 환자에게 적절한 치료를 제공할 수 있습니다. 이러한 문제의식은 과거 「견관절 주사 치료」 소책자 발간으로 이어졌고, 현장의 긍정적인 호응을 확인할 수 있었습니다.

이번에 선보이는 「슬관절 주사 치료」 소책자는 그 연장선에 있는 실용 지침서입니다. 한눈에 핵심을 파악할 수 있도록 항목을 표준화하고, 적응증·기전·시술 포인트·주의/금기·근거 수준을 간결하게 정리했습니다. 특히 이전의 「견관절 주사 치료」 소책자와 동일한 포맷을 유지하여 두 부위를 교차 비교·참조할 수 있도록 구성하였고, 바쁜 외래와 시술 현장에서 즉시 활용 가능한 '간편하지만 핵심은 놓치지 않는' 요약 정보를 담았습니다. 이는 일선 의료진뿐 아니라 환자 교육에도 실질적 도움이 되리라 기대합니다.

물론 초판인 만큼 미비한 점이 있을 수 있습니다. 학회는 향후 축적되는 임상연구와 실제 진료 데이터(real-world data)를 반영하여 정기적으로 개정·보완하겠습니다. 더 나아가 슬관절 연골재생 치료, 주관절 건병증 등으로 범위를 넓혀 표준을 제시하는 시리즈로 발전시키고자 합니다. 독자 여러분의 소중한 피드백을 부탁드립니다.

끝으로 원고 집필과 감수, 편집과 발간에 헌신해 주신 편찬위원장과 모든 위원, 그리고 보이지 않는 곳에서 애써 주신 관계자 여러분께 깊이 감사드립니다. 본 소책자가 환자 치료의 질을 높이는 데 작은 확실한 도움이 되기를 희망합니다.

감사합니다.

2025년 10월

대한운동계줄기세포재생의학회 회장
하철원 드림

위원장 인사말



존경하는 회원 여러분,

이번에 발간하는 「무릎 퇴행성 관절염 주사치료」 소책자는 '현장에서 바로 쓰는 한 장 가이드'를 목표로 제작되었습니다. 방대한 정보보다 선별된 근거와 명확한 사용법이 진료 결정에 더욱 유의미하다는 점에 착안하여, 각 치료법을 표준화된 형식으로 구성하였습니다.

본 소책자는 기전 및 기대효과, 용법, 임상결과 문헌 요약, 부작용 및 금기, Q&A로 구조화하였으며, 히알루론산, 스테로이드, DNA 주사, PRP, 콜라겐, BMAC, MSC, SVF와 충격파(ESWT)를 다룹니다. 각 항목 상단에는 적응증 신호등(권고, 조건부, 비권고)과 근거강도 아이콘을 배치하여 바쁜 외래에서도 신속한 의사결정을 지원합니다. 기존 「견관절 주사 치료」와 동일한 포맷을 유지하여 부위별 비교가 용이하도록 하였습니다.

앞부분 '빠른 시작' 섹션에는 환자 선택 알고리즘, 금기 체크리스트, 설명 및 동의 문구 예시를 수록하였으며, 부록에는 초음파 접근 포인트 도해와 시술 후 환자 안내문을 포함하여 실용성을 높였습니다. 각 장 하단의 QR 코드를 통해 개정 히스토리와 참고문헌에 접속하실 수 있으며, 회원 여러분의 피드백을 지속적으로 반영할 예정입니다.

본 소책자가 일선 진료 현장에서 안전하고 일관된 주사치료를 구현하는 실질적인 길잡이가 되기를 바랍니다. 집필과 제작에 힘써주신 모든 선생님들께 깊이 감사드립니다.

감사합니다.

2025년 10월

대한운동계줄기세포재생의학회 전산홍보위원장
지종훈 드림

서문

무릎 관절염은 인구 고령화와 생활 습관의 변화에 따라 전 세계적으로 유병률이 지속적으로 증가하고 있는 대표적인 퇴행성 관절 질환입니다.

통증과 기능 저하는 환자의 삶의 질을 심각하게 저하시킬 뿐 아니라 사회·경제적 부담 또한 가중시키고 있어, 효과적이고 근거 중심적인 치료 전략의 수립이 절실히 요구되고 있습니다.

이러한 상황에서 주사 치료는 비교적 비침습적이면서도 환자의 통증 조절과 기능 개선을 도모할 수 있는 방법으로 널리 활용되고 있습니다.

그러나 최근 인터넷, 방송, SNS 등 다양한 매체를 통해 소개되는 주사 치료 정보는 과학적 근거가 불충분하거나 상업적으로 과장된 경우가 적지 않습니다. 이로 인해 환자와 보호자는 물론 실제 진료 현장에서 환자를 대하는 의료진들조차 혼란을 겪고 있는 것이 현실입니다.

본 책자는 무릎 관절염 치료에 사용되는 주요 주사 제제들을 근거 중심으로 정리하고, 현재 임상에서의 적용 원칙과 그 한계점을 균형 있게 제시하고자 하였습니다.

특히 주사 치료는 지속적으로 새로운 연구 결과가 보고되고 있으며, 동시에 보험 제도의 개정에 따라 사용 범위와 기준이 빠르게 변화하고 있습니다.

이러한 변화를 종합적으로 이해하지 못할 경우, 치료 효과에 대한 잘못된 기대나 불필요한 오해가 발생할 수 있습니다.

따라서 본 자료는 최신 연구 동향과 실제 임상 경험을 바탕으로 정리되었으며, 환자와 보호자가 이해할 수 있도록 기본 개념을 간단명료하게 설명하였습니다.

동시에, 무릎 관절염 환자를 진료하는 의료진에게는 주사 치료의 장단점, 적응증, 그리고 향후 전망에 대해 참고할 수 있는 기본적인 길잡이가 될 수 있도록 구성하였습니다.

무릎 관절염은 단일 치료법만으로 해결될 수 없는 복합적 질환입니다.

주사 치료는 치료 옵션 중 하나로서 분명한 의학적 가치를 지니지만, 올바른 환자 선택과 체계적인 접근이 뒷받침될 때 그 효과가 극대화될 수 있습니다.

본 책자가 무릎 관절염 환자와 그들을 치료하는 모든 이들에게 신뢰할 수 있는 정보의 기반이 되고, 향후 더 많은 연구와 제도적 발전을 통해 무릎 관절염 치료가 더욱 정밀하고 효과적으로 이루어지는 데 기여하기를 기대합니다.

대한운동줄기세포재생의학회
전산홍보위원회 홍보책자발간 소위원회

김만수 김보성 박도준 손수인 오병학 이병훈 임수민 전상우(간사) 지종훈(위원장) 최연호

히알루론산 주사



1. 기전 및 기대효과

Hyaluronic acid (HA, 히알루론산)는 관절액의 주요 성분으로, 무릎 관절강 내 주입 시 직접적인 물리적 효과와 생화학적 효과를 통해 치료 효과를 나타냅니다. 관절강 내 히알루론산 주입은 관절액의 부피를 즉각적으로 증가시킵니다. 이렇게 증가된 관절액 볼륨은 관절 사이의 공간을 확보하고, 체중부하 시 발생하는 압력을 분산시키는 물리적 쿠션(cushioning) 효과를 제공합니다. 정상 관절액 대비 주입된 히알루론산으로 인해 최대 3-4배까지 증가된 볼륨은 관절 연골 표면 사이의 직접적인 접촉을 감소시켜 마찰을 줄이고 충격 흡수 기능을 향상시킵니다. 또한 히알루론산은 관절액의 점탄성을 증가시켜 윤활 작용을 강화하고, 항염증 효과를 통해 골관절염과 관련된 염증을 감소시킵니다. 골관절염 환자에서 감소된 히알루론산의 농도와 질을 보충함으로써, 관절 내 생리학적 환경을 개선하고 통증 감소 및 기능 회복에 기여합니다. 이러한 물리적 쿠션 효과와 생화학적 효과의 조합이 히알루론산 주사의 치료적 이점을 제공합니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

히알루론산 관절 내 주사는 보존적 치료에 반응하지 않는 경증-중등도 무릎 골관절염 환자에게 적합합니다. 저분자량 히알루론산이 관절강 내에서 더 빨리 분해되는 반면, 고분자량 히알루론산은 체내 분해 속도가 느려 더 오랜 기간(최대 6개월까지) 치료 효과를 유지할 수 있습니다. 이러한 이유로 시노비안 (LG화학), 레시노원 (유영제약), 하이히알원스 (휴온스), 하이알원샷 (신풍제약) 과 같은 고분자량 제품이 임상적으로 더 선호됩니다. 무릎 골관절염 (K-L Grade 1-3)으로 진단받은 환자가 최소 3개월 이상의 비약물적 치료(물리치료, 운동요법 등) 및 경구 약물치료에도 반응하지 않는 경우, 6개월에 1회(한쪽 무릎당 3회 주사 1세트) 보험 급여가 적용됩니다. 주사 간격은 일주일로 하며, 동일 무릎에 대해 연간 최대 2세트까지 보험 적용이 가능합니다. 양쪽 무릎 모두 골관절염이 있을 경우 양쪽 모두 적용 가능하나, 두 번째 세트는 첫 번째 세트 처음 주사 시행 후 최소 6개월 경과 후에 시작해야 합니다.

3. 임상결과 문헌고찰

여러 연구에서 히알루론산 주사는 위약 대비 유의미한 통증 감소와 기능 개선을 보였습니다. 스테로이드 주사는 단기 효과가 우수하지만, 6개월 이상의 장기 평가에서는 히알루론산이 더 지속적인 효과를 보입니다. 또한 히알루론산은 임상증상을 개선시켜 무릎 관절 치환술을 연기하는 데 도움이 됩니다. 최근 연구에서는 PRP (Platelet Rich Plasma)와 히알루론산 병용 요법이 단독 치료보다 효과적임이 밝혀졌으며, 여러 가이드라인에서 히알루론산은 중등도 이상의 권장 등급을 받고 있습니다.

4. 주사 후 발생가능한 부작용 및 금기증

히알루론산 주사는 비교적 안전하나, 주사 부위 통증, 발적, 부종과 같은 경미한 국소 반응이 흔히 발생할 수 있습니다. 대부분 24-48시간 내에 자연 해소됩니다. 드물게 관절 감염, 알레르기 반응, 가성통풍 발작이 보고되었습니다. 금기증으로는 주사 부위 감염, HA 알레르기, 심한 관절 불안정성이 있습니다. 또한 혈액 응고 장애가 있거나 항응고제 복용 환자에서는 주사 후 혈관절증에 대한 주의가 필요합니다.

Q&A

Q1. 히알루론산 주사는 무릎 관절염에 어떤 효과가 있나요?

A1. 히알루론산 주사는 두 가지 방식으로 무릎 관절염을 개선합니다.

물리적 효과로는 관절액 볼륨을 3-4배 증가시켜 관절 사이 공간을 확보하고, 연골 간 마찰을 줄이는 쿠션 역할을 합니다. 생화학적 효과로는 관절액의 윤활 작용을 강화하고 염증을 감소시켜 통증을 완화합니다.

Q2. 히알루론산 주사 보험 적용 기준은 어떻게 되나요?

A2. 보험 적용 기준은 무릎 골관절염 (K-L Grade 1-3)으로 진단받은 환자가 3개월 이상 보존치료에 반응하지 않는 경우 1주 간격 3회 주사 (1세트) 혹은 고분자량 제품의 경우 6개월에 1회 적용, 연간 최대 2세트 가능합니다.

스테로이드 (Steroid) 주사



1. 기전 및 기대효과

슬관절에 주입되는 스테로이드는 강력한 항염 작용을 가진 당질 코르티코이드(glucocorticoid) 계열 약물입니다. 관절강내로 직접 투여함으로써, 국소적으로 발생한 염증 반응을 효과적으로 조절하고 통증을 완화하며 관절 기능을 향상시키는 것을 목표로 합니다.

이러한 스테로이드 주사는 1~6주 이내의 급성기 통증 조절에 효과적인 것으로 알려져 있으며, 생활습관 교정 및 약물치료에도 불구하고 통증이 급격히 악화된 경우에 유용하게 사용될 수 있습니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

관절강내 주사에 사용되는 대표적인 스테로이드 약물로는 트리암시놀론(triamcinolone), 메틸프레드니솔론(methylprednisolone)이 있으며 그 외에도 덱사메타손(dexamethasone), 베타메타손(betamethasone), 하이드로코르티손(hydrocortisone) 등이 있습니다. 1회 투약량으로는 트리암시놀론 아세토나이드(triamcinolone acetonide) 40mg, 트리암시놀론 헥사세토나이드(triamcinolone hexacetonide) 20mg, 메틸프레드니솔론 40~80mg이 일반적입니다.

국소 마취제를 병용하여 통증 조절 효과를 증진시키는 경우가 많으며, 리도카인(lidocaine) 또는 로피바카인(ropivacaine)이 흔히 사용됩니다. 리도카인은 1% 농도로 1~4ml를 함께 혼합 투여하는 것이 일반적입니다.

투약 간격은 8~12주 이상 간격을 유지하는 것이 바람직하며, 연간 3~4회 이하로 제한할 것을 권장합니다. 특히, 인공관절 치환술이 예정된 환자의 경우, 주사 후 3~6개월 이내 수술을 시행할 경우 수술 후 감염 위험이 증가할 수 있다는 보고도 있었으므로, 마지막 주사 시점을 참고하여 수술 일정을 결정하는 것이 안전 할 수 있습니다.

3. 임상결과 문헌고찰

다수의 연구에서 스테로이드 관절강내 주사는 위약에 비해 우수한 통증 완화 효과를 보였습니다. 특히, 6주 이내의 단기적인 통증 조절에서는 히알루론산(hyaluronic acid)나 비스테로이드성 소염진통제(NSAIDs)보다 더 우수한 효과를 나타냈습니다. 그러나, 3~4개월 이후부터는 그 효과가 점차 감소하였으며, 6개월 이상 경과 시 히알루론산, 비스테로이드성 소염진통제 및 위약과 비교하여 유의한 차이가 없었으며, 오히려 효과가 떨어지는 것으로 보고된 경우도 있었습니다.[2]

무릎 기능 향상 측면에서도 초기에는 긍정적인 결과를 보였지만, 장기적으로는 의미 있는 개선 효과가 유지되지 않았습니다. 따라서, 스테로이드 관절강내 주사는 단기적인 급성 통증 완화 목적에 적합하며, 장기적인 통증 조절을 위한 치료로는 제한점이 있음을 인지하고, 적절한 적응증과 투약 기간 내에서 사용하는 것이 중요합니다.

4. 주사 후 발생 가능한 부작용 및 금기증

스테로이드 관절강내 주사는 오랜 임상 경험을 통해 상대적으로 안전성이 확보된 치료법입니다. 국소적으로는 주사 부위 통증, 발적, 감염 등의 반응이 드물게 발생할 수 있으나 대부분 일시적이며 자연 호전을 기대할 수 있습니다. 그러나, 당뇨병 환자의 경우 일시적인 혈당 상승이 발생할 수 있으므로, 투약 전후 혈당 조절에 주의를 기울여야 합니다. 또한, 일부 연구에서는 스테로이드 주사를 2년간 반복하여 투여한 경우 연골 두께가 유의미하게 감소했다는 결과가 보고되었으며, 이로 인해 스테로이드의 연골 독성(chondrotoxicity) 가능성이 제기되고 있습니다. 다만, 이러한 변화의 임상적 의미는 아직 명확히 규명되지 않았으며, 현재까지 대부분의 치료 지침에서는 급성기 통증 조절을 위한 스테로이드 주사의 사용을 계속해서 권고하고 있습니다.[3]

결론적으로, 스테로이드 주사는 과도한 용량이나 빈번한 투여를 피해야 하며, 잠재적인 위험성을 고려하여 적절한 적응증과 용법 하에 신중하게 사용해야 합니다.

Q&A

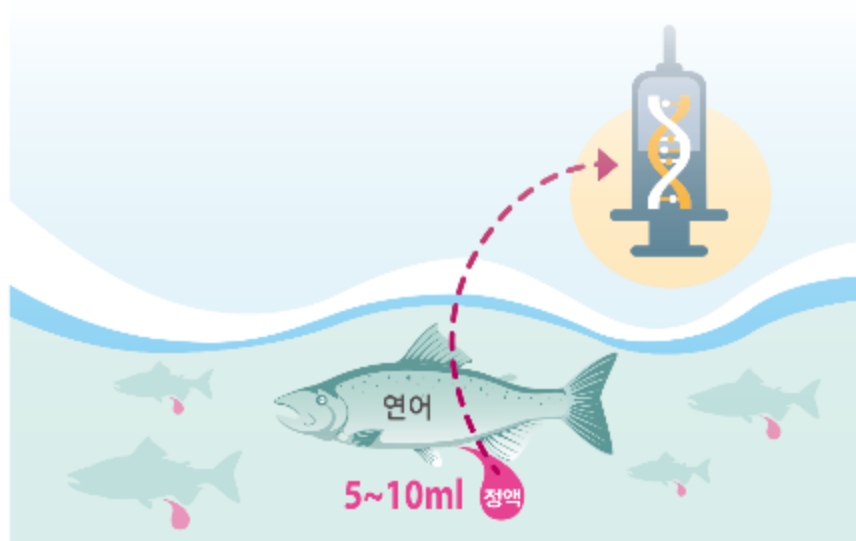
Q1. 무릎에 스테로이드 주사는 얼마나 자주 맞을 수 있나요?

A1. 일반적으로 8~12주 이상의 간격을 두고, 연간 3~4회 이하로 제한하는 것이 권장됩니다. 너무 자주 맞으면 연골 손상 위험이 증가할 수도 있으므로, 단기적인 통증 조절 목적으로만 사용하는 것이 바람직합니다.

Q2. 스테로이드 주사 후 주의해야 할 점은 무엇인가요?

A2. 주사 후에는 일시적인 통증이나 발적이 발생할 수 있으나 대부분 자연 호전됩니다. 당뇨병 환자는 일시적으로 혈당이 상승할 수 있어 주의가 필요합니다.

폴리뉴클레오티드 (PN) 주사



1. 기전 및 기대효과

폴리뉴클레오티드(Polynucleotide, PN)는 연어의 정소에서 추출한 고분자 DNA 조각으로, 관절강 내 주입 시 다양한 생리학적 및 생화학적 효과를 기대할 수 있습니다. PN은 고분자 DNA 특유의 수분 결합력으로 관절 내 점탄성을 높이며, 염증 유발 물질과 활성산소(ROS)를 억제하는 항염·항산화 효과를 통해 관절 환경 개선에 기여할 수 있습니다. 일부 세포 및 동물실험에서는 연골세포 생존 촉진과 세포 외 기질 합성 증가도 확인된 바 있습니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

경증에서 중등도의 슬관절 골관절염 (K-L Grade 1-3) 환자에서 주로 사용되고 있습니다. 투약 방법은 1주 간격으로 총 3회 관절강 내 주입하는 방식이며, 필요 시 6개월 후 반복 투여가 가능합니다. 현재 (2025년 07월 기준) 6개월 내 최대 5회까지 건강 보험 적용이 가능하며, 마지막 주사 후 6개월 뒤 다시 건강 보험 적용이 가능합니다.

3. 임상결과 문헌고찰

현재까지 보고된 여러 임상연구에 따르면, PN 주사는 무릎 관절염 환자의 통증 감소와 관절 기능 개선에 있어 기존의 히알루론산(HA) 주사와 비교하여 유사하거나 일부 상황에서 의미 있는 개선을 보인 사례가 있습니다. 다만 이러한 결과는 일부 연구에서 관찰된 경향이며, PN의 효과가 일관되게 우월하다고 결론짓기에는 더 많은 대규모 임상 연구와 장기적인 추적 평가가 필요한 상황입니다. 이에 따라 PN 주사는 기존 치료를 보완하거나, 대안적 치료 옵션으로 고려될 수 있는 가능성을 지니고 있습니다.

4. 주사 후 발생가능한 부작용 및 금기증

PN 주사는 전반적으로 안전한 것으로 평가되지만, 주사 부위 통증, 발적, 일시적인 부종과 같은 경미한 국소 반응이 비교적 흔하게 발생할 수 있습니다. 이러한 반응은 대부분 48시간 이내에 자연 소실되며 별도의 치료 없이 경과 관찰이 가능합니다. 다만 연어 유래 성분에 대한 알레르기 병력이 있는 환자에서는 면역 반응 가능성을 고려하여 사용을 피해야 하며, 사전 알레르기 확인이 권장됩니다. 또한 감염된 관절, 출혈성 질환, 면역결핍 상태와 같은 특정 상황에서는 PN 주사의 사용이 금기됩니다.

Q&A

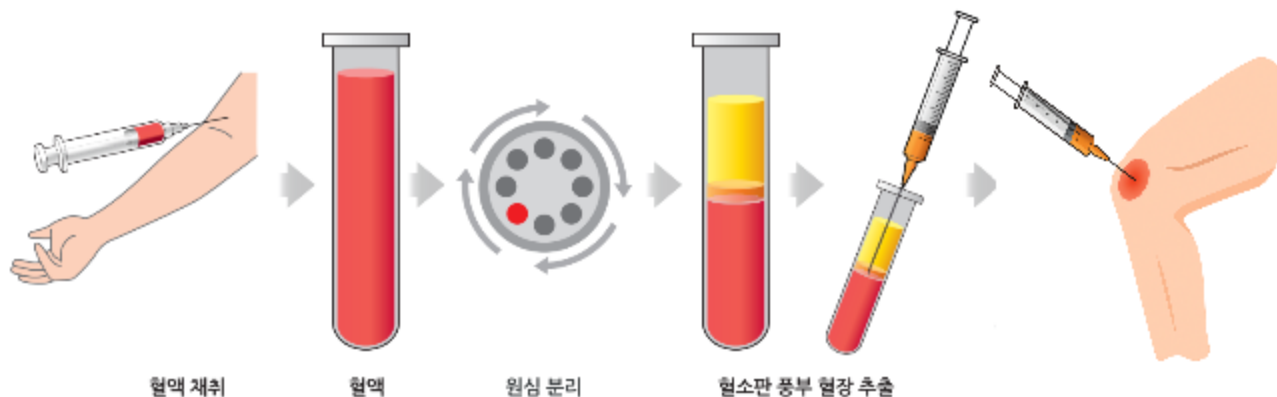
Q1. 폴리뉴클레오티드(PN) 주사는 어떤 효과가 있나요?

A1. 폴리뉴클레오티드(PN) 주사는 연어 정소에서 추출한 DNA 조각으로, 관절 내 점탄성을 높여주고 염증을 억제하며, 무릎 골관절염 환자의 통증을 줄이고 관절 기능을 개선하는 데 도움을 줍니다.

Q2. PN 주사의 보험 적용 기준은 어떻게 되나요?

A2. 경도에서 중등도의 무릎 골관절염(K-L Grade 1-3) 환자에서 1주 간격 3회 투여 시 적용되며, 6개월 내 최대 5회까지 가능하고 마지막 투여 6개월 후 재적용이 가능합니다.

혈소판 풍부 혈장 (PRP) 주사



1. 기전 및 기대효과

PRP(Platelet-Rich Plasma, 혈소판풍부혈장)는 자가 혈액에서 추출한 혈소판 농축액으로, 성장인자와 사이토카인을 포함하여 조직 재생과 염증 억제에 기여할 수 있습니다. PRP는 항염증 작용을 통해 염증성 사이토카인을 감소시키며, 통증 완화와 기능 개선을 유도합니다. 또한 연골세포의 증식과 분화를 촉진하여 골관절염의 증상 개선에 도움을 줄 수 있다고 알려져 있습니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

슬관절에 대해서는 2024년 12월 '무릎 골관절염의 자가 혈소판 풍부 혈장 (PRP) 관절강내 주사'가 국내 신의료 기술로 등재되어 현재 여러 기관에서 시술이 행해지고 있습니다. 사용대상은 '1년 이상의 기존치료(경구 약물 복용과 스테로이드 또는 히알루론산 관절강내 주사)에 반응하지 않는 KL grade II ~ III의 무릎 골관절염 환자'로 주사 간격이나 횟수, 시술방법 대한 프로토콜은 현재 정립된 바 없습니다

3. 임상결과 문헌고찰

기존 관절강내 주사(스테로이드, 히알루론산 주사)와 비교 시 통증 및 기능 개선 측면에서 유사하거나 개선된 경향을 보고하고 있어 유효성은 인정되고 있습니다. 다만 메타분석 결과, 기존 관절강내 주사와 비교하여 효과 크기가 크지 않아 효과가 우월하다고는 볼 수 없으며, 근소하게 향상된 정도로 판단되고 있습니다.

4. 주사 후 발생가능한 부작용 및 금기증

PRP 주사는 전반적으로 안전한 시술이며 특별한 금기증은 알려져 있지 않지만 주요 부작용으로는 주사 부위의 일시적인 통증이나 부종 등 일반적인 주사제의 부작용은 발생할 수 있습니다. PRP와 HA 또는 CS 주사 간의 부작용 발생률에는 유의미한 차이가 없습니다.

Q&A

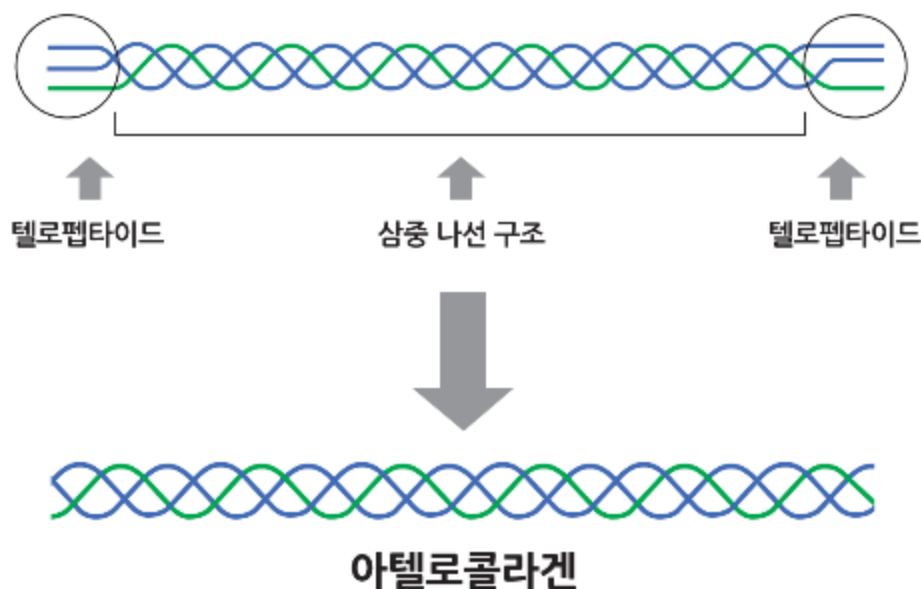
Q1. PRP 주사는 다른 약제와 혼합하여 사용할 수 있나요?

A1. 신의료기술 평가 보고서에 따르면 다른 약제(스테로이드 혹은 국소마취제 등)와 혼합사용은 안정성이 평가되지 않았으며 단독 주사 투여 방법만 효과와 안정성을 인정하였습니다.

Q2. PRP 주사를 얼마나 자주 맞을 수 있나요?

A2. 일부 연구에서 3회 치료가 1회 치료보다 우수한 통증 완화와 기능 개선을 보였다는 결과가 있으나 투여 횟수와 간격에 대해서는 향후 추가적 연구가 필요할 것으로 생각합니다.

콜라겐 (Collagen) 주사



1. 기전 및 기대효과

콜라겐은 우리 몸의 관절 연골에 풍부하게 존재하는 단백질의 일종으로, 연골을 튼튼하게 유지하고, 손상된 부위를 회복하는 데 도움을 줍니다. 나이가 들거나 관절염이 생기면 몸속 콜라겐 양이 줄어들어 관절 통증과 불편함이 생길 수 있습니다. 특히 최근 많이 사용되고 있는 아텔로콜라겐(Atelocollagen)은 기존 동종 콜라겐에 비해 면역반응을 유발하는 항원 부위를 제거한 저항원성 제형으로, 면역 거부 반응 위험이 현저히 낮아 반복 투여 시 보다 안전하게 사용할 수 있다는 장점이 있습니다.

관절강내 콜라겐 주사는 직접 무릎 관절 안으로 콜라겐을 주입하여 다음과 같은 효과를 기대할 수 있습니다.

- 통증 완화: 무릎 관절염으로 인한 통증을 덜어줍니다.
- 관절 움직임 개선: 관절의 뻣뻣함을 줄여주어 움직임을 부드럽게 합니다.
- 연골 보호: 연골 세포의 활동을 도와 연골을 튼튼하게 해줍니다.

최근의 여러 연구에 따르면, 관절강내 콜라겐 주사는 무릎 골관절염 환자에서 통증을 경감시키고 관절 기능 개선을 도울 수 있는 치료법으로 평가되고 있습니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

중등도 이하 (K-L Grade 1-3) 무릎 골관절염으로 진단받은 후, 3개월 이상 비약물적 치료(물리치료·운동요법 등)와 경구 약물치료를 보지 못한 환자에게 사용이 가능합니다. 이러한 기준은 하이알루론산(HA) 주사와 동일한 요건으로, 콜라겐도 선별급여 형태로 적용됩니다.

주입은 일반적으로 일주일 간격으로 시행하며, 총 투여 용량은 6개월 이내 최대 180 mg으로 제한되어 있습니다. 제형에 따라 투여 횟수 제한이 달라지는데, 예를 들어 3 ml에 180 mg이 함유된 제품은 6개월 내 1회만 투여 가능하며, 1 ml에 60 mg이 함유된 제품은 최대 3회까지 투여할 수 있습니다. 양쪽 무릎 모두 치료가 필요한 경우에는 각 무릎 당 최대 180 mg까지 별도로 처방 가능합니다. 제재별로 용량용법은 다를 수 있습니다. 추가 치료세트의 보험 적용은 마지막 세트 주사일로부터 최소 6개월이 경과한 이후에 가능합니다.

3. 임상결과 문헌고찰

최근 고품질 연구에 따르면, 관절강내 콜라겐 주사는 무릎 골관절염 환자에게 통증 완화와 관절 기능 개선에 실질적인 효과가 있으며, 연구자들 사이에서 HA 주사와 비슷하거나 동등한 수준의 효과와 안전성을 보여주는 것으로 평가되고 있습니다. 6주 주기로 5회 시행된 콜라겐 주사와 HA 주사를 비교한 무작위 임상시험에서, 두 그룹 모두 3개월과 6개월 시점에서 VAS 통증과 관절 기능 지표가 통계적으로 동등하게 개선된 결과를 보였습니다. 또한, 200명의 중등도 무릎 관절염 환자 대상 이중맹검 연구에서는 콜라겐 주사를 받은 환자의 약 69%가 통증이 20% 이상, 60%는 40% 이상 감소하는 등, 6개월 동안 의미 있는 증상 개선이 보고되었고, WOMAC과 삶의 질 지표도 꾸준히 향상되었으며, 심각한 부작용은 나타나지 않았습니다. 반복 투여의 임상적 유용성을 평가한 연구에서는, 환자의 상당수가 통증 완화를 경험하였으며 중대한 이상반응 없이 반복 투여가 용인 가능한 것으로 확인되었습니다. 방사선상 관절 간격도 안정적으로 유지되어 관절 보존 효과가 기대된다는 결과도 있습니다.

4. 발생 가능한 부작용 및 금기증

관절강내 콜라겐 주사는 대체로 안전한 치료 옵션으로 알려져 있지만, 몇 가지 일시적인 국소 부작용과 주의해야 할 상황이 존재합니다. 가장 흔한 반응은 주사 부위의 통증, 붓기, 열감, 출혈 또는 멍 등으로, 대부분 24시간 내에 자연스럽게 사라집니다. 드물게 무균성 관절염(비세균성 염증)이 발생할 수 있으나, 보고된 예는 매우 적습니다.

Q&A

Q1. 콜라겐 주사와 하이알루론산(HA) 주사는 어떻게 다른가요?

A1. 두 주사는 모두 무릎 골관절염 환자의 통증 완화와 기능 개선에 사용됩니다. HA는 관절 윤활과 충격 흡수가 주기전이며, 콜라겐은 연골세포 활성화와 구조 보존에 더 초점을 둡니다. 최근 연구에서는 두 치료 모두 유사한 수준의 효과와 안전성을 보였습니다.

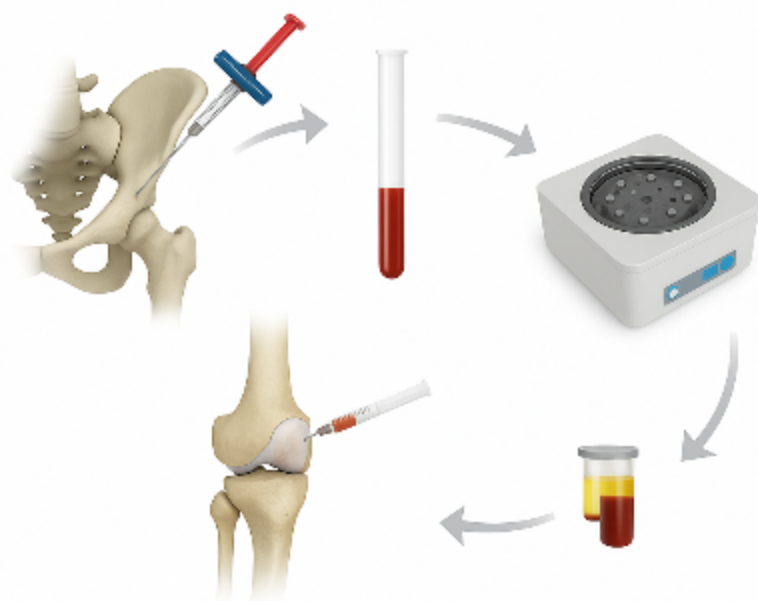
Q2. 제품별 권장 주사 횟수는 어떻게 되며, 보험 적용 기준은 어떻게 되나요?

A2. 콜라겐 주사는 무릎 골관절염(Kellgren-Lawrence grade 1-3) 환자에게 선별급여로 적용되며, 환자가 비용의 80%를 부담합니다.

투여 횟수: 6개월 이내 최대 5회까지 가능하며, 보통 1주일 간격으로 시행합니다. 단, 총 투여 용량은 6개월 동안 180 mg 이내로 제한됩니다.

양측 치료: 양쪽 무릎 모두 치료가 필요한 경우, 한쪽 무릎당 각각 180 mg까지 투여할 수 있습니다. 의사의 판단에 따라 양측 동시 투여도 가능합니다.

골수 흡인 농축물 (BMAC) 주사



1. 기전 및 기대효과

골수 흡인 농축물 (BMAC; Bone Marrow Aspirate Concentration)은 자가 골수에서 채취한 다양한 성장인자 (PDGF, TGF- β , BMP-2 등) 및 염증조절 사이토카인(IL-1 β , IL-6, IL-8 등), 소량의 줄기세포를 포함한 농축액입니다. 연골 결손 부위에 적용되면 조직 재생을 직접 유도하거나, 항염 및 세포 자극 작용을 통해 연골기질 복원을 기대할 수 있습니다. BMAC의 줄기세포 수는 농축 전 골수흡인물에 비해 약 4~6배 높긴 하지만 전체 세포에서 차지하는 비율은 매우 낮습니다. 그래서 BMAC의 치료 효과는 줄기세포의 역할보다는 다양한 성장인자와 사이토카인의 역할이 매우 중요한 것으로 알려져 있습니다. BMAC은 2023년 신의료기술 고시를 통해 관절강 내 주사가 허가되었습니다. 단, 관절강 내 주사의 목적은 무릎 관절 통증 완화 및 기능 개선에 한정합니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

BMAC 관절강 내 주사는 무릎 골관절염(K-L Grade 2-3)을 진단 받은 환자를 대상으로 시행할 수 있습니다. 환자의 자가 골수를 채취한 후 원심 분리하여 농축된 골수 흡인물을 무릎 관절강 내에 주사합니다. 대개는 한 번 투여를 하게 되며 임상적인 효과를 기대하는 것은 약 3개월 후입니다.

3. 임상결과 문헌고찰

BMAC 관절강 내 주사는 단기간 VAS 통증 감소 및 기능 개선 효과를 보였습니다. 히알루론산 주사와의 비교에서 주사 후 12, 24개월째에 VAS 뿐만 아니라 기능 점수(WOMAC, Subjective IKDC)에서 BMAC이 더 우수한 결과를 보였습니다. 혈소판 풍부 혈장(PRP) 주사와의 비교에는 동등하거나 약간 낮은 경향의 임상 결과가 보고되어 명확한 우월성이 증명되지는 않았습니다. 이러한 결과는 관절염이 경증일수록 더 뚜렷하며 K-L Grade IV에서는 BMAC 관절강 내 주사를 시행할 근거는 부족합니다.

4. 주사 후 발생 가능한 부작용 및 금기증

대부분 연구에서 중대한 합병증의 발생은 아주 드물며 단기간의 부종, 통증, 삼출 증가 등이 주요 보고 사항입니다. 골수 채취 부위에서는 혈종이나 감각 이상이 발생할 수 있으나 대부분 수주 내 호전되었습니다. 다른 관절강 내 주사제들과의 비교에서 초기 및 지연 합병증 발생에 있어 유의한 차이는 없었습니다. 금기증으로는 관절 내 감염, 활동성 종양, 혈액/골수 관련 종양 또는 질환 등이 있으며 채취 과정을 고려할 때 항응고제 복용 환자에게는 주의가 필요합니다.

Q&A

Q1. 골수 흡인 농축물 관절내 주사의 치료 효과는 대부분 줄기세포가 역할을 하는 것으로 판단된다.

A1. 다양한 성장인자와 사이토카인의 역할이 줄기세포역할 보다는 더 중요한 것으로 판단됨.

Q2. 골수 흡인 농축물 관절내 주사는 연골을 재생 시켜주는 효과를 인정 받았다.

A2. 통증 완화 및 기능 개선 효과가 인정 받았으며 연골 재생 효과에 대한 근거는 부족하다

줄기세포 (MSC) 주사



1. 기전 및 기대효과

줄기세포 주사는 주입한 줄기세포의 치료적 제어능력을 이용한 관절염의 치료효과를 기대할 수 있다. 그리고 그 효과는 관절내 항상성을 회복시키는데 그 목적이 있다. 하지만 현재까지도 줄기세포의 치료적 원리의 복잡성과 명확히 규명되지 않은 치료효과와, 적절한 세포공급원 및 세포수와 같은 실질적인 가이드라인의 정립 부재, 안정성에 관한 장기결과의 부재와 같은 이유가 치료적 약점으로 지적되고 있다. 주입한 줄기세포는 주변 환경을 “감지”하고 그에 대한 반응으로 사이토카인, 항산화 및 혈관신생 촉진 물질, 영양인자, 기타 단백질 등 다양한 생리활성 물질을 대량으로 분비하는 능력을 가지고 있다. 주입된 줄기세포는 손상부에서 방출되는 신호에 의해 활성화되어 손상 부위로 이동하며, 조직 항상성의 회복을 촉진하기 위해 생리활성 물질을 생성하게 된다. 생성된 생리활성 물질은 관절내 염증을 억제하고 스트레스 반응 및 세포사멸(apoptosis)을 제한하며, 수용자의 면역세포 및 회복 관련 세포를 유도함으로써 효과적인 조직 복구에 관여하게 된다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

자가이식 중간엽 줄기세포의 경우, 배양과정을 거치지 않고 원심분리기를 통해 추출한 농축액을 바로 주사하는 자가골수농축액주사, 혈소판풍부혈장주사, 지방유래 기질혈관분획주사와 달리, 시험관내(in-vitro)에서 배양하여 보다 MSC의 표준 기준을 충족하는 보다 동질적인 세포주를 이용할 선택할 수 있다. 하지만, 이러한 배양 과정에는 추가적인 치료비용이 요구되며, 시험관내(in-vitro)에서의 세포 조작과정에서의 문제가 발생할 우려가 있어 첨단 치료 의약품(ATMP)으로 규정하고 임상적용을 위해서 엄격한 규제요구사항을 충족해야 한다. 현재까지 사용이 승인된 줄기세포 주사는 아직 없는 상황이다. 최근에는 고령 또는 면역체계에 동반 질환이 있는 환자의 경우 자가 MSC의 재생력이 감소되어 있어 치료적 효과가 적게 기대될 수 있어, 동종 골수유래 중간엽줄기세포(BMSC)의 사용은 자가 세포 기반 치료의 대안으로 제시되고 있다.

3. 임상결과 문헌고찰

아직 치료용 주사제로 승인된 줄기세포 주사제가 없어 현재까지는 연구를 위해 소수의 환자를 대상으로 진행된 임상연구들이 보고되었으며, 2014년 Jo 등이 발표한 연구에서는 골관절염 환자 18명을 대상으로 자가 골수유래 줄기세포(BMSC)를 주입한 결과, 고용량 투여군에서 MRI 영상상 연골 재생이 관찰되었고, 통증 지수(VAS), 기능 지수(WOMAC) 등에서 유의한 개선을 보고하여 줄기세포 치료가 무릎 관절염에서 실제 연골 구조의 개선을 유도할 수 있음을 보여주었다. 2015년 Vega 등이 시행한 무작위 대조 연구에서는 KL II~III 등급 환자 30명을 대상으로 동종 골수줄기세포주사를 주사한 치료군과 히알루론산만 주사한 대조군을 비교하였는데 줄기세포 치료군에서 WOMAC, VAS, Lequesne 지수 등 임상 지표들이 유의하게 개선되었으며, MRI에서도 연골 품질이 향상되는 경향을 보고하였다.

4. 발생 가능한 부작용 및 금기증

현재 까지 줄기세포주사치료의 경우 수술적 치료와 달리 줄기세포 주사의 효능이 확인되지 않더라도 추가적인 치료에 영향을 주지 않다는 장점이 있지만, 아직, 적절한 세포공급원 및 세포수와 같은 실질적인 가이드라인의 부재, 안정성에 관한 장기결과의 부재와 같은 이유로 많은 연구 들에서 줄기세포 치료효과에 대하여 제한점으로 자리잡고 있다

Q&A

Q1. 현재 관절염 치료를 위해 줄기세포주사를 맞고싶은데 어떻게있을까요?

A1. 현재까지 관절내 줄기세포 주사치료에 대한 연구들은 다수 보고되었지만 식약처에서 승인된 줄기세포 주사는 없습니다.

Q2. 줄기세포주사를 맞으면 연골이 재생이되나요?

A2. 현재까지 보고된 연구들에서는 줄기세포의 관절내주입을 통해 통증이나 임상적 향상을 기대할수있었다는 보고들은 있지만 관절주사 한번으로 닳아있는 연골의 자발적 재생이 가능하다는 근거는 부족합니다.

자가지방유래 기질혈관분획 (SVF) 주사



1.기전 및 기대효과

Adipose Tissue-Derived Stromal Vascular Fraction (ADSVF)는 지방조직에서 유래한 기질혈관분획으로, 지방 유래 중간엽 줄기세포-Adipose Tissue-Derived Stem Cells (ADSC), 혈관주위세포, 혈관외막세포, 섬유아세포, 전지방세포, 단핵구, 대식세포, 적혈구 등의 다양한 세포들로 구성되어 있습니다. 지방조직은 몸에 충분히 존재하며 접근이 편리하여 쉽게 줄기세포를 채취할 수 있는 부위입니다. 문헌에 따라 차이가 있으나 ADSC는 전체 ADSVF 세포 중 약 2~28% 정도를 차지한다고 알려져 있으며, 자가지방 1g당 얻을 수 있는 ADSC는 약 5,000개~200,000개 정도로 알려져 있습니다. 그 외 다른 세포 구성요소들은 관절의 염증을 조절하는 역할을 하며 이러한 상호 보완 작용을 통해 실제 임상에서 기대효과는 무릎 관절의 통증 완화 및 기능을 개선하는데 도움을 줄 수 있습니다. 또한 자가 지방조직을 사용하기에 면역반응의 위험이 거의 없는 장점이 있습니다.

2. 현재 치료제 사용 여부 및 용법

ADSVF 무릎 관절 내 주사는 보존적 치료에 반응하지 않는 무릎 골관절염 환자에게 적합합니다. 무릎 골관절염 (K-L grade 2-3)으로 진단받은 환자를 대상으로, 환자의 복부나 둔부에서 지방조직을 채취한 후 collagenase 효소 처리 및 원심분리를 통해 SVF를 추출한 후 무릎 관절 내 단독 주사합니다. 현재 2024년 7월 신의료기술로 승인되어 사용되고 있습니다.

3. 임상결과 문헌고찰

무릎 골관절염 환자에서 ADSVF 무릎 관절내 주사는 안전하고 통증 완화 및 기능 개선에 효과적이라고 보고되고 있으며, 초기 2년까지 효과가 지속되나 3년의 중기 추적관찰에서는 효과가 감소되는 결과가 보고되고 있어 장기 추적관찰 연구가 필요할 것으로 생각됩니다. 다른 주사 치료법들과 비교한 연구에서도 통증 및 기능 개선 효과가 우수하고, 효과 지속시간이 더 길다는 긍정적인 결과들이 보고되고 있습니다.

4. 발생가능한 부작용 및 금기증

ADSVF 무릎 관절 내 주사는 심각한 합병증이 보고되지 않았고, 지방채취 부위 통증, 혈종 및 주사부위 관절통, 경직, 부종, 미열 등 시술 관련 합병증은 경미한 수준으로 알려져 있습니다. 금기증은 일반적인 관절내 주사 금기증과 유사하며, 균혈증, 패혈증, 관절 내 또는 관절 주위 감염, 주사 부위의 심각한 피부 손상, 조절되지 않는 응고 장애 등이 있으며, 혈액 응고 장애가 있거나 항응고제 복용 환자에서는 주의가 필요합니다.

Q&A

Q1. 자가지방유래 기질혈관분획(ADSVF) 주사는 어떤 환자에게 적합한가요?

A1. ADSVF 주사는 보존적 치료에 반응하지 않는 무릎 골관절염 환자(K-L grade 2-3)에게 적합합니다. 환자의 복부나 둔부에서 지방을 채취해 기질혈관분획을 추출한 후 무릎 관절 내에 단독으로 1회 주사합니다.

Q2. 다른 주사제제들과 비교해서 더 효과적인가요?

A2. 다른 주사제제들과 비교한 임상 연구들에서도 통증 및 기능 개선효과가 우수하고, 효과 지속시간이 더 길다는 긍정적인 결과들이 보고되고 있습니다.

지방 채취 접근성이 좋고 상대적으로 채취량 확보에도 용이하며 면역반응의 위험이 없습니다. 다만 지방채취 부위의 통증, 혈종 등의 경미한 합병증이 발생할 수 있어 주의가 필요합니다.

무릎주사치료 요약

주사제/치료법	작용기전	용법/용량	주의사항	기타
히알루론산 (HA)	물리적 쿠션 효과, 점탄성 증가로 윤활 작용 강화, 항염증 효과, 관절 내 생리학적 환경 개선	K-L Grade 1-3 대상, 1주 간격 3회 주사 (1세트), 6개월에 1회 적용, 연간 최대 2세트, 고분자량 제품 선호	주사 부위 통증, 발적, 부종, 관절 감염 (드물게), H A 알레르기, 심한 관절 불안정성 시 금기, 항응고제 복용 환자 주의	보험 급여 적용, 6개월 이상 지속 효과
스테로이드	국소 항염 작용으로 인한 통증완화 및 기능개선	트리암시놀론 아세토나이드 40mg 트리암시놀론 헥사세토나이드 20mg 메틸프레드니솔론 40-80mg <용량> 8~12주 간격, 연 3~4회 이하 권장	주사 부위 통증·발적, 감염 가능, 당뇨 환자 혈당 상승 반복 투여 시 연골 손상 가능성	국소마취제(리도카인, 로피바카인 등)와 병용 가능
폴리뉴클레오티드 (PN)	연어 정소 유래 고분자 DNA, 수분 결합력으로 점탄성 증가, 항염/항산화 효과, 연골세포 생존 촉진	K-L Grade 1-3 대상, 1주 간격 3회 주사, 6개월 내 최대 5회, 6개월 후 반복 가능	주사 부위 통증, 발적, 부종, 연어 알레르기 환자 금기, 감염된 관절 금기, 출혈성 질환 금기	보험 급여 적용, HA와 유사한 효과, 48시간 내 부작용 소실, 상대적으로 안전
혈소판 풍부 혈장 (PRP)	자가 혈액 내 성장인자/사이토카인, 조직 재생 및 염증 억제, 연골 세포 증식/분화 촉진, 통증 완화 및 기능 개선	현재 연구단계, 2024년 12월 신의료기술 등재, 특정기관에서 제한적 시술, 투여 횟수/간격 연구 중	주사 부위 일시적 통증/부종, HA, CS와 유사한 부작용, 특별한 금기증 없음	HA, CS보다 우수한 효과, WOMAC, VAS 점수 개선, 국내 아직 널리 사용되지 않음

무릎주사치료 요약

주사제/치료법	작용기전	용법/용량	주의사항	기타
콜라겐	연골세포활성화, 연골 보호, 항염 및 통증 완화	주 1회 간격, 6개월 이내 최대 180 mg (제형별 횟수 제한 있음)	주사부위통증, 붓기, 멍 등 일시적 반응 가능.	중등도 이하(K-L 1-3) 무릎 골관절염에서 선별급여 적용. 마지막 주사일로부터 최소 6개월 이후 추가 투여 가능
골수 흡인 농축물 (BMAC)	장인자와사이토카인의 항염, 조직 재생 유도	대개 장골능에서 채취한 자가 골수를 원심 분리 후 관절 내 주사	심한 관절염 환자는 제외 대상, 항응고제 복용자는 주의	장골능 통증, 합병증 가능성
줄기세포 (MSC)	주입한 줄기세포의 치료적 제어능력을 이용하여 관절내 항상성회복을 통한 관절염의 치료효과	현재까지 승인된 줄기세포 주사는 없음	줄기세포주사치료의 경우 아직 적절한 세포공급원 및 세포수와 같은 실질적 인 가이드라인과 안정성에 관한 장기결과의 부재의 제한점이 거론되고 있음	
자가지방유래 기질 혈관분획 (SVF)	기질혈관분획의 다양한 세포들의 상호작용을 통해 염증 조절, 무릎 관절의 통증 완화 및 기능개선	복부 혹은 둔부 지방 약 100cc 채취 후 추출된 10 cc 가량을 1회 주사	지방채취 부위 통증, 혈종 및 주사부위 관절통, 경직, 부종, 미열	
체외충격파 (ESWT)	고강도 음향 압력파 전달, 연골세포 활성화, MMP 억제, 염증조절, 혈관신생, 항염증, 신경 조절, 조직재생	주 1회, 6-8주간, 회당 10-20분, 저강도 0.10 mJ/mm ² , 집중형이 방사형보다 효과적	고강도 시 통증, 정상출혈, 부종, 활동성 감염, 심부종, 금기, 출혈경향성 질환, 임신 금기, 금속 삽입물 부위 피해야 함	원래 족저근막염 등에 FDA 승인이 무릎관절염은 연구 중, 표준 프로토콜 부족, 관성 있는 결과 부족

근거문헌

히알루론산

1. Altman et al, Am J Sports Med. 2016
 2. Bannuru et al, Osteoarthritis Cartilage. 2019
 3. Bellamy et al, Cochrane Database of Systematic Reviews. 2006
-

스테로이드

1. Kolasinski SL et al, Arthritis Care Res. 2020
 2. Najm A et al, Joint Bone Spine. 2021
 3. Pirri C et al, Int J Mol Sci. 2024
-

폴리뉴클레오티드 (PN)

1. Cho CH et al, Parallel-Group Study Pain Med. 2023
 2. Cesare Stagni et al, BMC Musculoskelet Disord. 2021
 3. Giarratana LS et al, Knee. 2014
-

혈소판 풍부 혈장 (PRP)

1. Dai WL et al, Arthroscopy. 2017
 2. Khalid S et al, Ann Med Surg (Lond). 2023
 3. Duymus TM et al, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017
-

콜라겐

1. García-Coronado JM et al, International Orthopaedics. 2019
2. Lugo JP et al, Nutrition Journal. 2016

골수 흡인 농축물 (BMAC)

1. Belk, J. W., et al. Arthroscopy. 2023
 2. Anz, A. W., et al. Am J Sports Med. 2022
 3. Fucaloro, S., et al, J Orthop. 2025
-

줄기세포

1. 슬관절학 제 4판
 2. Chris Hyunchul Jo et al, Stem Cells. 2014
 3. Aurelio Vega et al, Transplantation. 2015
-

자가지방유래 기질혈관분획 SVF

1. Anil U et al, Knee. 2021
 2. Cimen O et al, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023
 3. Han JH et al, Arthroscopy. 2025
-

체외충격파 ESWT

1. An, S et al, Biosci Rep 2020.
2. Chen, L. et al, Biomed Res Int 2020.
3. Philothra, P.T et al, Biomolecular and Health Science Journal 2024.

대한운동계줄기세포재생의학회

무릎 퇴행성 관절염 주사치료