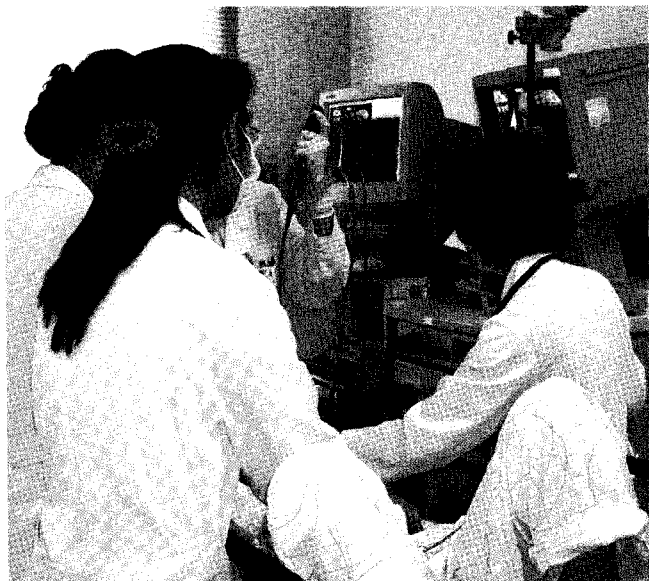


아지므로 하루를 16시간으로 계산하면 평소 맞던 인슐린 양의 16/24를 맞으면 되고, 다음 주사는 현지 시간에 맞추어 주사한다. 이때 혈당을 비행기 안에서도 정기적으로 측정해야 하며, 혈당이 너무 많이 떨어진 경우엔 약간의 간식을 먹도록 하며 혈당이 조금 높은 경우는 다음에 맞을 인슐린 주사량을 증가시키고, 혈당이 아주 높을 경우 속효성 인슐린을 2~4단위 정도 추가 주사한다.

비행 중에는 많은 양의 식사가 나오고 운동이 부족하게 되기 쉬워 저혈당이 생기는 경우는 드물고 고혈당이 나타날 가능성이 많다. 인슐린이 모자란 경우는, 상표는 다르지만 같은 종류의 인슐린이고 같은 정도의 순도를 가지고 있으면 사용할 수가 있고, 단위가 다른 인슐린을 구입한 경우 주사기에 재는 양에 세심한 주의를 기울여야 한다.

### 수술을 해야 하는 경우

수술전후로 혈당을 철저히 조절해야 하는 이



유는 심한 고혈당 및 케톤산증을 예방하고, 고혈당에 의한 백혈구 기능의 저하 및 감염, 상처 치유의 지연 등을 예방하기 위해서이며, 이를 위하여는 수술전후로 수술 스트레스반응을 이겨낼 만큼 충분한 양의 인슐린과 수액을 투여하는 것이 가장 효과적이다. 그러므로 대개 수술 며칠 전 입원하여 혈당조절 및 동반된 대사장애를 교정하고, 지연형 인슐린을 사용하는 경우 수술 2~3일 전 인슐린 투여를 중단하고 중간형과 속효성 인슐린을 사용하여 혈당을 조절하도록 한다. 수술 전 입원을 못할 경우에도 수술 전 1주일 동안은 자가혈당 측정을 매식사전 및 취침시 시행하고 그 결과를 담당의사와 상의하여 인슐린 용량을 조정하도록 한다.

경구혈당강하제를 사용하는 제 2형 당뇨병 환자들은 1시간 이상의 전신마취를 요하는 수술의 경우 설폰요소제는 수술 하루 전까지는 중단하도록 하며 인슐린은 수술 당일부터 투여하기 시작한다. 대사조절 상태가 좋고, 국소마취만을 요할 경우 경구혈당강하제를 수술당일까지 투여하고 인슐린은 투여하지 않을 수 있다. 수술 전 식사요법이나 경구혈당강하제로 혈당이 잘 유지되던 환자는 식사가 시작되면 수술 전 시행한 식사요법이나 경구혈당강하제 투여를 시작하고, 수술 전 인슐린을 사용하였던 경우 수술 전과 동일한 방법으로 인슐린을 계속 사용한다. 그러나 수술을 필요로 하였던 스트레스 상황이 벗어나 인슐린 요구량이 수술 전 입원시보다 감소할 수 있음에 유의한다.

또한 당뇨병 환자는 말초혈관질환이나, 관상동맥질환 및 신혈관질환 등 대혈관 합병증을



동반하는 경우가 많으며 이는 수술 후 악화될 수도 있고 돌연사의 위험 또한 있으므로 수술 전에 충분한 검사를 받는 것이 중요하다.

### 임신과 당뇨병

#### 당뇨병 환자의 임신

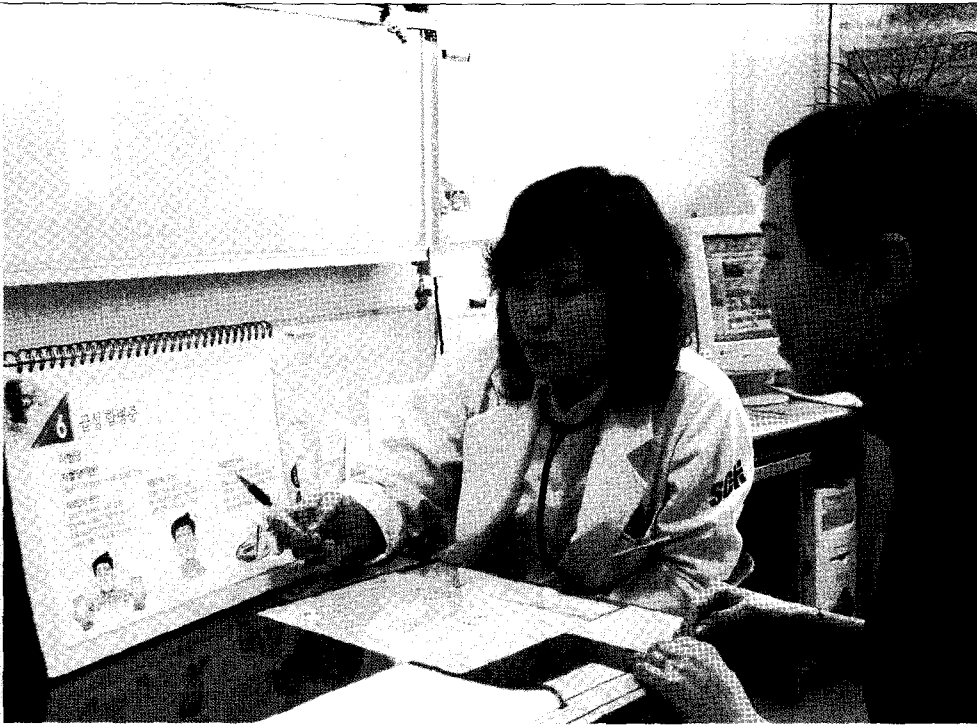
당뇨병이 있는 여성에서 임신 초기에 혈당 조절이 불량한 경우 정상인에 비하여 선천성 기형아 출산의 빈도가 3배(6%정도)로 높아지고, 그 외 신생아 저혈당증, 거대체구증과 호흡 곤란증 등이 생길 수 있는데, 당뇨병으로 인해 생기는 기형은 임신 첫 6주 이내에 발생하므로 임신 전부터 철저한 혈당조절을 함으로써 예방이 가능하다. 그러므로 당뇨병을 가지고 있는 여성에서 가장 중요한 것은 당뇨병 관리가 반드시 임신 전부터 시작되어야 하며, 엄격한 혈당조절이 이루어질 때까지는 피임을 하여야 한다. 철저한 혈당조절을 위해서는 하루 4회 이상의 자가혈당 측정, 식사요법, 운동요법 및 적극적인 인슐린 치료가 필요하다. 임신전 혈당조절 목표는 식전 혈당이 100mg/dl 이하, 식후 2시간 혈당이 140mg/dl 이하이다.

제 1형 당뇨병 임신부는 1일 3~4회의 인슐린

주사(중간형과 속효성 혼합요법, 또는 속효성 인슐린을 매식전에 주사하고, 중간형을 취침 전에 주사), 또는 인슐린펌프 치료를 시행할 수 있는데, 인슐린펌프를 이용한 인슐린 주사법은 식전 저혈당의 위험을 줄이고, 식후 혈당의 상승을 조절할 수 있어, 혈당의 기복이 심하거나 자주 저혈당이 발생하는 당뇨병 임신부에서 사용할 수 있다.

제 2형 당뇨병 여성의 경우 대개 1일 2회의 중간형과 속효성 인슐린 혼합 주사법으로 혈당 조절이 가능하다. 임신부의 모세혈관 혈당치 목표는 식전혈당이 60~90mg/dl, 식후 2시간 혈당이 120mg/dl를 유지하도록 한다. 임신 후반기에는 인슐린 요구량이 2~3배 증가하기 때문에 1~2주 간격으로 병원 방문이 필요하다.

임신중 인슐린 주사량을 적절히 조정하기 위해서는 식사시간과 식사량, 활동량을 일정하게 유지해야하며, 인슐린 요구량은 현재 체중, 임신주수, 혈당, 식사량 등을 고려하는데, 일반적으로 임신 전에 0.6단위/kg/일, 임신 6주에 0.7단위, 임신 16주에 0.8단위, 임신 26주에 0.9단위, 임신 36주에 1.0단위/kg/일로 계산한다. 이상 체중의 150%를 초과하는 임신부의 경우는 15~20단위가 필요할 수도 있다.



분만후에는 임신 중 증가했던 인슐린 요구량이 즉시 감소하여, 일반적으로 인슐린 요구량은 분만후 체중을 기준으로 0.6U/kg로 계산하고, 모유수유를 하는 여성의 경우는 0.4U/kg으로 계산한다. 많은 당뇨병 여성에서 분만 후 첫 24~48시간은 인슐린 요구량이 거의 없거나 아주 조금 필요로 한다. 인슐린 요구량이 감소하지 않는다면, 자궁내막염이나 요도감염 등 감염증을 의심해야한다.

#### 임신성 당뇨병

임신성 당뇨병이란 임신기간 동안 발생하였거나 처음 발견된 내당능장애로, 모든 임신의 약 7%에서 임신성 당뇨병이 합병되고 매년 200,000명의 환자가 발생하며, 모든 임신부의 2~4%에서 발생한다. 25세 이상이거나, 심한 비만, 임신성 당뇨병의 과거력, 당뇨병의 가족력, 제 2형 당뇨병의 위험이 높은 인종 등 임신성 당뇨병의 고위험에 합당한 임상특징을 보이는 여성은 가능한 빨리 혈당검사를 받아야 하며,

보통 임신 24~28주경에 경구당부하검사를 통해 진단받게 된다.

임신성 당뇨병의 합병증으로는 거대아 출산을 비롯하여, 신생아 저혈당, 황달, 적혈구 증가증 그리고 저칼슘혈증이 나타날 수 있고, 임신 중 공복시 고혈당(>105mg/dl)은 임신 마지막 4주 동안 자궁내 태아 사망과 연관이 있다. 또한 산모에서는 고혈압의 빈도가 증가하고 제왕절개의 필요성이 증가한다. 임신성 당뇨병 여성은 출산 후 주로 제2형 당뇨병 발생의 위험이 증가한다. 임신성 당뇨병 여성의 자녀들은 비만, 내당능 장애와 청소년 후기 당뇨병의 위험이 증가한다.

인슐린 치료는 식사 및 운동요법으로도 공복 혈장 혈당이  $\leq 105\text{mg/dl}$ , 1시간 식후 혈장 혈당  $\leq 155\text{mg/dl}$ , 또는 2시간 식후 혈장 혈당  $\leq 130\text{mg/dl}$ 이 유지되지 않을 때 인슐린 치료를 시작한다. 인슐린 치료는 임신성 당뇨병 임신부 중

20~50%에서 실시되며, 적극적 인슐린 치료로 거대아 발생률을 비롯한 주산기 합병증의 빈도를 감소시킨다. 임신중 혈당조절 목표는 공복혈당이 60~90mg/dl, 식후 2시간 혈당이 120mg/dl 이하로 유지되도록 한다. 혈당조절 정도와 신생아 체중 사이에는 상관관계가 있으며, 불충분한 치료는 거대아를 발생시키고, 과도한 치료는 저체중아를 발생시킬 수 있다. 인슐린은 사람 인슐린을 사용하며, 동물 인슐린을 사용하게 되면 인슐린 항체가 생겨 태반을 통과할 수 있다. 경구혈당강하제는 태반을 통과하여 태아의 고인슐린혈증을 일으킬 가능성이 있으므로 임신 중에는 처방하지 않는다.

대부분의 임신부는 분만 중이나 분만 후에는 인슐린이 필요하지 않기 때문에 분만 후에는 인슐린 주사를 중단할 수 있으며, 분만 6~12주 이후에 내당능장애 상태를 다시 평가해야 한다. 출산후 공복혈당장애나 식후혈당장애 상태의 여성은 당뇨병의 발생 위험이 높은 경우이므로 당뇨병에 대한 검사를 매년 시행한다.

### 소아 당뇨병

일반적으로 사춘기전의 소아에서는 하루에 총 인슐린 양이 체중 kg당 0.6~0.8단위를 사용하면서 혈당을 조절하는데, 사춘기에 접어들면서는 성장 호르몬 및 성호르몬의 증가로 인하여(인슐린의 반작용으로 인슐린 저항성을 유발) 서서히 하루에 필요한 인슐린양이 증가된다. 따라서 사춘기 동안은 하루에 필요한 인슐린 양이 체중 kg당 1.0~1.5단위 정도 필요하며 경우에 따라서는 하루에 체중 kg당 2.0단위까지 올라가는 경우도 있다. 그러나 사춘기가 끝나

면 인슐린 요구량도 감소하게 되어 일정하게 된다. 이때 하루 인슐린 요구량은 체중 kg당 0.6~0.8단위이다.

따라서 가능하면 적은 양의 인슐린을 사용하면서 정상에 가까운 혈당을 유지하는 것이 가장 이상적인 치료방법이라고 할 수 있다.

### 노인 당뇨병

노인 당뇨병 환자의 치료는 대사 및 신체 각 기관의 기능이 정상으로 잘 유지되면서 합병증을 예방하여 일상생활에 어려움이 없도록 도와주는데 있다.

노년층에 있어서도 식사 및 운동요법을 우선 시행하고, 혈당조절이 만족스럽지 못하거나 경구약을 먹을 수 없는 경우엔 인슐린 주사를 맞아야 한다. 그러나 노인에서는 시력장애 및, 손놀림의 문제, 분별력 등을 고려하여 인슐린 주사를 맞을지를 결정하여야 하며, 단지 의학적 기준만을 내세우는 것은 좋지 않다.

또한 명심해야 할 것은 노인 환자에게는 저혈당으로 인한 임상증상 및 징후가 잘 나타나지 않는 수가 많다는 것인데, 저혈당은 심한 허혈성 심장질환이 있는 환자에게 협심증이나 심근경색증을 일으킬 수 있고, 뇌기능에 비가역적인 손상을 일으킬 수 있으므로 혈당치는 낮추되 저혈당이 되지 않도록 주의해야 한다.

노인 환자에서는 대개 혈당조절의 기준을 공복 115mg/dl, 식후 2시간 혈당은 180mg/dl으로 하고, 만약 콩팥이나 눈의 망막에 합병증이 있으면 공복은 140mg/dl, 식후는 200~220mg/dl으로 조절하도록 한다.✎



# 인슐린 치료의 합병증과 그 대처법

김성훈 / 성균관대 삼성제일병원 내과

인슐린 치료의 합병증은 다음의 <표>와 같이 분류할 수 있다.

<표> 인슐린 치료의 합병증

대사성	주사 부위	전신 알레르기
저혈당 체중 증가 인슐린 부족	지방비후증 알레르기 반응: 지방위축증 국소 반응 - 급성 - 지연형	약물 역동학의 변화 면역성 인슐린 저항성 아니필락시스

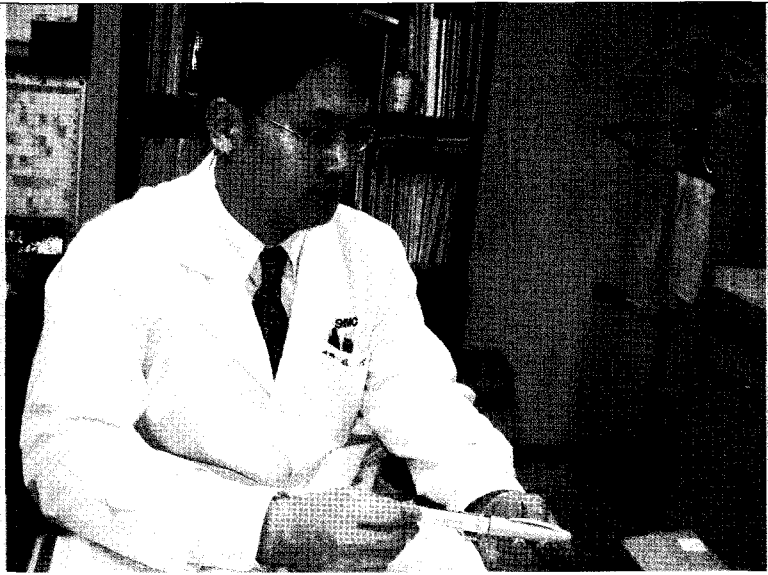
## 저혈당

저혈당은 인슐린 치료의 가장 흔한 합병증이다. 실제로 인슐린 치료를 받고 있는 모든 당뇨병 환자에게 치료 도중 저혈당이 발생할 수 있다. 심한 저혈당은 환자에게 육체적, 정신적으로 심각한 손상을 줄 수 있고, 저혈당 발생에 대한 두려움은 인슐린 치료를 받는 환자들에게 만성 합병증을 예방하기 위한 적절한 혈당수준에 도달하는 것을 제한한다.

저혈당이란 혈액속의 포도당 농도가 필요량보다 모자라는 상태로 혈당이 60mg/dl 이하로 떨어지는 것을 말한다. 대부분의 당뇨병 환자는 혈당이 50mg/dl 이하로 떨어지면 저혈당의 증

세를 경험하게 된다. 혈당이 정상 이하로 떨어지게 되면 혈액 속에서 저혈당에 대응하는 길항호르몬(글루카곤과 에피네프린)이 분비되므로 인해 자율신경계(sympathoadrenal)의 항진에 의한 불안, 심계항진, 공복감, 땀이 나는 증세가 나타난다. 혈당이 떨어지는 속도에 따라 위와 같은 증세가 나타나는 시기가 달라질 수 있으나 보통 혈당이 60mg/dl 정도가 되면 증세가 나타난다. 저혈당이 지속되면 두통, 시야 장애, 졸리움, 경련, 혼수상태와 같은 뇌신경 장애에 의한 증세도 보일 수 있다.

인슐린이 과량 투여된 경우에 저혈당이 올 수 있지만, 인슐린 치료를 받고 있는 경우에 발생



하는 저혈당 원인의 대부분은 인슐린 투여 시기, 식사 및 운동시간의 부조화로 발생한다. 운동의 강도나 빈도가 지나칠 경우, 식사를 거르거나 식사시간의 지연 혹은 부족한 식사량 등이 저혈당을 유발할 수 있다. 특히 공복시나 인슐린 효과가 최대로 나타나는 시기에 운동을 하면 저혈당이 발생할 수 있다. 체중감소는 인슐린감수성을 증가시키고 인슐린요구량을 감소시켜서 저혈당을 일으킬 수 있다. 환자가 부신 혹은 뇌하수체기능 저하증, 간질환, 신질환과 같은 병이 동반된 경우나, 술을 마셨을 때, 저혈당을 유발할 수 있는 약물(예, 베타 교감신경억제제)을 복용한 경우도 저혈당의 원인이 될 수 있다.

#### 야간 저혈당 : 소모기현상과 새벽현상

흔히 인슐린 주사에 의한 저혈당이 발생한 후에 혈당이 올라간다. 특히, 밤에 더 잘 나타나며, 아침 공복혈당이 높아지고 전날 밤에 인슐린 양을 증가 하였을 때 더 심해진다. 이러한 현상을 **소모기현상(Somogyi effect)**이라고 하며 저혈당에 의하여 길항 호르몬의 분비가 촉진되어 그 반동현상으로 고혈당을 일으킨다고 알려져 있다.

아침 고혈당이 생기는 다른 원인으로는 **새벽 현상(dawn phenomenon)**이 있다. 정상인이나 당뇨병 환자에서 새벽 4~8시 사이에 간에서 생성되는 포도당이 증가되고 인슐린감수성이 감소된다. 그래서 이른 아침에 정상 혈당을 유지하기 위해서는 더 많은 양의 인슐린이 필요하게 된다. 이러한 현상은 잠자는 동안에 성장호르몬의 분비가 생리적으로 증가함으로써 인슐린저항성을 유발하기 때문에 발생한다. 새벽 현상은 정상인에서는 그 정도가 심하지 않고 혈당조절이 안되는 제 1형 당뇨병 환자에게 더 현저하게 나타난다. 또한 인슐린 주사 시기에 따라 새벽현상이 악화될 수 있다.

즉, 중간형 인슐린을 이른 저녁에 주입한 경우에 인슐린의 작용시간 때문에 실제로 인슐린저항성이 심해지는 시기에 인슐린효과가 저하될 수 있다. 이러한 경우에 중간형 인슐린을 밤 10시경 주입하게 되면 아침 식전 고혈당을 해결할 수 있다.

#### 저혈당의 치료

저혈당을 의심할 만한 증상을 느끼면 즉시 혈당을 측정하여 확인하여야 한다. 저혈당이 있는 경우에는 15~20g 정도의 당질(꿀, 과일 주