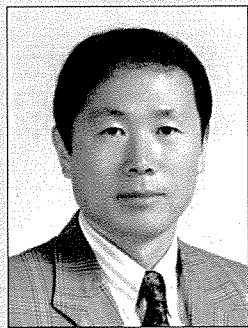


# 성체줄기세포 연구의 대규모 임상 성공의 의미 및 활용가치

최근 성체줄기세포도 배아줄기세포처럼 자신이 속한 조직이나 장기가 아닌 다른 배엽의 줄기세포로 분화할 수 있는 교차분화 능력이 알려지면서 여러 질환에서 이식치료가 활발하게 진행되고 있다. 특히 가톨릭대학교 뇌신경계 유전체연구센터에서는 난치성 혈관질환 중 뇌경색, 버거씨병 등 환자 64명에게서 현저한 치료 효과를 보였다.

## 서론

1998년 인체의 배아줄기세포와 배아생식세포가 최초로 배양되면서 최근 수 년 사이에 줄기세포에 대한 연구가 폭발적으로 증가하고, 발전속도도 빨라 미래의학의 핵심과제로 주목 받게 되었으며, 뇌, 척수 손상, 뇌경색, 파킨슨병, 알츠하이머병 등 난치성 신경질환에 대한 치료 가능성이 제기 되었다. 그러나 배아줄기세포는 인체에 응용할 경우 면역학적인 문제뿐만 아니라 윤리적인 문제 때문에 이들 문제점들을 극복하여 실제로 임상에 이용되기까지는 많은 어려움이 있으리라 예상된다. 최근 배아줄기세포처럼 성체줄기세포도 자신이 속한 조직이나 장기가 아닌 다른 배엽의 줄기세포로 분화할 수 있는 교차분화(transdifferentiation) 능력이 알려지면서 여러 질환에서 성체줄기세포 이식 치료 시도되고 있다. 성체줄기세포란 성숙된 개체



나형균 교수  
가톨릭대학교  
성모병원 신경외과

의 조직 내에 존재하는 줄기세포를 말하며 골수나 대뇌, 말초혈액, 혈관, 피부, 위장관의 상피조직, 망막, 각막, 간 등 인체 거의 대부분의 장기에 존재한다고 하여도 무방할 정도로 많은 장기에서 줄기세포가 분리되고 있다. 이들 중 골수간엽줄기세포는 수십 년 전부터 이미 백혈병 환자 등에서 골수이식에 이용되어 왔으며, 이들 골수줄기세포의 뇌경색 동물에 대한 이식실험 결과 골수간엽줄기세포가 뇌경색 부위로 이동하여, 신경세포 및 교세포로 교차 분화하는 것이 발견된 이후, 이들 골수줄기세포를 여러 난치병에 이식하는 치료가 시도되고 있다.

가톨릭대학교 뇌신경계 유전체연구센터가 주축이 되어 몇몇 난치성 혈관질환 74례에서 성체줄기세포인 자가골수줄기세포를 이용하여 치료한 결과 비교적 좋은 결과를 얻게 되었다.

## 임상치료 성과

가톨릭대학교 줄기세포 공동연구팀은 기존의 치료방법으로는 치료가 어려워 정상적인 생활이 힘든 뇌경색, 버거씨병, 대퇴골두 무혈성 괴사, 골절 후 불유합 환자 등 74명의 환자에서 환자 자신의 골수에서 추출한 줄기세포를 이용하여 치료를 한 결과, 64명의 환자에서 증상의 호전을 보였다. 각각의 대상 질환을 분석해보면 다음과 같다.

### 1) 뇌경색

발병 후 5개월 미만의 중증 뇌경색환자 5례에서 먼저 혈관 우회로 수술을 시행하여 뇌경색 부위에 혈류를 회복시킨 후, 새로 연결한 우회혈관을 통하여 환자 자신의 골반에서 추출된 줄기세포를 주입하고 또한 네비게이터를 이용하여 뇌경색 부위를 정확히 파악한 후 뇌경색 부위 및 그 경계 부위 10여 군데에 줄기세포를 직접 주입하였다. 그 결과 시술 3~6개월 후, 시술환자 중 3명에서 뇌 MRI 소견 및 임상증상이 호전되었다.

### 2) 버거씨병

말초혈관이 막혀가는 난치병으로 알려진 버거씨병(국내 약 2,400명 정도 있으며 말초동맥질환의 약 15%를 차지함) 환자 23명에게 병소 부위의 다리에 직경 3cm 간격으로 줄기세포를 투입한 후, 하지혈관 조영술 및 하지 말초 피부 산소분압 측정을 시행하여 분석한 결과 시술전과 비교하여 21례(약 91%)의 환자에서 증상이 호전되었다.

### 3) 대퇴골두 무혈성 괴사

술을 많이 먹는 한국인에 흔하게 발생하며

뇌경색,  
버거씨병,  
대퇴골두 무혈성  
괴사, 골절 후  
불유합 환자 등  
74명의 환자에서  
줄기세포를  
이용한 치료 결과,  
64명의 환자에서  
증상의 호전……

대퇴골두에 혈액 공급의 장애로 인해 뼈가 죽는 대퇴골두 무혈성 괴사 11명의 환자에게 줄기 세포 이식술을 시행하였다. 시술한 환자에서 감염 등의 소견은 발생되지 않았으며, 줄기세포 삽입에 의한 신생물 등의 합병증도 나타나지 않았으며, 7례(약 64%)의 환자에서 만족할 만한 결과를 얻었다.

### 4) 골 불유합

교통사고, 낙상 등으로 인한 대퇴골 및 경골 골절 후, 뼈가 붙지 않는 불유합이 발생된 35명의 환자를 대상으로, 줄기세포를 불유합이 발생한 골절 부위에 주입한 결과, 33명(약 95%)의 환자에서 골 유합을 얻을 수 있었다.

이와 같은 줄기세포 이식치료 후 약 2년의 임상관찰기간 동안 지금까지는 줄기세포에 대한 임상연구가 산발적으로 이루어지고, 이에 따라 몇몇 예가 보고되었으나, 대상 환자 수가 적어 치료효과, 후유증 여부 및 상용화에 대한 의문이 해결되지 않았다. 금번 공동연구진의 여러 종류의 혈관질환 임상치료 결과 줄기세포치료 후 발생할 수 있는 어떤 종류의 후유증도 발생하지 않았으며, 삽입한 줄기세포는 주입한 장기에 동화되어 줄기세포치료의 효과에 대한 긍정적인 결과를 확인할 수 있었다. 따라서 줄기세포치료에 관심을 갖고 있는 타 의료기관들도 줄기세포치료 연구에 참여함으로써 성체줄기세포 치료의 상용화를 앞당길 수 있을 것이다.

## 성체줄기세포의 활용방안과 국가과제

배아줄기세포는 실제 혈관 및 신경질환의 세포치료에 있어서 윤리적인 문제나 세포 획득과정의 어려움, 암으로의 변환 가능성, 면

역거부반응 등의 문제가 있는데 비하여 성체 줄기세포 중 골수에서 채취한 골수간엽줄기세포는 세포를 얻기가 수월하고 기본적으로 환자 자신의 세포를 이식함으로써 거부반응의 문제도 없을 뿐 아니라 환자 자신의 생물학적 조절을 받음으로써 만일 세포치료가 실패하더라도 큰 문제를 일으키지는 않는다. 줄기세포를 이용하여 치료 가능한 질환으로는 본 연구팀이 시술한 네 가지 질환 이외에도 심근경색을 포함한 심부전증, 척수손상 등의 질환에서는 이미 몇몇 병원에서 임상연구가 이루어지고 있으며, 향후 파킨슨병, 알츠하이머병, 뇌출혈, 뇌손상, 간질 등 신경계 난치병들과 당뇨병, 망막질환, 청각장애 등 거의 모든 난치병에 이용할 수 있을 것이다.

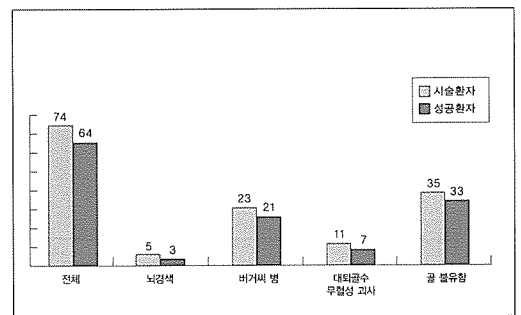
본 연구팀에서는 환자의 골수세포를 채취하여 필터를 사용하여 세포 불순물을 제거한 후 무균조각이 가능한 이식 전용 조혈모세포 처리실로 옮겨 줄기세포가 포함된 단핵세포를 분리하여 이 세포들을 이식하였다. 이렇게 채취한 골수줄기세포를 바로 이식하지 않고 계대 배양함으로써 순수 간엽줄기세포를 얻어 이식할 수도 있다. 골수줄기세포는 환자의 나이 건강상태 등에 따라서 얻을 수 있는 골수줄기세포의 수 및 분화능력에 차이가 많다. 줄기세포치료를 필요로 하는 환자는 대부분 고령환자 및 건강상태가 좋지 않은 환자가 많으므로 이들 환자에서 분화능력이 뛰어난 다량의 줄기세포를 얻는 것은 어렵다. 따라서 이들 환자에서는 조직접합성이 맞는 젊은 사람의 골수줄기세포를 이식(동종 줄기세포 이식)하거나 제대혈액 내 줄기세포를 이용하여 치료 받는 방법 등도 연구되어야 한다. 출산 시 제대(탯줄) 내의 혈액에는

성체줄기세포는 젊은 사람의 골수줄기세포를 이식(동종줄기세포 이식)하거나 제대혈액 내 줄기세포를 이용하여 치료 받는 방법 등도 연구되어야,

많은 조혈모세포가 있으며 이들에서 얻은 조혈줄기세포를 타인에게 이식할 수 있도록 제대혈액 줄기세포은행이 이미 설립되어 있으며 향후 이와 같은 활동이 활발해 질 경우, 임상에 많이 응용될 수 있다. 이들 연구를 수행하기 위해서는 무엇보다도 국가적인 지원이 뒤따라야 할 것이다. 물론 현재까지 보건복지부로부터 줄기세포에 대한 연구비가 지원되고 있으나, 동물실험 단계를 거친 임상연구에는 보다 많은 지원이 필요하며 향후 정부의 지원 정도에 따라서 줄기세포 치료방법의 상용화가 앞당겨 질 수 있으리라 생각한다.

보건복지부에서는 줄기세포치료의 임상적용 및 그 상용화를 위한 프로젝트를 현재 수립 중이라고 한다.

〈그림〉 성체줄기세포 치료결과




## 결론

줄기세포를 이용한 세포 치료법은 첨단 생명공학기술을 이용하여 인류의 난치성 질병을 치료하는 새로운 형태의 치료법으로 환자에게 직접 줄기세포를 주입하여 손상된 세포의 기능이나 조직을 회복시키는 치료법이라 할 수 있다. 현재 성체줄기세포에 비해서 배아줄기세포에 대한 관심이 매우 높으나 배


▶38p에서 계속

에 대한 실질적인 금지를 두지 못하고 있다는 점이 가장 큰 문제이다. 또한 이 법률의 부칙과 규정에서 발견할 수 있는 생명윤리에 대한 느슨하고 안일한 태도 역시 불완전한 것으로 지적할 수 있다. 모든 배아 연구에 대한 전권을 가진 생명윤리심의위원회의 구성과 배아관리 기준과 세부사항에 대한 하위법률 제정에 대한 사항들이 검토되고 분석되어야 한다. 또한 현재 입법화된 법률에 대한 헌법 합치성이나 다른 법규와의 상관관계도 살펴봐야 한다. 다행히 이 법률의 문제되는 조항들이 헌법재판소에 위헌 심판청구되어 있는 상황이다.

그동안 생명윤리 논의에서 주장한 생명공학에 대한 규제 요구는 대부분 이 법률에서 다루고 있지만 실질적인 허용을 가능하게 했다는 점에서 결국 아무것도 얻어내지 못한 것으로 평가할 수 있다. 

▶28p에서 이어짐

아줄기세포에 대한 연구는 윤리적인 문제로 큰 벽에 부딪혔으며, 윤리적인 문제 이외에도 이식에 따른 거부반응문제, 줄기세포의 빠른 증식능력 및 이식된 줄기세포에 대한 환자 자신의 생물학적 조절의 결여로 인하여 발생될 수 있는 줄기세포의 신생물(암)로의 변환 등 앞으로 해결해야 할 문제가 너무 많아 임상에 응용되기까지는 얼마의 시간이 걸릴지 알 수 없다.

그러나 성체줄기세포에 대한 연구는 동물 실험을 거쳐 실지 난치병환자에서 임상 연구 중이며, 긍정적인 효과를 얻은 사실로 미루어 보다 가까운 장래에 기존의 수술요법이나 약물요법의 한계를 극복하는 생명산업으로써 세포치료제의 실용화를 이룰 수 있을 것으로 생각한다. 

### 국가별 주당 독서시간

|              |                   |
|--------------|-------------------|
| 01 인도   10.7 |                   |
| 02 태국   9.4  | 07 러시아   7.1      |
| 03 중국   8.0  | 08 스웨덴, 프랑스   6.9 |
| 04 필리핀   7.6 | 10 헝가리, 사우디   6.8 |
| 05 이집트   7.5 | ⋮                 |
| 06 체코   7.4  | 28 대만   5.0       |
|              | 29 일본   4.1       |
|              | 30 한국   3.1       |
|              | ● 평균   6.5        |

