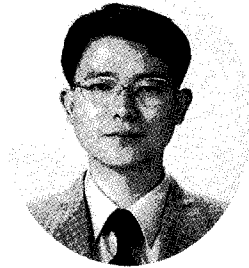


지·면·보·수·교·육

사업장에서의 당뇨병 관리

당뇨병의 원인, 진단 및 치료



오 상 응
한림대 산업의학센터 소장

1. 서론

당뇨병은 여러 가지 원인에 의한 인슐린의 분비나 작용 또는 복합적인 결함으로 발생한 고혈당을 특징으로 하는데 다뇨, 다음, 다식, 체중 감소, 시력저하, 종기, 상처 치유 불량 등의 증상을 주로 호소하는 대사질환 군이다. 이러한 당뇨병은 이제 우리 나라에서 매우 흔한 질환 중의 하나가 되었다. 1960년도에는 0.2%에 지나지 않았으나 우리 나라도 일본처럼 식생활 문화가 급속히 서구화되면서 1990년도에는 3% 이상이 되었고, 최근 역학조사 결과에 따르면 어느 특정지역의 경우 30세 이상의 주민들 중 8%가 당뇨병환에 유병된 것으로 보고되고 있다.

사업장내에서 드물지 않게 접할 수 있는 당뇨병 근로자들은 일반 당뇨병 환자들에 비해

몇 가지 특징을 가지고 있다. 첫째 근로자들이 작업 중에 노출되는 중금속, 유기용제, 가스 등에는 신경독성물질 또는 신장독성 물질이 많으므로 당뇨병의 심각한 합병증인 당뇨병성 신증이나 당뇨병성 신경증의 악화를 초래할 가능성이 높다. 둘째 당뇨에 의한 혈관질환이나 대사이상으로 동일한 소음에 폭로되더라도 정상 근로자들보다 와우 손상 가능성이 높을 수 있다. 셋째 근로자들이 적절한 시기에 쉽게 당뇨 치료를 받을 수 있는 시간적인 경제적인 여유가 부족하다. 넷째 당뇨관리의 소홀은 생산성을 저하시키고 산재사고의 발생위험을 높인다. 그러므로 당뇨병은 산업보건사업에서 중요한 관리질환으로 인식되어 당뇨질환 관리에 대한 사업장 보건관리자들의 관심이 더욱 높아지고 있다.

2. 진단 기준(1997년 제 57차 미국당뇨병학회)

가. 당뇨병

다음 중 하나 이상의 결과가 서로 다른 날자에 시행한 2회의 검사에서 나오면 당뇨병으로 진단할 수 있다.

- ① 전형적인 당뇨병 증상(다뇨, 다음, 체중감소)이 있고, 일회성 혈중 포도당 농도가 200mg/dl 이상
- ② 8시간 공복 후의 공복 시 혈당이 126 mg/dl 이상
- ③ 경구당부하검사상(75g 포도당 섭취) 2시간 후 혈당이 200mg/dl 이상

나. 공복 혈당장애(IFG: impaired fasting glucose)

공복혈당이 110mg/dl 이상 126mg/dl 미만으로 당뇨병과 동맥경화증의 발생위험이 높다.

다. 내당능 장애(IGT: impaired glucose tolerance)

공복 혈당이 126mg/dl 미만이고, 식후 2시간 혈당이 140mg/dl 이상 200mg/dl 미만인 경우

3. 선별검사

1) 선별검사가 필요한 당뇨병 고위험군

- ① 가족 중에 당뇨병이 있는 경우(부모, 형제, 자매)
- ② 비만한 사람(이상체중의 20% 초과)
- ③ 45세 이상의 모든 성인
- ④ 내당능 장애 과거력이 있는 경우
- ⑤ 약제 복용(부신피질 호르몬제, 이뇨제, 베타 차단제 등)
- ⑥ 고혈압 환자(140/90 mmHg 이상)
- ⑦ 고지혈증 환자(중성지방 250 mg/dl 이상, 고밀도(HDL) 지단백 35 mg/dl 이하)
- ⑧ 임신성 당뇨병, 거대아 출산 여성

2) 종류

가. 공복 시 혈당 측정

8시간 공복 후 정맥혈의 혈당을 측정

나. 식후 2시간 혈당검사

다. 요당검사

기본 소변검사에서 당이 양성일 때 당뇨병에 대한 정밀검사가 필요하다. 또한 음성 반응이 나왔다고 해서 당뇨병이 아니라고 할 수 없다.

라. 당화혈색소(HbA1c)

포도당의 케톤기와 혈색소 A의 발린(valine)이 결합하여 알지민이 생성되고, 이 결합은 불완전한 가역반응으로 비효소작용에 의해 아마도리 변환을 하여 안정된 결합물인 케타민(ketamine)이 형성되는데 이를 당화혈색소(glycosylated hemoglobin, HbA1c)라 한다. 당뇨병 환자가 혈당이 적절히 조절된다 하여도 HbA1c의 농도가 정상화되기까지는 5-6주의 시간이 필요하므로 장기간의 객관적인 혈당조절 상태를 평가할 수 있는 지표가 될 수 있다. HbA1c의 정상치는 4-6%이다.

4. 분류

1) 당뇨병

가. 1형 당뇨병(인슐린 의존형)

자가면역기전에 의해 췌장 베타세포가 대부분 파괴되어 인슐린 분비능이 거의 없는 것이 특징인데 주로 소아나 30세 이하의 젊은 나이에 발생한다. 인슐린 결핍이 갑자기 나타나므로 갈증, 다뇨, 체중감소, 피로감 등의 증상이 급격하게 나타나며 다량의 지방산을 에너지로 사용하기 때문에 지방산 대사에 의한 혈액 내 케톤산이 증가되어 케톤산증에 빠져 갑자기 혼수상태로 진행할 수 있다.

인슐린 의존형 당뇨병은 전체 당뇨병의 10%

이하를 차지하는데 한국은 일본이나 멕시코와 함께 세계에서 낮은 발생 빈도를 보이는 국가 중의 하나이다.

나. 2형 당뇨병(인슐린 비의존형)

췌장에서 만들어낸 인슐린이 부족하거나, 우리 몸의 인슐린에 대한 저항성으로 인해 발생하는 2형 당뇨병은 인슐린 치료가 반드시 필요하지는 않기 때문에 인슐린 비의존형이라고 한다. 2형 당뇨병은 전체 당뇨병자의 약 90%를 차지하며 주로 40세 이후에 발생한다. 유전적 측면에서는 인슐린 의존형 당뇨병보다 가족력이 높은 반면 비만, 운동부족, 과식 및 스트레스 등과 같은 환경적인 인자도 인슐린 비의존형 당뇨병의 발생에 매우 중요한 요인이다. 2형 당뇨병은 인슐린 분비가 완전 고갈이 안된 상태이므로 당뇨 증상이 없거나 완만하게 발생하여 진단이 늦어지는 경우가 많고, 정기 건강 진단 시 우연히 발견되는 대부분의 당뇨병이 여기에 해당한다.

2) 임신성 당뇨병

임신 전에는 건강하던 여성이 임신 중에 고혈당이 발견되어 당뇨병으로 진단된 경우인데, 모든 임신부의 2~ 5% 가량에서 발견되고 임신 중 태반 호르몬이 인슐린의 효능을 떨어뜨리는 것과 연관된 것으로 추측하고 있다. 임신성 당뇨병은 태아와 산모에게 여러 가지 합병증을 유발하는데 적절한 조기 진단을 통해 혈당 관리가 가능한 경우 합병증을 예방할 수 있다. 이러한 임신성 당뇨병은 분만 후 정상으로 회복되는 것이 보통이지만, 임신성 당뇨병을 앓은 60%에서는 분만 후 15년 내에 다시 당뇨병이 발생하는 것으로 보고되고 있다.

3) 내당능 장애

내당능 장애가 있는 환자의 30-50%가 인슐린 비의존형 당뇨병으로 진행된다. 진행 기간은 사람에 따라 다르나 수년에서 수십년이 걸린다. 내당능 장애가 있는 환자는 임상적으로 망막병증 또는 신증은 매우 드물지만 심혈관질

환, 고혈압, 고지혈증 등의 발생 위험도가 높은 특징이 있다.

5. 당뇨병의 약물 치료

1) 당뇨병의 치료 목표

당뇨병의 치료 목표는 첫째 철저한 대사 교정을 통해 대사 이상을 정상 수준으로 유지하고 둘째 당뇨병에 의한 급성 합병증 및 혈관 합병증의 발생을 예방하는 것이다.

2) 적절한 혈당 조절 수준

저혈당을 피하면서(>65 mg/dl) 매 식전 혈당은 80-120mg/dl, 취침 전 혈당은 100-140 mg/dl, 평균 혈당치는 120-160mg/dl을 유지하도록 한다. 임신성 당뇨병 환자는 더욱 철저한 혈당 조절이 필요한데 공복 시 혈당은 60-90 mg/dl, 매 식전 혈당은 60-105mg/dl, 식후 2시간 혈당은 120mg/dl 미만으로 유지하는 것이 바람직하다. 또한 당화혈색소는 7% 미만으로 유지되어야 한다.

3) 경구 혈당강하제

(1) 설폰요소제(Sulfonylurea)

가. 작용 기전

췌장 베타세포의 인슐린 분비를 증가시키고, 인슐린 작용에 대한 말초 조직의 감수성을 증가시키며, 간에서 혈액 내 인슐린 추출감소와 포도당 생성을 억제하여 혈당을 강하시킨다.

나. 종류

- ㉠ Chlorpropamide
다이하비네스(화이자)
- ㉡ Glibenclamide(Glybride)
다오닐(한독약품), 유글루론(종근당)
- ㉢ Glipizide
다이그린(유한양행)
- ㉣ Gliclazide

다이아미크론(한국 세르비에), 글리클라지드(한불제약)

㊤ Gliquidone

글루레노름(한국베링거 인겔하임)

다. 설폰요소제의 적응증 및 금기

가) 적응증

- ㉠ 당뇨병 발생이 40세 이후인 경우
- ㉡ 당뇨병이 발생된 지 5년 이하인 경우
- ㉢ 체중이 정상이거나 정상을 초과한 경우
- ㉣ 과거 인슐린 치료를 받은 경력이 없거나, 인슐린에 대한 반응이 양호하고 또는 인슐린 요구량이 20단위 이하인 경우

나) 금기증

- ㉠ 인슐린 의존형 당뇨병 또는 췌장성 당뇨병
- ㉡ 임신부 또는 수술환자
- ㉢ 심한 감염, 스트레스가 심한 상태
- ㉣ 설파제에 부작용의 기왕력이 있는 경우
- ㉤ 심한 간 혹은 신장기능 장애 환자

라. 부작용

가장 흔하고 임상적으로 중요한 부작용은 저혈당인데 주로 65세 이상의 고령, 신기능 장애, 간질환, 영양결핍상태, 다른 약물과 병용시 상호작용으로 발생한다. 또한 이뇨효과, 위장관계 장애, disulfiram양 반응 등이 흔하게 나타나며 피부발진, 가려움증, 용혈성빈혈, 골수 무형성증 등의 혈액학적 이상도 드물게 발생할 수 있다.

(2) 바이구아나이드제(Biguanide)

가. 작용기전

설폰요소제와 달리 췌장에서의 인슐린 분비를 증가시키지 않고 혈당강화 효과가 있는데 작용기전은 소장에서의 당흡수 억제, 근육 및 지방조직 등의 말초조직에서 인슐린작용의 강

화, 간에서의 포도당 신합성의 억제 등으로 알려져 있다.

나. 종류

Metformin

글루코파지(대웅제약), 글루퍼민(동성제약), 글루코닐(한서제약)

다. 적응증 및 부작용

가) 적응증

인슐린 비의존형 당뇨병 환자의 고혈당 치료, 특히 식사요법만으로 혈당조절이 어려운 비만한 당뇨병 환자에서 가장 좋은 효과를 나타내고, 설폰요소제에 이차성 실패를 보인 환자들에서 병합요법으로 사용 가능하다.

나) 부작용

식욕감퇴, 구역, 복부 불편감, 설사 등의 소화기계 부작용 등이 나타날 수 있으나 대개는 일과성이고 용량을 소량에서부터 점차 증량해 가면 부작용을 최소화할 수 있다. 그러나 설사가 심한 경우에는 약을 감량하거나 중단해야 한다.

유산증의 발생가능성이 있는 간 및 신장기능 부전증, 알콜중독증, 심혈관계 질환 등이 있는 경우나 임신시에는 사용하지 말아야 한다.

(3) 알파-글루코시다제 억제제

(α -Glucosidase inhibitor)

가. 작용기전

소장의 당질분해효소인 알파글루코시다제의 작용을 억제하여 당질의 흡수를 지연시킴으로써 제1형 당뇨병과 제2형 당뇨병 환자 모두에서 식후 혈당증가를 감소시킨다.

나. 종류

Acarbose

글루코바이(바이엘 코리아)

다. 적응증 및 부작용

가) 적응증

인슐린 분비를 전혀 자극하지 않아 저혈당을 일으키지 않으며 우리나라의 경우처럼 고탄수화물 식사를 하는 점을 고려할 때 다른 경구 혈당강화제와 병용요법으로 사용 시 좋은 약제로 평가되고 있다. 아카보스는 인슐린 분비와는 무관하게 식후 탄수화물의 흡수를 지연시킴으로 급격한 식후 혈당 상승을 완화시키고, 인슐린 의존형 당뇨병과 인슐린 비의존형 당뇨병 환자에서 모두 사용이 가능하다.

나) 부작용

섭취한 탄수화물의 지연흡수로 인한 복부팽만감, 복명, 설사 등의 증상이 나타날 수 있으나 소량으로 서서히 증량할 경우 대부분 회복된다.

4) 인슐린 제제

(1) 인슐린 치료의 일반적인 적응증

- ① 인슐린 의존형 당뇨병
- ② 임신성 당뇨병
- ③ 영양실조형 당뇨병
- ④ 인슐린 비의존형 당뇨병
 - ㉠ 식사, 운동요법, 경구용 혈당강화제로 조절이 안 되는 환자
 - ㉡ 임신 또는 수유중인 환자
 - ㉢ 급성 합병증(케톤산혈증, 고삼투압성 비케톤성 혼수)
 - ㉣ 감염, 외상, 수술, 스트레스 등이 동반된 환자
 - ㉤ 당뇨병의 만성 합병증이 심하게 동반된 환자
 - ㉥ 간 및 신장에 이상이 있는 환자
 - ㉦ 경구용 혈당강화제에 부작용이 있는 환자
 - ㉧ 체장이 제거 또는 파괴된 경우
 - ㉨ 당뇨병 초기의 환자이지만 체중감소가 심하고 혈당이 매우 높은 환자(공복시 혈당이 200mg/dl 이상)

(2) 종류

인슐린 종류	인슐린 제제	작용 시작 시간	최대 작용 시간	효과적인 작용 지속시간	작용의 최대 지속시간
급성작용형	Lyspro	0.25-0.5	0.5-1.5	3-4	4-6
속효성	Regular (soluble)	0.5-1	2-3	3-6	6-8
중간형	NPH (isophane)	2-4	6-10	10-16	14-18
	Lente	3-4	6-12	12-18	16-20
지속형	Ultralente	6-10	10-16	18-20	20-24
혼합형 (NPH/RI)	70/30 50/50	0.5-1	이원적	10-16	14-18

(3) 인슐린 치료의 합병증

가. 저혈당

저혈당은 정맥이나 모세혈관 혈당이 50

mg/dl 이하로 감소되는 경우로 인슐린 치료 시 가장 흔하고 심각한 합병증이다. 저혈당의 증상은 어지럽고, 몸이 떨리며, 심장의 박동이 빨라지고, 식은땀이 나면서

불안감을 호소한다. 경구혈당강하제나 인슐린 과용, 음식을 거르거나 지연된 경우, 음주 후, 생리 초기에 progesterone의 감소에 따른 인슐린 요구량의 감소로 인한 경우, 제조일이 오래되거나 보관이 잘못되어 약효가 떨어진 인슐린을 사용하다 새로 인슐린을 사용했을 때, 흡수가 빠른 곳에 주사했을 때 등에서 저혈당이 주로 나타날 수 있다. 자율신경 장애가 있는 경우 저혈당이 되어도 증세를 느끼지 못하고 곧바로 정신 혼란으로 이어지는 경우가 있으므로 이때는 혈당조절의 목표를 약간 높여야 한다. 저혈당 증상이 자주 반복되는 경우 내분비내과 전문의 진료를 통해 저혈당의 원인 치료 및 약물의 적절한 조절이 필요하며, 공복상태에서는 운동을 피하도록 하고 운동 2-3시간 전에 음식을 섭취하도록 한다.

나. 인슐린 부증

심한 고혈당이 있는 환자에서 혈당을 빨리 조절하면 부증이 생기는데 고혈당의 교정과 함께 탈수가 교정되는 것과 인슐린이 가지고 있는 수분저류 작용 때문이다.

다. 체중 증가

인슐린 사용으로 지방조직의 분해가 줄어들고, 간헐적인 정도의 저혈당성 공복감으로 음식 섭취량이 늘어나며, 인슐린의 지방형성 작용 등이 복합되어 체중이 증가한다. 보통 2-3kg이 증가되는데 이러한 체중증가는 인슐린 저항증을 초래하여 더 많은 인슐린을 필요로 하게 되므로 음식 제한과 적절한 운동으로 체중증가를 조절하여야 한다.

히 문제가 없다. 그러나 당뇨병으로 인한 만성 합병증이 발생하면 정상으로 회복하기가 매우 힘들 뿐 아니라 정상적인 근로활동에 커다란 제약이 된다. 당뇨병이 있는 근로자는 정상 근로자에 비해 시력소실의 가능성이 25배 이상, 신장질환의 위험성이 17배 이상, 사지 절단의 위험성이 30배 이상 그리고 뇌심혈관계질환의 위험성이 2배 이상 높다. 그러나 이러한 심각한 합병증들은 적절한 혈당관리만 이루어진다면 대부분 예방이 가능하다.

당뇨병의 관리 측면에서만 보더라도 산업보건사업은 사업주와 근로자 모두에게 충분한 부가가치가 있다고 판단된다. 사업장 보건관리자가 일반 및 특수건강진단을 통해 당뇨병 근로자들을 조기 발견하고, 근로자들이 하루의 대부분을 생활하는 사업장 내에서 적절한 혈당관리 프로그램을 운영한다면, 당뇨병에 의한 심각한 합병증의 예방은 개인적으로 당뇨병을 관리하는 환자들보다 훨씬 효과적일 수 있다.

참고문헌

Hodgson MJ et al. Diabetes, noise exposure and hearing loss, J Occup Med 29:576, 1987.
 Linda Rosenstock, Mark R Cullen, Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine, WB Saunders Company, 1994.
 Anthony S Fauci et al. Harrison's Principles of Internal Medicine 14th, McGraw Hill, 1998.
 김기수 등. 내분비질환의 진단과 치료, 한국 의학, 1998.
 민영일. 내과학의 최신지견, 한국의학, 1997.
 김노경 등. 내과학, 군자출판사, 1996.
 당뇨병의 오늘과 내일(제 2회 당뇨병 연수강좌), 연세대학교 내분비 연구소, 1996.
 내분비 질환(제 4차 내분비 연수강좌), 삼성 서울병원 내분비-대사 내과, 1998.

6. 맺음말

당뇨가 있는 근로자라 하더라도 합병증이 없는 상태에서는 정상적인 근로활동을 하는데 전