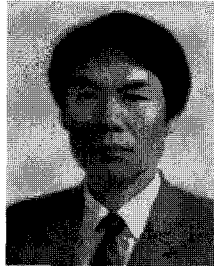




운동을 합시다!



황 수 관

연세대학교 의과대학 생리학교실 교수

당뇨병의 관리 중에서 운동요법은 식사 및 인슐린과 같이 중요한 몫을 차지하고 있는데, 운동을 하게 되면 인슐린의 민감도가 증가되어 적은 인슐린으로 혈당을 체내에 글리코겐으로 효율적으로 저장할 수 있어 당뇨병을 효과적으로 치료할 수 있다.

혈당이 250mg/dl까지는 운동요법으로 처방이 가능하나 그 이상일 때는 소변검사를 실시하여 지질대사의 산물이고 인체에 해를 끼치는 케톤이 나타나면 인슐린을 투여하여 혈당을 내리면서 운동을 실시한다.

당뇨병환자가 운동을 할 때에 주의하여야 할 사항은 식사는 운동 1~3시간 전에 하고 인슐린투여 시는 적어도 운동 1시간 전에 해야 하며, 인슐린 투여와 운동을 병행할 시에는 인슐린투여량을 줄여야 한다는 것이다.

비만한 당뇨병환자들은 식사량을 줄이면서 운동을 실시해야 하고 장시간 운동을 할 때에는 저혈당에 빠지기 쉬우므로 30분마다 약

간의 당분을 섭취해야 한다.

단시간 강한 운동은 혈당이 급증하므로 케톤이 생길 우려가 있으므로 삼가해야 하고 운동 중에 관절이나 근육이 손상되지 않도록 주의해야 한다.

운동은 아침시간이 오후시간 보다 더 효과적인데 이는 아침시간 운동은 혈당조절이 잘 되어 저혈당에 빠질 우려가 적고 인슐린도 적게 증가되기 때문이다. 인슐린이 증가된 상태에서 운동을 하면 효과는 감소되며 운동의 효과는 인슐린 의존형 당뇨병 보다 인슐린 비의존형 당뇨병에 더 큰 효과가 있다.

인슐린 의존형 당뇨병

정상인의 경우 운동 중 혈당치는 좁은 범위 내에서 조절이 되나 당뇨병환자에서는 운동 중이나 운동 후에 여러 가지 요인들이 혈당조절을 어렵게 한다. 운동은 인슐린의 혈당

“운동은 인슐린 민감도를 증가시켜 혈당을 글리코젠으로 효율적으로 저장시킨다.”

강하 작용을 더욱 강화시키고 규칙적인 운동은 인슐린의 필요량을 줄이며 저혈당의 위험을 증가시킨다. 이러한 혈당강하에 필요한 운동은 수년간 식사 조절 및 인슐린과 더불어 당뇨병 치료의 중요한 요소로 인지되어 왔다. 그러나 최근 연구들은 인슐린 의존형 당뇨병환자에서 대사에 미치는 운동의 장기적인 효과는 입증하지 못했다. 당뇨병환자들에서 12주간 운동이 단기적인 혈당강하 효과는 있으나 공복시 혈당이나 당화단백의 농도에는 영향이 없었는데, 이는 운동 전후에 열량 섭취의 증가에 의한 것이라고 볼 수 있다.

이러한 운동의 불확실한 장기적인 효과와 운동 후의 부작용으로 인해 과연 인슐린 의존형 당뇨병환자에게 운동을 권고하여야 할지는 확실치 않으나 합병증이 없는 환자는 적절한 상담을 통해 운동으로 인한 저혈당을 예방한다.

운동 중의 혈당조절의 중심적인 내용은 정상인의 경우 운동 중에는 인슐린 농도는 떨어지고 글루카곤 등 길항호르몬들은 증가하여 간에서의 당생산을 증가시켜 늘어나는 수요를 감당하게 된다. 또한 낮은 인슐린 농도는 지방 분해를 촉진시켜 유리 지방산과 글리세롤을 증가시켜 포도당 생성에 이용하게 된다. 인슐린 의존형 당뇨병환자들의 경우 운동 중에 인슐린 농도는 변하지 않고 운동 중 1시간 이내에 주입을 받은 경우 그 농도가 증가하게 된다. 이것은 피하조직에서 흡수가 빨라진 결과인데, 운동시 많이 움직이는 부위에 주사할 경우 그 정도가 심해진다. 그러므

로 인슐린주사 후 60~90분 이전에는 운동을 피하는 것이 좋고, 운동 중에도 인슐린 농도가 감소하지 않고 유지됨으로써 말초 조직의 당흡수는 증가하여 근육에서의 당산화를 촉진시킨다. 그러나 고인슐린 농도는 길항호르몬들의 작용에도 불구하고 간에서 당원이 글루코스로의 분해와 포도당 생성을 억제하여 간에서의 당생산을 떨어뜨려 저혈당을 일으킨다.

운동 후 저혈당과 케톤산 혈증이 일어날 수 있는데, 운동 후 저혈당은 운동 직후 뿐만 아니라 심한 운동 후 6~15시간, 때로는 그 다음날에도 나타날 수 있다. 그 기전에 대해서는 확실치 않으나 사용했던 근육에서 당의 흡수가 증가하고 글리코겐의 합성이 증가하는데 기인한다.

심한 인슐린 상태에서 운동을 할 경우 고혈당과 케톤산 혈증이 나타난다. 운동에 의해 말초에서의 당이용에 장애가 생기고 지방 분해가 증가하며 간에서의 당생성과 케톤이 자극된다. 이로 인해 이미 증가되어 있던 혈당이 급속하게 증가하고 케톤산 혈증이 발생된다.

인슐린 비의존형 당뇨병

인슐린 비의존형 당뇨병환자의 주요 치료 목표는 적절한 식사와 운동요법으로 인슐린에 대한 감수성을 증가시키는 것이다. 활동적이고 규칙적인 운동을 하는 성인에서 그렇지 않은 사람 보다 내당능력이 좋음을 발견하였



고, 비만한 사람에서 신체 훈련을 통해 혈장 인슐린 농도가 떨어짐을 발견하였다. 그 기전은 확실치 않으나 운동이 인슐린에 대한 감수성을 높이기 때문이다.

이러한 인슐린의 감수성 향상은 운동을 통한 산소 섭취량의 증가와 연관이 있고 간에서 당생성은 증가되지 않으나 근육에서의 당 흡수 증가에 의한다고 하겠다. 그러나 어떤 기전에 의해 인슐린 감수성이 증가하는지는 확실치 않고 운동 후에는 단핵구에 대한 인슐린의 결합이 증가하는데 단시간 운동의 경우에는 수용체의 결합능이 증가하고 장기간 훈련 후에는 수용체 수가 늘어나기 때문이다. 인슐린 감수성의 증가에도 불구하고 인슐린 비의존형 당뇨병환자에 대한 운동의 효과는 불분명한데 체중 감소 없이 운동을 계속한 경우 내당능력의 장애나 경한 당뇨병에서 인슐린 농도는 떨어뜨렸으나 내당능력 자체에는 거의 영향이 없었다. 또한 최근 연구에서 지속적인 운동을 통한 당화단백의 감소는 운동 자체의 효과라기 보다는 반복되는 운동으로 인한 혈당 감소에 기인한 것이라고 할 수 있다.

이처럼 운동만으로는 장기적으로 당뇨조절에 큰 효과를 보지는 못하지만, 운동은 에너지 소모를 늘여 주고 운동 후의 단기적인 혈당강하를 반복시킬 수 있으며 인슐린 감수성을 증가시키는 등의 역할을 담당하여 권장하게 된다. 인슐린 비의존형 당뇨병환자들의 운동 중 혈당조절은 정상인과 다른데, 운동 시작과 함께 근육의 포도당 섭취는 정상적으로 증가한다. 그러나 혈중 인슐린 농도는 감소되지 않으며, 간에서의 포도당 생성도 이미 기

저 상태에서 상승된 당생성을 이상으로 증가되지 않는다.

당뇨병환자들의 운동 주의사항

1. 운동 전과 운동 중, 운동 후에 혈당을 확인한다.
2. 운동은 식후 1~2시간 후에 시작한다.
3. 운동 전과 운동 중 매 30분~1시간마다 20~40g의 당질을 섭취한다.
4. 인슐린 작용이 활발한 동안에는 심한 운동을 피한다.
5. 비만한 당뇨병환자는 식사량을 줄이면서 운동을 실시한다.
6. 인체 중에서 많이 움직이지 않은 부위에 인슐린을 주사한다.
7. 운동 전 투여 용량을 30~50% 감소시킨다.
8. 장시간의 운동 후에는 늦게 나타날지도 모르는 저혈당을 예방하기 위해 혈당을 관찰하고 당질을 추가로 섭취한다.
9. 저혈당으로 위험을 초래할 운동 종목은 피한다.(다이빙, 등반, 항해, 자동차 경주 등)
10. 심혈관계질환, 증식성 망막증, 당뇨병성 신증, 말초 또는 자율신경병증 등의 질환이 있는지 파악한다.

따라서 당뇨병환자들의 운동시 합병증의 예방을 위해 준비운동과 정리운동을 반드시 시행하고 운동의 종류 및 강도를 주의 깊게 선택하여야 하며 환자는 혈당검사를 실시하고 과학적인 운동검사를 실시한 후 적절한 운동프로그램으로 관리하여야만 한다.

또한 환자들의 순응도면에서 즐겁게 할 수 있는 운동을 선택하고 편리한 장소에서 실시하며 가족들의 격려가 무엇보다도 중요하다. 그리고 환자의 증상에 따라 가능한 목표치를 설정하여 관리하므로써 환자들의 체중의 감소와 인슐린의 감수성이 향상될 수 있을 것이다. **DAK**