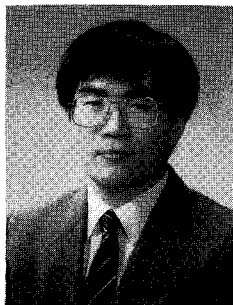


# 인슐린펌프의 중요성에 대하여

인슐린펌프를 이용한 혈당조절이  
당뇨병치료의 새로운 가능성으로

인슐린펌프 치료는 이제까지 개발된 당뇨병 치료법 중 가장 우수한 것의 하나로, 잘 이용될 경우 당뇨병의 만성 혈관합병증을 예방하는데 큰 도움이 될 수 있을 것으로 생각되나 모든 당뇨병 환자에서 적용이 되는 것은 아니며, 인슐린펌프만으로 당뇨병의 모든 문제를 한꺼번에 해결할 수 있다는 맹신은 버려야 할 것이다.



홍성관  
서울중앙병원 내과전문의

**당뇨병의** 미세혈관합병증(당뇨병성 망막증, 신증 및 신경병증) 예방을 위하여 철저한 혈당조절이 중요하다는 것은 지난 2월호의 「인슐린펌프란 무엇인가」에서 잘 설명되었다.

본 란에서는 인슐린펌프의 중요성에 대하여 알아보기로 한다. 당뇨병 환자에서 인슐린이 혈당을 감소시킨다는 것이 알려진 이래 인슐린 투여방법도 여러가지가 시도되었다. 전형적인 인슐린의존형 당뇨병 환자의 경우 췌장이식을 통한 근본적 당뇨조절 방법이 현재에도 시도되고 있지만 수술 자체가 어렵고, 수술 후에도 장기간 면역억제제를 함께 사용해야 하는 문제가 있다.

이로 인해 선진국에서도 당뇨병의 만성 합병증의 하나인 만성 신부전증으로 신장이식을 시행하는 경우에만 췌장이식이 동시에 시도되고 있는 실정이어서 널리 이용되기에는 아직 거리가 있다.

췌장은 신장과 달리 우리 몸에 하나밖에 없는 장기여서 뇌사자 등으로부터 얻고 있는데 특히 우리나라에서는 신장과는 달리 공여췌장을 구하기 어려워 췌장이식이 시도된 적이 극히 드물다. 이외에 피부를 통한 인슐린 전달 혹은 췌장 소도세포 이식이 실험적으로 시도되고 있으나 실용화되기에는 아직 많은 문제가 있다.

전형적인 인슐린 전달방법은 하루에 1~2회 주사기를 이용하여 피하에 주사하는 방법인데 이러한 방법으로는 급성합병증 발생을 막을 정도의 혈당조절은 가능하지만 혈당조절의 정상화나 만성합병증 발병예방은 이룰 수 없다.

정상인에서는 인슐린분비가 매식사 시마다 나타나는데 반하여 하루 1~2번 주사하는 방법으로는 정상인에서의 인슐린 분비반응을 모방하기가 쉽지 않기 때문에 하루중에 혈중 인슐린이 과도한 경우와 인슐린이 부족한 경우가 생기는 것이 그 원인인데 이에 대해서는 2월호에 설명되었으므로 자세한 설명은 생략하다.

한편 매식사 전 속효성 인슐린을 주사하고 취침전 중간형 인슐린을 주사하므로써 좀더 효과적인 혈당조절을 이룰 수 있으나 생활에 많은 불편과 제약이 따른다.

즉 외출 중 식사를 하고 싶어 인슐린 주사를 하려고 해도 적절한 장소가 없다든지 주사기와 인슐린을 항상 소지하여야 하며 매번 피부에 주사하는 아픔 등이 큰 문제이다.

이상의 여러가지 문제점을 생각할 때 현

재로서, 특히 인슐린의존형 당뇨병 환자의 경우 권장될 수 있는 치료법은 인슐린펌프 일 것이다. 인슐린펌프의 구조는 비교적 간단하여 며칠간 필요한 속효성 인슐린을 저장하는 법과 인슐린을 주입시켜주는 모터, 작은 건전지 등이 모두 펌프라고 불리는 하나의 기기에 들어 있으며 피하에 꽂은 채 1~2일 유지시키는 주사바늘, 그리고 주사바늘과 펌프를 연결하는 가는 관으로 이루어져 있다.

펌프안에는 반도체가 장치되어 있어 신체 조건에 따라, 시간대에 따라 인슐린을 주입하는 속도를 다르게 하므로써 최상의 혈당조절을 위한 프로그램을 각 개인에 맞게 짠다.

또한 간단한 단추식 스위치가 있어 한번 눌러줄 때마다 일정량의 인슐린이 추가로 주입되는데, 이러한 방법으로 식전에 자기가 식사하고자 하는 양, 종류 등에 따라 인슐린을 추가시키게 된다.

이러한 인슐린 투입방법이 필요한 이유는 실제 정상인에서 나타나는 인슐린분비 현상을 살펴봄으로써 이해할 수 있다. 정상인에서는 음식을 섭취하자마자 수분 이내에 초기 인슐린분비 현상을 볼 수 있어 식사후의 급작스런 혈당상승을 방지하는 효과가 있는데 인슐린의존형 당뇨병 환자에서는 이러한 인슐린분비를 거의 관찰할 수 없으며, 인슐린비의존형 당뇨병환자에서도 이러한 초기 인슐린분비 등이 감소되어 있는 경우가 대부분이다.

그러므로 인슐린의 분비, 공급 자체도 중

요하지만 필요한 시기에 적절한 양의 인슐린이 분비, 공급되는 것도 매우 중요하며 이런 점에서 최근에는 인슐린비의존형 당뇨병 환자에서도 인슐린펌프가 활발하게 시도되고 있다. 필자가 최근 견학했던 독일 베를린의 당뇨병클리닉은 인슐린펌프를 100여년 이상 다양한 환자에게 사용해 오고 있는데 현재에도 인슐린펌프 사용자가 700명 이상이라고 하며 여러 학술 논문지에도 좋은 당뇨조절 결과를 보고하고 있었다. 인슐린펌프를 이용한 체내로의 인슐린 공급에서 가장 흔히 사용되는 공급 경로는 피하지방층이다.

인슐린펌프로부터 가는 관과 바늘을 통하여 피하에 인슐린이 공급되면, 일반적으로 사용되고 있는 일회용 주사기를 통하여 인슐린을 피하주사했을 때처럼 주사된 인슐린이 흡수되어 작용을 나타내기까지는 약 30분 정도의 시간이 필요하다.

앞서 언급한 하루 4회 인슐린 주사법에서는 매 식전 30분마다 인슐린 및 주사기를 준비하여 주사를 맞아야 하는 반면 인슐린펌프 사용자는 일정량의 인슐린이 계속 주입되는 상태에서 식전 30분정도에 식사량을 고려하여 스위치를 간단히 조작함으로써 필요한 인슐린을 추가시킨다.

그러나 인슐린펌프를 이용한 체내로의 인슐린 공급은 피하에만 국한되는 것은 아니다. 투여된 인슐린의 작용시간 지연 문제를 극복하고자 최근에는 인슐린펌프의 인슐린 주입부위를 피하가 아닌 복막내로 하고, 이를 위해 특별한 투입구를 간단한 수

술로서 복막에 장치하는 방법도 있다.

복막내로 투입된 인슐린은 빠른 시간내에 흡수, 작용한다. 좀더 최근에 실험적으로 시도되고있는 방법은 인슐린펌프의 인슐린 투입부위를 제대정맥에 설치하는 것으로서 혈관으로 직접 투입함으로써 투입하는 즉시 인슐린 작용이 시작된다.

이와 같은 방법으로 인슐린 투여시기와 인슐린 작용이 필요한 시기를 일치시킴으로써 더욱 정상에 가까운 혹은 안정적인 혈당조절, 좀더 자유로운 생활을 얻으려고 하고 있다.

인슐린펌프를 이용한 혈당조절은 우리에게 여러가지 새로운 가능성을 열어주고 있지만 많은 당뇨병 환자 및 일반인들에게 오해되고 있는 부분도 있어 당뇨병 담당 의료인들을 당황케하기도 한다.

어떤 분은 현재의 인슐린펌프를 인공 췌장기로 부르는 것을 경험하게 되는데, 진정한 인공췌장기는 스스로 혈당을 측정하고, 이에 맞추어 인슐린 투여량을 스스로 결정, 투입하여 혈당을 일정범위내로 유지시키는 기기일 것이기 때문에 인슐린펌프를 인공 췌장기로 부르는 것은 적절치 않다.

적절한 혈당조절 및 우리몸에 필요한 에너지를 공급하기 위해서 우리 몸속에 인슐린이 필요하다는 것은 상식이지만 모든 당뇨병이 인슐린 부족때문에 일어나는 것은 아니며, 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 일부에서는 정상인보다도 인슐린 분비가 상대적으로 더 많으나 그 작용이 효과적이지 못하여 당뇨병이 발생하기도 한다.

인슐린펌프는 인슐린 공급방법 자체에 중점이 주어진 것으로서 이러한 인슐린 공급방법이 당조절 문제를 모두 해결해 주는 것은 아니다.

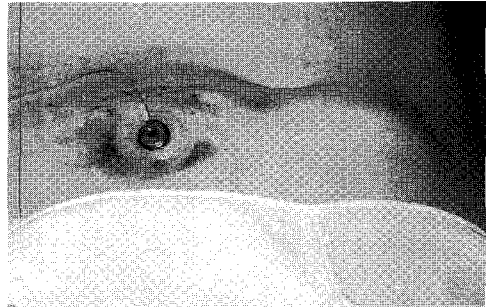
물론 인슐린펌프를 사용함으로써 식사를 포함한 여러 활동면에서 훨씬 융통성있게 생활할 수 있다는 장점이 있지만, 전통적으로 강조해 온 식사요법 및 운동요법을 무시해도 좋다는 것은 절대 아니다.

실제로 과거에 경험한 환자 중 중년 여성 당뇨병 환자 한명은 인슐린펌프를 사용하면서 식사조절을 못하고 자주 과식하였다.

따라서 혈당조절을 위하여 많은 양의 인슐린이 지속적으로 필요하게 되었고 이러한 과정에서 원래에도 과체중이었던 환자의 체중이 30킬로그램 이상 증가하면서 무릎관절 장애로 고생하던 예가 있었다. 다른 환자의 경우 인슐린펌프를 사용하면서 펌프 프로그램과 맞지 않는 생활을 하여 반복되는 저혈당으로 수차례나 의식을 잃고 응급실로 실려왔던 경우도 있었다.

인슐린펌프 치료의 목적이 당뇨병의 미세혈관합병증 발생을 예방하는데 있기 때문에 치료시작 전과 치료 후에 합병증 상태에 대한 충분한 검사가 필수적이며 원칙적으로 이와 같은 합병증이 발생하기 이전이나 초기 합병증 상태에서 적용되는 것이지 이미 진행된 신부전증이나 증식성 망막증에 의한 실명 등이 있는 상태에서는 사용하면 안된다는 점도 강조되어야 하겠다.

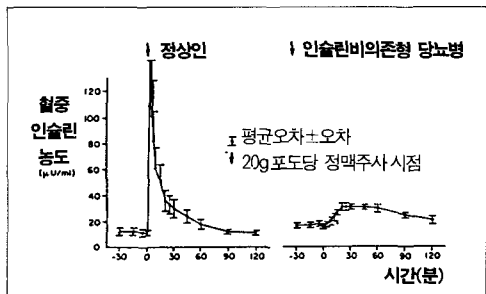
결론적으로 인슐린펌프 치료는 이제까지 개발된 당뇨병 치료법 중 가장 우수한 것의



▲ 복막내 투입장치를 복부에 설치하지 3일되는 환자로서 동전만한 투입구와 펌프로부터 인슐린을 공급하는 가는 관을 볼 수 있다.

하나로, 잘 이용될 경우 당뇨병의 만성 혈관합병증을 예방하는데 큰 도움이 될 수 있을 것으로 생각되나 모든 당뇨병 환자에서 적용이 되는 것은 아니며, 인슐린펌프만으로 당뇨병의 모든 문제를 한꺼번에 해결할 수 있다는 맹신은 버려야 할 것이다.

그러나 인슐린펌프 치료법이 필요한 환자를 잘 선택하고 적절한 식사, 운동요법 및 자가혈당검사 등을 병용할 경우 무서운 당뇨병 혈관합병증을 예방하는데 획기적인 역



▲ 정맥내로 포도당 20g을 투여하기 30분 전부터 투여 후 120분까지의 포도당 부하에 대한 혈중 인슐린 분비반응을 나타낸 그림이다. 위 도표는 정상인에서 보이는 소견으로서 포도당 주입 즉시 빠른 인슐린 분비반응을 보이는데 반해, 오른쪽의 인슐린비의존형당뇨병 환자에서는 분비반응 속도도 느리고 양도 상대적으로 적음을 알 수 있다.

활을 할 것은 의심할 여지가 없다.