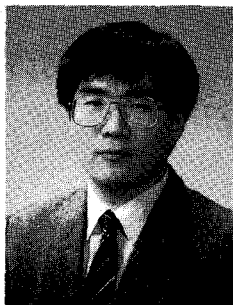


# 인슐린펌프 사용법

인슐린분비 반응의 차이가 당뇨병 발병과 밀접한 관련있다

최근 선진국에서는 인슐린펌프를 이용한  
혈당조절 환자수가 체내의 인슐린 분비가  
절대적으로 감소한 인슐린의존형 당뇨병환자와  
임신 기간동안 철저한 혈당조절이 필수적인  
임신성 당뇨병 환자 등에서 급격히 늘고  
있으며, 일부 인슐린비의존형  
당뇨병환자에서도 펌프를 이용한 혈당조절이  
활발히 시도되고 있다.



홍성관

서울중앙병원 내과전문의

지난 월간 당뇨 2월 호의 “인슐린펌프란 무엇인가?”, 3월호의 “인슐린펌프의 중요성에 대하여”에서 당뇨병 환자에게 철저한 혈당조절이 필요한 이유, 인슐린펌프의 의미에 대하여 자세히 설명 되었으므로 본란에서는 인슐린펌프 사용의 실제적인 면을 알아본다.

당뇨병환자와 당뇨병이 없는 정상인의 인슐린 분비 반응이 매우 다르다는 것과 이러한 인슐린 분비 반응의 차이가 당뇨병 발병과 밀접한 관련이 있음은 잘 알려져 있다. 또한 지금까지 나온 인슐린 투여 방법 중에서 인슐린펌프를 이용한 인슐린 주입으로 얻어진 혈중 인슐린 농도 변화가 정상인에서 관찰되는 인슐린 분비 반응에 의한 혈중 인슐린 농도 일종변화와 가장 유사하게 만들 수 있는 방법이다.

최근 선진국에서는 인슐린펌프를 이용한 혈당조절 환자수가 체내의 인슐린 분비가 절대적으로 감소한 인슐린의존형 당뇨병환

자와 임신 기간동안 철저한 혈당조절이 필수적인 임신성 당뇨병 환자 등에서 급격히 늘고 있으며, 일부 인슐린비의존형 당뇨병 환자에서도 펌프를 이용한 혈당 조절이 활발히 시도되고 있다.

### 당뇨병환자와 정상인의 인슐린 분비 형태 비교

정상인 체장에서는 식사후에 빠른 속도로 상당량의 인슐린이 분비(식후 인슐린 분비라고 부른다) 되고, 식사후 수시간이 지나 장내에서 음식물 흡수가 끝난 상태에서도 식후 보다는 상대적으로 적은 양이지만 인슐린은 계속 분비(기저 인슐린 분비로 부른다) 되어, 혈당이 식후에 지나치게 상승하거나 공복시에 지나치게 감소하지 않도록 하고 영양분이 효과적으로 몸속에서 축적되거나 이용되도록 한다.

즉 정상인에서는 섭취된 음식물의 종류 및 양에 따라 분비되는 인슐린 량이 정확히 균형을 이루어 공복 혈당 70~110(mg/dl), 식후 혈당 160이하로 일정 범위내에서 유지되며 저혈당은 발생하지 않는다.

그러면 당뇨병환자에서의 인슐린 분비 형태는 어떠한가? 많은 분이 잘 알고 있듯이 인슐린의존형 당뇨병환자는 식후 인슐린 분비, 기저 인슐린 분비 모두 매우 감소되어 있다. 즉 공복시의 기저 인슐린 분비도 매우 감소되어 있으며 식후의 인슐린 분비도 감소되어 있다.

따라서 외부에서 주입하는 인슐린으로 정상인 인슐린 분비도 감소되어 있다.

따라서 외부에서 주입하는 인슐린으로 정상인 인슐린 분비 형태를 모방하기 위하여는 하루 4번 이상의 인슐린 주사가 필요하다. 하루 3회 식사를 하므로 매 식전 속효성 인슐린 주사가 필요하고 식사를 하지 않는 야간 시간대에도 기저 인슐린이 요구되므로 취침전에 중간형 인슐린이나 지속형 인슐린 주사가 필요하다.

이렇게 번거롭고 생활에 많은 제약이 따르는 하루 인슐린 4회 주입법을 사용해도 정상인 인슐린 분비 형태를 만드는데는 한계가 있다. 한편 인슐린비의존형 당뇨병환자의 기저 인슐린 분비 및 식후 인슐린 분비량은 감소된 환자에서부터 오히려 증가된 사람까지 다양하나 한가지 공통점은 식후 인슐린 분비 반응이 정상인보다 상대적으로 늦고, 이로 인해 식후에 과다한 혈당 상승 현상이 나타난다.

당뇨병환자들의 인슐린 분비 형태 문제점을 개선하여 정상인에 가까운 혈당조절을 하고자 개발된 것이 바로 인슐린펌프로서, 환자에게 사용되기 시작한지 10여년 이상 되었으며, 초기에 나타난 여러가지 기계적, 화학적, 의학적 문제들이 차례로 개선, 극복되고 이에 대한 경험이 쌓이면서 그 효과가 입증되었고 사용이 급속히 늘어나는 추세이다.

### 인슐린펌프의 구조 및 작동 원리

인슐린펌프는 펌프 몸체, 피하주사, 연결관(펌프 몸체와 피하주사를 연결하는 가는 관) 3부분으로 나누어져 있다.

펌프 몸체는 환자 몸속에 투여될 인슐린 (약3~5일 사용량)을 보관하는 통, 보관된 인슐린을 정해진 시간에 지정된 속도로 공급시키는 모터 및 배터리, 각 개인에 따라서 인슐린 주사 속도를 변경, 조절 하는데 필요한 반도체 및 그 조절 스위치, 식사시에 환자 스스로 조작하여 인슐린 분비량을 늘리도록 하는 스위치, 그리고 기계의 작동을 스스로 제어하는 안전 장치 등으로 이루어져 있는데, 기계공학의 발달로 기능은 향상되면서도 몸체의 크기는 대폭 소형화되어 몸체의 크기가 담배갑 크기보다 작은 것, 무게도 100그램정도까지 가벼워진 것도 개발되어 환자들이 24시간 착용하고 생활하는데 큰 불편함은 없다.

피하 주사바늘은 일반적으로 인슐린펌프용으로 특수 제작된 것을 사용하고 있어, 2~3일 복부 등의 피하에 꽂은 채 활동하고 잠을 자도 안전하고 샤워도 할 수 있다.

펌프 몸체와 주사바늘을 연결하는 연결관은 펌프용으로 특수 제작된 비닐관 종류로서, 과거 이 연결관이 간혹 막혀서 곤란한 문제를 일으키기도 했으나 최근에는 많이 개선되었고 이렇게 막히는 현상이 나타나면 경보장치가 작동되어 환자가 이를 곧 알 수 있다. 다시 한번 정리하면 펌프 몸체는 허리에 차거나 옷 주머니에 넣고, 주사바늘은 피하에 유지한채 가는 연결관을 통하여 인슐린이 피하로 주입되는 것으로서, 일부 인슐린펌프 장치는 방수기능까지 있어 펌프를 허리벨트에 착용하고 수영을 즐길 수도 있도록 개발되었다.

## 인슐린펌프 프로그램

인슐린펌프를 이용해 일정량의 인슐린을 계속 몸안에 주입하면 당이 저절로 조절되는 것은 아니며 환자 개개인에 맞게 기저 인슐린, 식전 인슐린 모두 인슐린주입 속도 및 주입량의 조절이 필요하다.

일반적으로 인슐린펌프를 처음 시도하는 환자들은 일정 기간 입원하여, 규칙적으로 혈당을 측정해가면서, 환자에 적합한 펌프 프로그램을 짜게 된다.

이는 처음 인슐린 주사를 이용하여 혈당 조절을 시행하는 환자에서 당 조절을 위해 필요한 인슐린 주사량 및 주사 횟수 등을 결정하기 위하여 입원하는 경우와 비슷하며, 환자가 인슐린펌프를 사용해가면서 원리를 이해하면 혈당검사 결과에 따라 스스로 프로그램 조절도 가능하다.

## 기저 인슐린

기저 인슐린량도 하루 중 시간에 따라 다른 경향을 보이고 있다.

특히 새벽녘에는 체내에서 분비되는 성장 호르몬으로 인해 인슐린 필요량이 증가하는 경향이 있어 새벽녘의 기저 인슐린 주입속도는 다른 시간대의 기저 인슐린량보다 높이는 경향이 있고, 이외에도 환자 개인의 신체적 특성, 낮 시간대의 활동 정도에 따라 기저 인슐린 주입 속도를 달리하는 것이 혈당 상승 및 저혈당 모두를 피하는데 도움이 된다.

인슐린펌프를 처음 시작하는 환자에서 기저 인슐린 주입량 및 속도를 결정하기 위하여 자주(예를 들면 2시간 간격으로) 혈당을 측정하여 시간대에 따라 인슐린 주입 속도를 변경하기도 한다.

기저 인슐린을 조절하는 프로그램은 펌프 종류에 따라 매우 다른데, 매 시간 다르게, 6시간마다 다르게 조정 할 수 있게 한 것과, 하루 종일 한가지 속도로만 주입하도록 고안된 것 등이 있다.

### 식전 인슐린

정상인에서는 식사 시작 직후에 췌장으로 부터 빠른 속도로 다량의 인슐린이 혈액으로 분비되는 것을 관찰할 수 있다.

인슐린의존형 당뇨병환자는 이러한 식후 인슐린 분비가 거의 없고, 인슐린비의존형 당뇨병환자에서는 사람에 따라 절대량의 차이는 있으나 공통적으로 식후 인슐린 분비가 저하되어 있다. 식사에 관련하여 필요한 인슐린 분비는 물론 식사 시작 직후부터 나타난다.

그러나 피하로 투여된다 인슐린이 혈액으로 흡수되어 작용이 나타나기까지는 20~30분의 시간이 소요된다. 그러므로 인슐린 주사를 사용하든 펌프를 사용하든 식사후가 아니라 식사전에 인슐린을 주입하여야 하는데 펌프 사용자는 단순히 펌프의 스위치를 조작함으로써 주입량을 결정한다.

주입량은 환자가 먹을 식사량 및 그 종류에 따라 정해지며 전체 칼로리보다는 음식

내의 탄수화물(당분)량에 따라 결정된다. 환자 스스로 먹을 식사 종류 및 양에 따라 인슐린 필요량을 결정하고, 식사전 20~30분 전에 스위치를 조작 주입시킨다.

예를 들면 스위치를 한번 누를 때마다 0.5단위씩 증가되도록 한 펌프에서는 두번 누르면 1단위, 4번 누르면 2단위의 인슐린이 자동 주입된다.

이렇게 인슐린 주입 및 식사를 행하면서 식전, 식후 혈당을 반복 검사하여 식사때 필요한 식전 인슐린량을 조절한다. 환자의 경험이 늘어나고 혈당자가측정을 할 수 있으면 식사량에 따른 필요 인슐린량을 환자 스스로, 혹은 담당 의사와 상의하여 변경할 수 있다.

### 인슐린펌프의 대상 및 문제점

인슐린펌프가 당뇨병 환자의 혈당을 저절로 알아서 다 조절해 주는 것은 절대 아니며, 앞서 강조했듯이 올바른 대상 환자에게 적절히 사용했을 때 편리함과 더불어 정확한 혈당조절을 이룰 수 있다.

현재로는 인슐린의존형 당뇨병 환자 및 임신중인 임신성 당뇨병환자가 주 대상이며, 이외에 혈당의 변화 기복이 매우 심한 환자, 인슐린비의존형 당뇨병이라도 인슐린 분비가 매우 감소되어 있는 비만하지 않은 환자 등도 좋은 대상으로 여겨진다.

인슐린펌프는 이제까지 개발된 당뇨병 치료법 중 가장 좋은 방법이지만 일부 환자는 펌프를 24시간 항상 착용하는데에 따른 불

편감 및 불만을 호소하기도 하며, 한편으로  
는 그 비용이 문제가 된다.

인슐린펌프 구입 비용, 주사바늘 및 연결  
관 등의 소모품 비용이 들게 되는데 아쉬운  
점은 인슐린 주사약 자체 이외에는 의료보  
험 적용이 아직 이루어지지 않아 환자의 부  
담이 상대적으로 크다는 점이다.

그러나 당뇨병 합병증의 치명성 및 인슐  
린펌프 사용의 장점을 생각하면, 인슐린펌  
프 치료에 필요한 대상환자를 적절히 선택

한 경우 문제점 이상의 충분한 보상이 확신  
된다. 또한 일시적으로 인슐린펌프가 필요  
한 임신성 당뇨병환자나 한꺼번에 목돈을  
만들기 어려운 환자, 일단 펌프 사용을 시  
도해보기를 원하는 환자 등에게는 펌프 공  
급회사 등을 통한 임대 사용이 가능해지거  
를 기대하며, 철저한 혈당조절을 가능하게  
하는 편리한 조절 기구로서 환자와 의료진  
모두가 만족할 수 있는 치료법이 되기를 고  
대한다.

## 연세의료원 당뇨병 연수강좌 안내

### 당뇨병의 오늘과 내일

- |    |                                |                |
|----|--------------------------------|----------------|
| 1부 | • 당뇨병 병인의 최신 지견 .....          | 연세의대 : 이현철     |
|    | • 당뇨병의 분류와 진단 .....            | 부산의대 : 김용기     |
| 2부 | • 식사요법의 실제 .....               | 현대중앙병원 : 김영혜   |
|    | • 운동요법의 처방 .....               | 연세의대 황수관       |
| 3부 | • 경구용 약물의 선택과 처방 .....         | 카톨릭의대 : 손호영    |
|    | • 인슐린 요법 .....                 | 삼성의료원 : 김광원    |
| 4부 | • 소아 당뇨병관리 .....               | 연세의대 : 김덕희     |
|    | • 노인 당뇨병 관리 .....              | 아주의대 : 정윤석     |
|    | • 당뇨병과 임신 .....                | 차병원 : 김유리      |
|    | • 민간요법의 허와 실 .....             | 연세의대 : 김경래     |
| 5부 | • 당뇨병성 신증관리 .....              | 연세의대 : 한대석     |
|    | • 당뇨병성 망막질환의 관리 .....          | 연세의대 : 권오웅     |
|    | • 당뇨병 환자의 고지혈증 치료 .....        | 경희의대 : 김영설     |
|    | • 당뇨병 환자의 심혈관질환 관리 .....       | 연세의대 : 정남식     |
| 6부 | • 한국인 당뇨병의 특성 .....            | 연세의대 : 허갑범     |
|    | • 최장이식, 새로운 약제 및 향후 치료전망 ..... | 서울의대 : 이홍규     |
|    | • 개원과 당뇨병 클리닉 운영 실례 .....      | 윤영길 내과 : 윤영길   |
|    | • 당뇨병 환자의 의료보험 급여문제 .....      | 영동세브란스병원 : 박인선 |

■일시 : 1995년 4월 9일(일요일)

■시간 : 오전9시~오후 6시

■장소 : 리마다 르네상스 호텔

■문의 : 361-5410~11