

성인 당뇨병 환자 간호

현 경 선
(경희대 병설 간호전문대학)

당뇨병은 고혈당과 이에 따른 대사장애가 수반되는 특징적인 만성질환으로 혈당조절이 안되던 생명에 위협을 주는 당뇨병 산중독증이나 인슈린 shock과 같은 급성 합병증과 동맥경화증으로 인한 심장맥관계 질환, 당뇨병 망막증, 당뇨병 신장증, 하지 혈액순환 장애로 초래되는 발괴저(foot gangrene) 및 당뇨병 신경증과 같은 만성장기 합병증이 초래되게 된다.¹⁾ 일반적으로 당뇨병이 발병된지 10~15년후에는 당뇨병 신경증이 60~80%, 당뇨병 망막증이 50~80%, 당뇨병 신장증은 20년후 50% 정도 나타나게 되므로²⁾ 당뇨병환자관리의 목표는 정상혈당을 꾸준히 유지하게 함으로써 당뇨병 산중독증, 인슈린 shock, 만성장기 합병증들의 발생을 예방하도록 하는 것이다.

당뇨환자의 고혈당을 정상범위가 되도록 조절하는 방법으로서는 식이요법, 경구혈당하강제, 인슈린요법, 운동요법 등이 있는데 Type II(인슈린 비의존 당뇨병)인 경우는 식이요법만으로 혈당조절 하거나 또는 식이요법과 경구 혈당 하강제를 병용하는 방법으로서 혈당을 조절하고 Type I(인슈린 의존 당뇨병)은 혈당조절에 반드시 인슈린을 쓰면서 식이요법을 병행하여 혈당조절을 도모한다.

간호사가 당뇨환자를 간호함에 있어서 가장 초점을 맞추어야 하는 것은 환자교육이다. 즉 당뇨병이 발생된 그 순간부터 그 대상자의 수명이 다할때 까지 대상자 자신이 당뇨병을 일생동안 완벽하게 관리할 수 있도록 자기간호의 능력

을 갖추어줌으로써 그 대상자는 주어진 삶만큼 합병증의 발생없이 건강하게 정상 사회활동을 영위하며 질적인 삶을 살아가게 된다. 간호대상자에게 자기간호를 할 수 있는 능력을 갖추어주기 위해 국내에서도 여러 병원에서 당뇨병 교실을 통한 집단 및 개인교육을 실시하여 당뇨병에 대한 올바른 지식 및 기술을 전달하고자 의사, 간호사, 영양사가 팀웍을 이루어 환자교육에 참여함으로써 당뇨병 환자의 의료비 감소와 입원횟수의 감소에 중요한 역할을 해오고 있다.³⁾ 그러나 이⁴⁾의 연구에서 당뇨병교실을 운영하는 병원의 환자를 대상으로 조사한 결과 당뇨환자 관리의 기본지식에 대한 이해가 대부분의 환자에게서 매우 부족했으며 잘못된 지식이나 미신을 가지고 있음으로서 질병관리에 방해가 되고 있다고 하였다. 따라서 환자교육은 간호대상자들이 어느정도 당뇨관리를 알고 있는가를 파악하여 적절한 교육을 실시하며 교육후 이들이 알고있는 지식을 객관적으로 신뢰할 수 있게 평가해 줄 수 있는 도구가 필요하다고 하였다.

당뇨병이 잘 조절되고 있음을 의미하는 중요 근거로는 1. 공복시 혈당이 정상일 때 2. 식사 후 2시간 혈당이 180 mg% 이하일 때 3. HbA1c 가 10% 이하일 때 4. 24시간 소변검사에서 5gm 이하의 당이 배설될 때 5. 정상체중과 좋은 건강상태일 때이다.⁵⁾ 그러므로 성인당뇨환자의 혈당조절방법으로서 환자교육에 꼭 포함시켜야 할 식이요법, 경구용 혈당하강제, 인슈린 요법, 운동, 발간호, 뇨당 및 혈당측정, 저혈당

반응과 당뇨병 산증독증의 예방과 관리에 관하여 고찰하고자 한다.

I. 식이요법

당뇨관리에서 가장 중요한 요소는 식이요법이다. 식이요법을 실천하기 위하여서는 간호대상자의 오랜 습관이나 생활양식등을 변화시켜야 할 경우가 있으므로 환자자신의 적극적인 태도와 동기유발 및 가족들의 꾸준한 협조, 간호사의 격려와 자극이 필요하다.

우리나라 당뇨병자들이 식이요법에 실패하는 요인의 하나로서 우리의 전통적인 식생활 양식과 관계가 있는 부분이 있다. 즉 우리나라의 식사형태는 여러 가지 음식을 섞어서 조리한 혼합음식을 즐기며 또 식사시 개인접시를 사용하기 보다는 온가족이 함께 먹게되므로 자신의 용량을 측정하기가 어려워지기 때문이다.⁶⁾

송³⁾의 연구에서 당뇨병교실을 통해 교육에 참여했던 환자를 대상으로 조사한 결과 식이요법에 대한 질문이 가장 많았으며 대부분 환자들이 식이요법에 대한 중요성을 인식하고는 있지만 그 방법에 대해서는 확실한 지식이 없었다고 하였고 김⁷⁾도 당뇨교육을 받은 그룹에서 44.3%만이 자신이 지켜야 할 당뇨식이 열량을 알고 있었고 18.6%만이 부분적으로 교환식이를 알고 있어서 식이요법에 대한 지식이 매우 피상적임을 알 수 있었다고 하였다. 또한 송⁸⁾은 당뇨병 교실의 정규교육과정에 3회이상 참석한 환자들에게 처방된 식사를 충실히 실행할 수 있을 것이라는 가정하에 3일간 식사기록을 작성하도록 하였든바 62%가 처방열량에 가까운 식사를 하였고 38%는 처방열량과 차이가 있는 식사를 하였음을 보고하였다. 유⁹⁾는 당뇨교육을 받은 환자의 75%에서 처방열량과 10% 미만의 차이가 있는 식사를 하였고 25%는 10% 이상의 차이가 있는 식사를 하였음을 시사하였다.

이상의 연구에서 보는바와같이 당뇨교육을 받았다고해서 간호대상자가 식이요법을 실천할 수 있는 준비가 완료되어 있다고는 볼 수 없다. 그

러므로 간호사의 특별한 노력과 관심과 사랑으로 대상자의 연령분포와 교육수준을 고려하여 다양한 교육방법을 시도하고 이미 교육받은 대상자들에 대한 평가와 이에 따른 재교육과 보강을 하게 된다면 식이교육이 성공할 수 있으리라고 본다.

식이요법에서 총열량 산출방법은 다음과 같다. 체중감소시는 20 kcal/kg 표준체중, 체중유지시는 30 kcal/kg 표준체중, 체중증가나 활동증가시 40 kcal/kg 표준체중으로 한다.¹⁰⁾ Type II(인슐린 비의존 당뇨병)에서는 비단상태인 경우가 많아 체중감소를 유도하기도 한다.¹³⁾

당뇨식이 교육에는 반드시 교환식이의 활용에 대하여 교육하여야 한다. 대한당뇨병학회가 한국 영양학회 및 대한 영양사회와 공동으로 개발한 식품교환체계를 <표 1~10>에 제시하였다.¹¹⁾ 그 기본원칙은 간편하고 교육하기 쉽고 실천가능하며, 한국인의 식습관에도 알맞고 외식에 적용할 수 있도록 개발한 것이다.¹¹⁾ 교환식이는

<표 1> 열량별 식품군의 교환단위수

열량	식품군	어육류군		채소 군	지방 군	우유 군	과일 군
		저지방	중등 지방				
1000칼로리	4	3	1	6	2	1	1
1100 "	5	3	1	6	2	1	1
1200 "	5	4	1	6	3	1	1
1300 "	6	4	1	6	3	1	1
1400 "	7	4	1	6	3	1	1
1500 "	7	4	1	6	3	1	2
1600 "	8	4	1	6	4	1	2
1700 "	8	4	1	6	4	2	2
1800 "	8	4	2	6	4	2	2
1900 "	9	4	2	6	4	2	2
2000 "	10	4	2	6	4	2	2
2100 "	10	5	2	6	5	2	2
2200 "	11	5	2	6	5	2	2
2300 "	12	5	2	6	5	2	2
2400 "	12	6	2	6	6	2	2
2500 "	13	6	2	6	6	2	2

자료 : 당뇨병의 식품교환 지침 : 1988. 4. 1.

대한 당뇨병학회, 대한 영양사회, 한국 영양학회 제공

〈표 2〉 곡 류 군
1단위 : 100칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
감 자	150	대 1개
고 구 마	70	중 1/2개
국 수(마른것)	30	
국 수(삶은것)	90	1/2공기
당 면	30	
밀 가 루	30	5큰 술
백 미	30	3큰 술
보리밥(30%보리)	70	1/3공기
쌀 밥	70	1/3공기
시 루 떡	50	1쪽(4.5×3.5×3)cm
식 빵	35	1쪽(10×10×1.3)cm
우 수 수(중)	50	1/2개
울 무	30	3큰 술
인 절 미	50	
참 쌀	30	3큰 술
쌀	30	"
현 미	30	"
현 떡	50	

자료 : 당뇨병의 식품교환 지침 1988. 4. 1.
대한 당뇨병학회, 대한 영양사회, 한국 영양
학회 제공.

〈표 3〉 어육류군(저지방)
1단위 : 50칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
가 자 미	50	소 1토막
건오징어채	15	1/4컵
꽃 게	50	소 1토막
광 어	50	소 1토막
굴 비	15	1/2토막
낙 지	80	1/3컵
닭 고 기	40	소 1토막
등 태	50	소 1토막(3×3×6.5)cm
돼 지 고 기	40	로스용 1장(12×10×0.3)cm 썰어서 3~4쪽
불 오 정 어	50	중토막(7.5×8.5×0.7두께)cm
뱅 어 포	15	1장
복 어	15	1/2토막
새 우	50	간새우 1/4컵
생 늘	80	1/3컵

소 간	40	로스용 1장(12×10×0.3두께) cm 썰어서 3~4쪽
쇠 고 기	40	로스용 1장(12×10×0.3두께) cm 썰어서 3~4쪽
잔 멸 치	15	1/4컵
조개(제치)	50	
조 갓 살	80	1/3컵
조 기(참)	50	소 1토막
참 도 미	50	소 1토막
참 치	50	소 1토막
칼 치	50	소 1토막

〈표 4〉 어육류군(중등지방)
1단위 : 75칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
검 정 콩	20	2큰술(불려서 1/4컵)
계 란	50	대 1개
콩 치	50	소 1토막
돼 지 족	50	
두 부	80	1/5모(7.5×4.5×2)cm
매 추 리 알	40	중 5개
민 어	50	소 1토막
병 어	50	"
삼 치	50	"
쇠 곱 창	40	
순 두 부	200	1컵
이 먼 수	50	소 1토막
장 어	50	소 1토막
햄	40	1쪽(8×6×0.8)cm

〈표 5〉 어육류군(고지방)
1단위 : 100칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
고등어통조림	50	1/3컵 잘게 부스러뜨린 것
꽁치통조림	50	1/3컵 "
런 천 미 트	40	
벨 장 어	50	
소 갈 비	30	소 1토막(4×3.5×3.5)cm
소 꼬 리	40	
우 설	40	
유 부	20	긴유부 5장
참 치 통조림	40	1/3컵 잘게 부스러뜨린 것
치 즈	30	1.5장(8.5×8.5)cm
프랑크소세지	40	1개(지름 1.9×길이 13)cm

〈표 6〉 채 소 군
1단위 : 20칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
가 지	70	날것으로 2/3컵, 익혀서 1/3컵
각 두 기	70	"
겻 잎	50	잎넓이 10cm짜리 20장 정도
고 구 마 순	70	날것으로 2/3컵, 익혀서 1/3컵
고 비(삶은것)	70	"
고사리(삶은것)	70	"
고 추 잎(생)	25	
근 대	70	날것으로 2/3컵, 익혀서 1/3컵
김	2	
냉 이	50	
느 타 리	70	날것으로 2/3컵, 익혀서 1/3컵
단 무 지	70	
달 래	70	
당 근	70	지름 4cm×5cm 1토막
더 녀	25	
도 라 지(생)	50	
두 림	50	
마 늘 종	25	
무 말 랭 이	10	불려서 1/3컵
무 우 청	70	익혀서 1/3컵
물 미 역	70	
미 나 리	70	
부 추	70	

〈표 7〉 채 소 군
1단위 : 20칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
상 치	70	대 8~10장
쌈 립 버섯	70	
생 표 고	50	
셀 터 리	70	
속 주	70	익혀서 1/3컵
속 갓	70	"
시 들 치	70	"
아 옥	50	
야 채 주 스	200	1컵
양 배 추	70	익혀서 2/5컵
양 상 치	70	
양 송 이	70	중 3개
양 파	50	
연 근	70	(6×4×0.5)cm

열 무	70	
오 이	70	1/2개, 익혀서 1/3컵
우 영	25	지름 1cm×13cm 1토막
취 (생)	70	
콩 나 들	70	익혀서 2/5컵
케 일	50	
프 기 김 치	70	
꽃 고 추	70	중 7~8개
피 망	70	
오 박(왜호박)	70	

〈표 8〉 지 방 군
1단위 : 45칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
땅 콩	10	1큰술
땅 콩 버 터	7	
들 기 림	5	1작은술
마 아 가 린	6	1.5작은술
마 요 네 즈	7	1.5 "
버 터	6	1.5 "
베 이 본	7	1조각
식용(대두유)	5	1작은술
갓	8	1큰술
완 기 림	5	1작은술
참 개	8	1큰술(볶은것 1농큰술)
호 두	8	1큰술

〈표 9〉 우 유 군
1단위 : 125칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
두유(무가당)	200	1컵(1봉)
목 장 우 유	200	"
무 당 연 유	100	1/2컵
전 지 분 유	25	5큰술
조 제 분 유	25	"
탈 지 분 유	25	"
탈 지 우 유	200	1컵

〈표 10〉 과 일차군 1단위 : 50칼로리(Cal)

식 품	가식부 (g)	목 측 량
감 (단감)	80	대 1/2
물	100	중 1개
딸 기	200	중 15알
대 추(마른것)	20	중 8~9알, 소 14알
대 추(생)	30	
멜 론	120	
바 나 나	60	중 1/2개
배	100	중 1/3개
복 송 아(신도)	200	중 1개
복 송 아(황도)	150	1/2개
사 과(후지)	100	중 1/2개
사 과 주 스	100	
살 구	150	
수 박	250	대 1쪽
앵 두	120	
오 렌 지	100	
주스(무가당)	100	1/2컵
차 두	80	
차 몽	120	
참 외	120	중 1/2개
토 마 토	250	1개
토 마 토 주 스	200	1컵
과 인 애 플	100	
과 인 애 플 주 스	100	1/2컵
프 도(캠벨)	80	

환자에게 처방된 범위안에서 변화성있게 식단을 선택할 수 있는 기회를 제공하며 가정에서 쓰는 컵이나 큰술같은 단위로 측정할 수 있어서 쉽게 사용될 수 있다.

당뇨식을 취하는 환자의 기본적인 주의사항 으로서는¹¹⁾ 1. 음식에 설탕이나 시럽, 잼, 꿀, 젤 리등은 첨가하지 않는다. 2. 시럽이 많이 들어 있는 통조림 과일은 섭취하지 않게 한다. 3. 순수한 과일주스와 얼린 과일주스만 섭취하게 하고 과일음료는 당분이 첨가되어 있으므로 피한다.

II. 경구용 혈당하강제

Sulfonylurea는 췌장의 β세포를 자극하여 인 슈린분비를 증가시켜 혈당을 저하시키는 약으로 서 β세포에서 인슈린이 생성되어야 사용할 수 있 다. 그러므로 인슈린 비의존 당뇨병 환자가 식 이요법만으로는 조절되지 않는 경우에 이 약물 을 사용하게 된다.

경구용 혈당하강제의 종류를 〈표 11〉에 제시 하였다.

Sulfonylurea의 부작용은 다음과 같다.¹⁰⁾

1. 저혈당

Propranolol(nderal), probenecid(Benemid),

〈표 11〉 Comparison of Oral Hypoglycemics

Generic Name	Trade Name	Dosage Form	Usual Daily Dose	Duration of Action
tolbutamide	Crinase	500mg	1 to 2g daily as single dose or in divided doses b.i.d. or t.i.d.	6 to 12hr
tolazamide	Tolinase	100mg 250mg	100 to 500mg as single dose or in divided doses b.i.d. with breakfast and supper	12 to 24hr
acetohexamide	Dymelor	250mg 500mg	250mg daily up to 1.5g in divided doses b.i.d. to t.i.d before meals	12 to 24hr
chlorpropamide	Diabinese	100mg 250mg	250 to 750mg daily as single dose or in divided doses if GI disturbance occurs	24 to 36hr
glipizide	Glucotrol	5mg 10mg	5mg daily as single dose	24hr
glyburide	Diabeta, Micronase	1.25mg 2.5mg 5mg	2.5 to 5mg daily as single dose	24hr

phenylbutazone, chloramphenicol, dicumarol, clofibrate(Athromid-S), sulfonamide, 과량의 salicylate 등과 sulfonylurea를 같이 병용하였을 때 약물의 상호작용에 의하여 sulfonylurea의 작용이 강력해짐으로서 저혈당이 초래될 수 있다. 그러므로 Aspirin 대신 Tylenol을 사용해야 하는 것을 잘 알고 있어야 한다.

과량의 sulfonylurea의 사용이나 식사를 안한 경우에도 저혈당이 올 수 있다.

2. 고혈당

매일 규칙적으로 투약하는 것을 잊어버려 중단된 경우에 혈당이 상승된다.

Thiazide, Rifampin과 병용시 sulfonylurea의 대사에 영향을 주어 sulfonylurea의 작용이 감소되어 고혈당이 나타난다.

3. alcohol대사 억제작용

Chlorpropamide(diabinese)는 disulfiram과 유사한 작용이 있다. disulfiram은 간에서 aldehyde oxidase를 억제하여 alcohol의 산화를 acetaldehyde 단계에서 차단하므로 혈중에 acetaldehyde의 과잉축적으로 인한 심한 두통, 현기증, 구토, 피부발진, 혈압하강등 고통스러운 증상이 일어나 alcohol을 싫어하게 만드는 약이다.¹²⁾ 그러므로 chlorpropamide를 투약하는 환자에게 술을 마시지 않아야함을 잘 알려주어야 한다.

4. 기 타

이상의 부작용 이외에도 식욕부진, 오심, 구토, 설사, 위장장애, 용혈성빈혈, 피부발진 등이 나타난다.

Ⅲ. 인슈린 요법

인슈린은 혈액속의 포도당을 세포내로 이동시키고, glycogen, 지방, 단백질이 포도당으로 전환되는 것을 억제하여 혈당을 낮춘다.

췌장의 β 세포의 손상으로 인슈린 생성이 잘되지 않는 Type I(인슈린 의존 당뇨병)에서 인슈린을 쓰게 되며 Type II(인슈린 비의존 당뇨병)에서는 경구용 혈당하강제의 효과가 없는 경우에만 사용한다.¹³⁾

인슈린은 종류에 따라 혈당을 낮추기 시작하는 시간과 혈당을 저하시키는 기간이 다르며 그 종류를 <표 12>에 제시하였다.

인슈린 용량은 개개인의 요구량과 인슈린 주사에 대한 환자의 반응에 따라 결정되므로 FBS, pp \bar{q} 2hrs, urine glucose, insulin, C-peptide, insulin antibody, insulin receptor, HbA_{1c} 등의 검사결과를 참고로 한다.

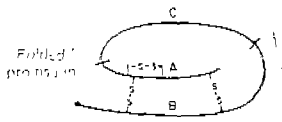
C-peptide는 <표 13>에서 보는바와 같이 인슈린 생합성 과정에서의 아미노산 A, B, C chain의 결합상태에서 인슈린이 분비될 때 C chain이 분리된 것을 말하며 인슈린 분비시 혈중으로 같이

<표 12> Types of Insulin

Insulin	Onset	Peak	Duration	Appearance
Rapid-acting				
Regular	30 to 60min	3 to 5hr	5 to 8hr	Clear
Semilente	30 to 60min	4 to 6hr	12 to 16hr	Cloudy
Intermediate				
NPH	60 to 90min	8 to 12hr	24 to 28hr	Cloudy
Lente	60 to 90min	8 to 12hr	24 to 28hr	Cloudy
Long-acting				
PZI	3 to 6hr	14 to 20hr	36+hr	Cloudy
Ultralente	5 to 8hr	16 to 18hr	36+hr	Cloudy

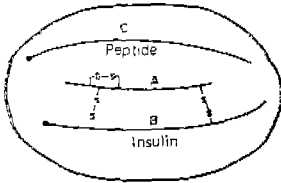
〈표 13〉 Biosynthesis of insulin

Endoplasmic Reticulum



Golgi → Converting enzymes

Secretion Granule



분비된다.¹³⁾ HbA_{1c}는 장기간 혈당이 높을 때 HbA에 glucose가 결합되어 있는 것을 말하며 혈당조절이 되어 5~6주 정도 지나게 되면 그 양이 감소된다.¹³⁾ 그러므로 HbA_{1c}는 당뇨조절에 유용한 지침이 되고 있다.

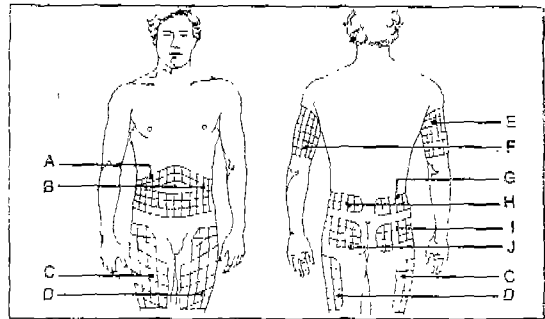
인슈린 제조과정의 발전으로 최근에는 인슈린을 냉장보관할 필요가 없어져¹¹⁾ 실온(20~21°C)에서 18~24개월동안 효과를 유지할 수 있으나 37~38°C에서는 2개월 이내에 효과가 없어진다.¹⁰⁾

인슈린 주사는 정확한 인슈린을 정확하게 용량을 재서 정확한 시간에 투여해야 하는데 일반적으로 빠른작용 인슈린은 식사 30분전에, 중간작용이나 긴작용인슈린은 식사 1시간전에 주사한다.¹⁰⁾ 주사부위는 8주 이내에 같은 부위에 주사가 되지 않도록 회전을 잘해야 하므로 〈표 14〉와 같이 주사부위를 정하여 A₁ 다음에 A₂, A₃ 다음에 B₁ 순으로 회전하면 효율적인 인슈린 주사가 된다.¹⁰⁾ 주사방법은 피하지방층을 들어 올려서 그 높이 만큼 주사바늘을 삽입하게 되면 근육과 피하지방층 사이의 공간에 주사하게 된다〈표 15〉.

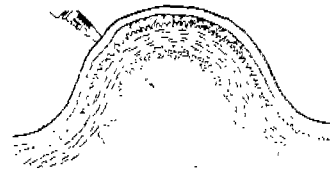
인슈린요법의 문제점으로서 lipodystrophy, insulin allergy, insulin resistance가 있는데 실온의 주사, 회전, 근육과 피하층 사이의 공간에

〈표 14〉 인슈린 주사 회전표

		INJECTION SITE						
SITE		1	2	3	4	5	6	7
Right abdomen	A							
Left abdomen	B							
Right thigh	C							
Left thigh	D							
Right arm	E							
Left arm	F							
Right back (below waist)	G							
Left back (below waist)	H							
Right buttock	I							
Left buttock	J							



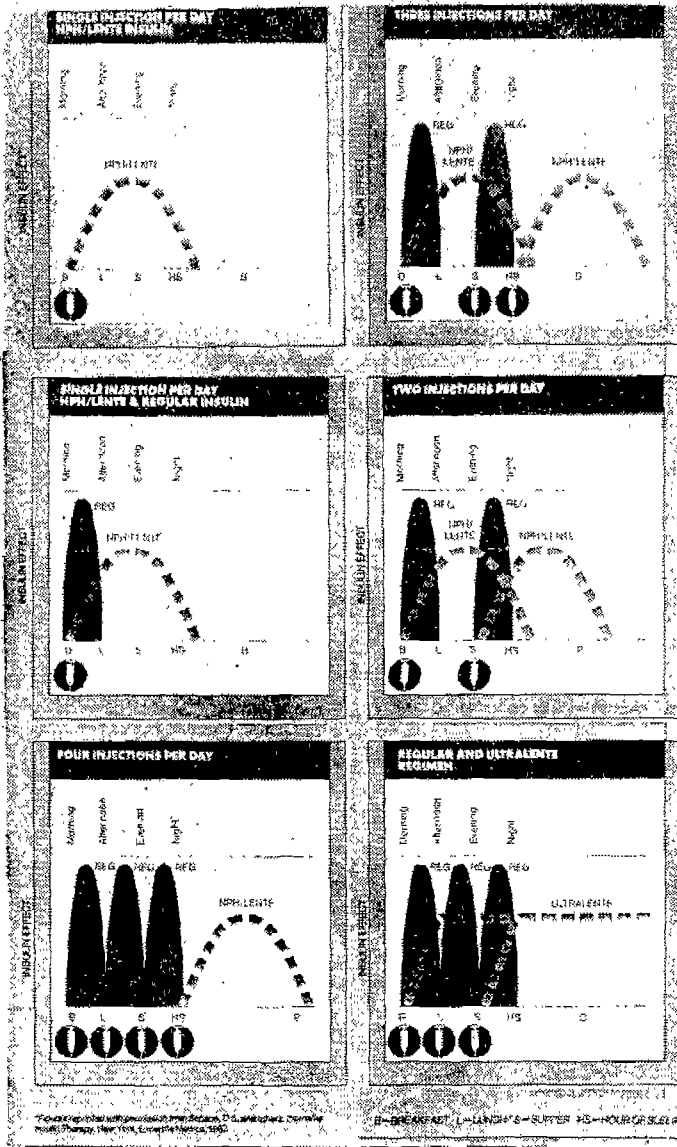
〈표 15〉 인슈린 주사법



주사로 lipodystrophy는 예방이 되고, insulin allergy는 소나 돼지의 인슈린 대신에 human insulin을 사용함으로써 완화될 수 있고¹¹⁾ 인슈린 resistance는 인슈린용량을 올려 사용함으로써 해소될 수 있다.¹¹⁾

아직까지 우리나라에서도 시행하고 있는 NPH 하루 1회 주사법은 아침식후, 저녁식사후에 고혈당이 나타날 수 있고, NPH와 Regular를 혼합하여 하루 1회 주사할 경우 아침식사와 점심 식사 사이에 인슈린 효과가 최고에 달하면서 저녁과 다음날 아침에는 혈당이 높아진다.¹⁴⁾ 이러한 고혈당 출현이 만성 장기합병증을 초래하는 요인이 되므로 2종류 이상의 인슈린을 혼합하여

〈표 16〉 Insulin Effectiveness on Split-and-Mix Schedule



사용하면서 인슐린 하루용량을 2회 이상 나누어 분할주사하는 방법을 쓰게 되면 혈당이 밤, 낮 어느때라도 항상 60~150mg%로 유지할 수 있어 탄성 장기합병증을 예방할 수 있는 새로운 인슐린요법이 미국에서 실시되고 있다.^{1,14,15)}〈표 16〉 이런 새로운 인슐린 요법을 실시할 때는 반드시 혈당 자가모니터(self-monitoring of Blood

Glucose, SMBG)를 사용하여 하루 4번—매 식사전과, 취침시 혈당을 측정하면서 인슐린을 주사한다.^{1,14,15)}

인슐린주사시 부정확하게 투여하게 되면 치명적인 인슐린 shock이 초래될 수 있다. 이런 문제점을 해결하기 위하여 1972년경부터 췌장의 β 세포 기능을 기계가 수행할 수 있도록 하는 연구가 진행되어 insulin pump가 인슐린 요법에 이용되고 있다.¹¹⁾ insulin pump 장치에는 혈당을 측정할 수 있는 측정기가 있어 혈당에 따라 자동적으로 인슐린이 정맥 catheter를 통하여 주입되게 되어있는 것도 있고, 피하조직에 바늘을 꼽아 고정시킨뒤 환자가 스스로 자가 혈당모니터로 혈당을 측정하면서 계속적인 피하인슐린 주입을 하는 방법도 있다.¹¹⁾ 나아가서는 췌장이식수술도 연구중에 있다.¹¹⁾

IV. 운동

조깅이나 에어로빅 맨싱 같은 지속적인 운동을 하게되면 혈당과 혈압이 낮아지고 인슐린에 대한 민감성이 증가되며, triglyceride를 감소시켜 high density lipoprotein(HDL)이 증가되어 동맥경화증의 위험을 막을 수 있다.^{11,16)}〈표 17〉

Type I(인슐린 의존 당뇨병)인 경우에 적절한 인슐린 요법을 하면서 운동을 하게되면 혈당이 근육으로 들어가 열량을 내므로 혈당저하에 도움이 된다. 만일 인슐린이 부족한 상태에서 운동을 하게되면 gluconeogenesis 현상이 일어나 고혈당과 케톤성 증후가 나타나게 되므로 반드시 적절한 인슐린요법하에서 운동을 해야 한다.¹⁶⁾ 운동을 하게 되면 열이 발생하여 몸이 더워지면서 주사부위의 혈액순환이 증가되어 인슐린 흡수가 빨라

〈표 17〉- The principal lipoproteins. The plasma lipids include these components, free fatty acids from adipose tissue, which circulate bound to albumin, and chylomicron remnants.

	Size (nm)	Composition (%)			
		Protein	Cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
Very low density lipoproteins (VLDL)	30~80	10	12	60	18
Intermediate-density lipoproteins (IDL)	25~40	10	30	40	20
Low-density lipoproteins (LDL)	20	25	50	10	15
High-density lipoproteins (HDL)	7.5~10	50	20	5	25

진다. 그러므로 예기치않은 저혈당이 나타날 수 있으므로 운동 30분전과 운동 1시간후에 혈당을 측정할 필요가 있다. 만일 운동전에 혈당이 100 mg%이면 운동시 발생하는 저혈당을 예방하기 위하여 탄수화물을 섭취한 후에 운동하거나 아니면 휴대하여 필요시 먹도록 한다.¹⁶⁾

Type II(인슐린 비의존 당뇨병)인 경우 체중을 감소시키기 위해서 강력한 식이제한을 요구하는 것 보다는 운동으로 체중감소를 시킬 필요가 있다.¹⁶⁾

Type II는 노인 비만층에서 많이 발병하므로 심장질환 발생가능성이 높은 구룹이다. 그러므로 운동을 해도 땀참은 상태인지를 평가한후에 운동을 하도록 한다. 만일 심장질환의 증후가 있거나 혈중 지질이 높은 경우는 반드시 단계적으로 운동을 시도하여야 한다.¹⁶⁾

V. 발 간 호

나이가 들면서 점차 발쪽으로의 혈액순환이 감소되는데 당뇨병을 갖게 되면 동맥경화증으로 인하여 하지 혈액순환 장애가 더욱 심해진다. 그러므로 상처가 생길 경우 충분한 영양소 산소행체의 운반이 잘 안되어 치유가 느릴뿐아니라 당뇨병 신경증이 있으면 동통에 대한 지각의 감소현상으로 상처관리를 소홀히하게 되고 혈당상승에 따른 감염의 가능성이 높아져 조그만 상처라도 신속하고 적절하게 치료하지 않고 방치하게 되면 하지결단이 필연적인 발괴저(foot gangrene)가 초래될 수 있다. 따라서 당뇨병환자관리에 발간호를 꼭 포함시켜야 하며 그 내용을 〈표 18~19〉에 요약하였다.¹¹⁾

〈표 18〉 당뇨병 환자를 위한 발간호의 지침

발의 위생

- ① 발을 매일 경한 비누와 미지근한 물로 씻고 발가락 사이를 말릴 때 약한 피부가 손상될 염려가 있으니 너무 세게 문지르지 말 것.
- ② 발을 말린후 식물성 기름으로 발 전체를 마사지하여 건조함을 막아 주며 발의 압통을 막기 위한 간호를 한다.
- ③ 발의 피부가 너무 약하면 일주일에 한번정도 알코올로 마사지 한다.
- ④ 발을 문지를 때도 항상 발가락 끝에서 윗쪽을 향해 문지른다. 경맥류가 있으면 발을 부드럽게 마사지 하고 다리는 마사지 하지 않는다.
- ⑤ 발톱이 부스러지기 쉽고 다른 상태이면 미지근한 물 1 quart에 sodium borate(borax)가루 1차숟갈을 타서 매일밤 30분 동안 담그면 부드러워 진다. 그 후에 식물성 기름으로 발톱 주위를 문지른 후 으덴지 막대로 발톱주위를 깨끗이 하고 발톱이 길면 발톱줄로 똑바로 잘고 발톱의 건조적보다 더 짧게 잘지 않는다. 발톱의 구석은 쥐지 않는다.
- ⑥ 발에 잘 맞는 부드러운 가죽으로 만든 덧굽이 낮은 구두를 신는다. 구두는 발가락에 압력을 주지 않는 앞이 넓은 것이 좋으며 새 구두를 처음 신을 때는 첫날은 30분만 신고 다음날 차츰 늘리도록 한다. 양말은 두겹고 따뜻하며 넉넉한 것을 신는다.

티눈의 치료

- ① 이는 압박과 마찰로 인해 생긴 것으로 보통 꼭 끼는 구두나 스타킹을 신어서 올 수 있다. 그러므로 꼭 끼어 압박을 줄 수 있는 신발은 신지 않는다.
- ② 티눈과 굳은살을 제거하기 위하여 미지근한 비눗물에 약 10분 동안 담근 후 수건이나 손톱줄로 과도한 조직은 제거한다. 상처를 내거나 자극을 주어서는 안된다.
- ③ 티눈이나 굳은살을 파내지 말고 필요하면 의사에게 보인다.
- ④ 티눈 형성을 막기 위하여 발가락을 피거나 오므리는 등의 운동을 하루에 몇 차례씩하고, 굽이 너무 낮거나 높은 구두는 신지 않는다.

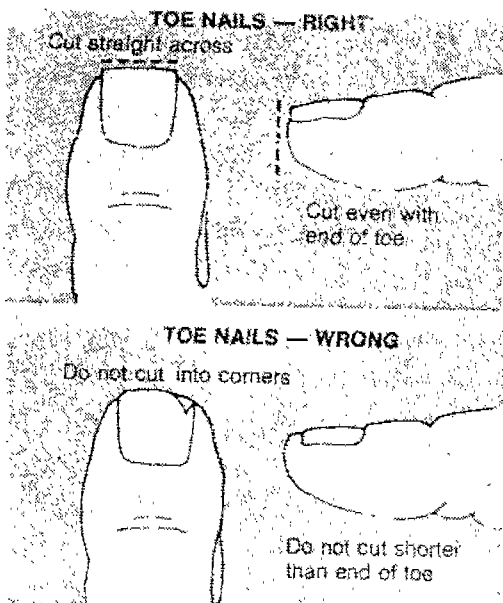
불완전한 순환의 치료 브조

- ① 담배는 혈관을 수축시켜 순환을 감소시키므로 절대 피워서는 안된다.
- ② 추위는 혈관을 수축시켜 순환을 감소시키므로 따뜻한 양말을 신어 항상 따뜻하게 유지한다.
- ③ 혈관을 압박하여 혈류를 감소시키는 양말밴드(circular garter)는 하지 않는다.
- ④ 다리를 꼬고 앉은 것은 발에 혈액 공급을 해주는 다리의 동맥에 압박을 가할 수 있으므로 하지 않는다.
- ⑤ 이불의 무게를 느끼게 되면 발치 쪽에 베개를 놓는다.
- ⑥ 너무 강한 약물은 발의 혈액순환을 악화시킬 수 있으므로 발에 어떤 약물도 의사의 지시없이 바르지 않는다.
- ⑦ 의사의 동의 없이 더운물 주머니나 더운 깁스 어떤 것도 하지 않는다. 중경도로 뜨거운 것도 순환이 나쁘면 피부에 손상을 줄 수 있다.
- ⑧ 발에 땀이 많이 나거나 무좀이 있으면 예방으로 가루분을 뿌려주고 구두와 스타킹은 매일 갈아 신는다.
- ⑨ 순환을 증진시킬 수 있는 운동을 한다(Buerger-Allen exercise).

피부미란의 치료

- ① 조그만 손상도 헤일이 되고 잘못 치료하면 피지가 되므로 충혈이나 물집, 부종 등은 의사에게 보이는 것이 좋다.
- ② 무좀으로 발가락 사이에 껌질이 벗겨지고 가렵기 시작하거나 발톱이 두꺼워지면 즉시 치료를 시작한다.
- ③ 오드징크 같은 강한 소독약은 자극을 주므로 피한다.
- ④ 손상이 있으면 즉시 소독된 가제로 봉해준다.
- ⑤ 회복될 때까지 가능한 발을 올리고 발의 사용을 피하도록 한다.

〈표 19〉 발톱 깎는 법



VI. 뇨당 및 혈당측정

Clinistix, diastix, ketodiastix는 환자자신이 쉽게 당 또는 당과 keton을 검사할 수 있어서 오래전부터 병원과 가정에서 당뇨조절을 위해 애용되고 있다.

뇨당검사시 주의점으로서 검사지가 들어있는 병은 항상 두경을 꼭 닫아서 습기나 태양광선으로 부터 변질되지 않도록 하고 병에서 꺼낼 때 색깔변화를 봐야하는 부분은 손대지 않아야 하며 적어도 소변에 2초 정도 잠겼다가 꺼내어서 지시된 시간을 정확히 지켜 지시된 색깔표와 비교하여 뇨당을 측정한다.¹⁰⁾ 이러한 뇨당측정은 혈당검사와 동시에 비교했을 때 항상 변화하는 혈당치를 정확히 반영시켜주지 못하며 뇨당이 나타나는 신장역치가 개인과 연령에 따라 다

양하며 각 개인에서도 시시각각 신장의 역치가 변화되므로 자가 혈당모니터를 이용한 혈당측정이 구미 자극에서 널리 이용되고 있다.¹⁷⁾

자가 혈당모니터에는 여러 종류가 있는데 스트립을 이용한 혈당측정 방법이 현재 임상에서 널리 쓰여지고 있다.¹⁷⁾ 환자의 귓볼이나 손가락에 Monolet나 26G 주사바늘을 이용하여 천자한 후 얻어지는 혈액 한두방울을 스트립에 묻혀 색깔이 변화되는 것으로 혈당을 알 수 있기도 하고¹⁷⁾ glucometer에 넣으면 혈당이 숫자로 표시되어 혈당을 알 수 있게 한다. 스트립을 이용한 혈당검사와 검사실에서 측정하는 혈당검사가 매우 좋은 상관관계가 있어 혈당치가 정확하게 측정됨을 알 수 있다.¹⁷⁾ 아직 국내에 자가 혈당 monitor가 널리 보급되지 않는 이유는 혈액채취시 뒤따르는 통증과 기계사용에 대한 지식부족, 기계구입에 대한 제정부담이 원인으로서 작용한다.¹⁷⁾

Ⅶ. 인슐린 속과 당뇨병성 산중독증의 예방과 관리

1. 인슐린 속(저혈당 반응)

혈당이 50mg% 이하로 내려갈 때 나타난다. 인슐린 주사시 잘못되어 과량의 인슐린을 주사했을 때, 처방된 식사들 다 먹지 않았을 때, 운동을 너무 많이 하였을 때, 초래될 수 있다.⁵⁾

저혈당의 초기 증상으로는 두통, 허약감이 오며 glycogenolysis를 위하여 adrenalin이 분비되기 시작하면 발한, 떨림, 빈맥, 심계항진 등이 나타난다. 혈당이 더 저하되면 중추신경계의 억압으로 혼돈, 정서변화, 기억력저하, 입술과 혀의 무감각, 말이 명확하지 못하고 조정불능, 비틀거리는 걸음, 복시, 졸리움, 경련이 오고 무의식에 빠진다.¹¹⁾

무의식 상태는 몇분안에 진행되며 뇌세포는 포도당에 취약성이 있어 저혈당이 길어지면 뇌에 영구적인 손상이 올 수 있어¹¹⁾ 지적능력의 장애나 인성변화가 야기된다.¹⁰⁾

심¹⁸⁾은 인슐린요법 환자를 대상으로 주로 호

소한 저혈당 증상을 조사했을 때 식은 땀(61%) 허약감(45%) 떨림(38%)이 나타났다고 하였다.

저혈당의 경고증후로는 발한과 떨림으로 이 증상이 있으면 오렌지 쥬스에 설탕을 넣어 마시거나 사탕을 먹도록 하고 10~15분이 지나도 증상이 계속되면 한번더 마시도록 한다.¹⁹⁾ 그러므로 당뇨병 환자는 항상 사탕과 당뇨병임을 밝힐 수 있는 신분증을 휴대하여야 한다. 만일 저혈당으로 인하여 무의식이 됐을 경우는 먹일수가 없으므로¹¹⁾ 50% D/W 50cc 정맥주사, glucagon, epinephrine으로 조절한다.¹¹⁾

2. 당뇨병성 산중독증(diabetic ketoacidosis, DKA)

당뇨성 산중독증은 인슐린 부족으로 인하여 고혈당시 혈액속의 glucose가 체세포로 이동되지 못하여 체세포는 에너지 고갈상태에 놓이게 되므로 지방과 단백질이 분해하여 에너지를 내는 과정에서 중간 산물인 keton body가 증가되어 산중독증이 초래되는 것이다.

당뇨성 산중독증은 Type I (인슐린 의존 당뇨병) 환자가 인슐린 주사를 잘못하여 용량을 적게하여 주사를 했거나 인의로 인슐린 주사를 중단했을 때, 인슐린 요구량이 증가되거나, 인슐린 저항이 생겼을 때 흔히 초래된다.⁵⁾

당뇨성 산중독시 산을 내보내기 위해서 kus-smaul 호흡이 나타나고 K가 세포내액에서 세포외액으로 이동되어 hyperkalemia가 나타나며 과잉 소변배설로 인한 전해질 불균형과 탈수, 저혈압, 췌도가 나타난다. 이러한 전해질 불균형, 저혈량 속, 산중독증으로 인하여 coma에 빠지게 된다.^{5,11,19)}

검사실 검사에서는 혈당이 400~2,000mg%, keton, serum lipid, Hct, BUN, K의 증가와 Na의 감소 노당이 나타난다.¹⁰⁾

당뇨성 산중독증의 치료목표는 인슐린을 투여하여 지방분해 상태를 glucose를 이용하는 상태로 만들어 keton 생산을 억제하고 저혈당을 정상으로 유지하며 수분과 전해질 균형, 산중독증을 조절하는데 있다.¹⁹⁾ 그러므로 인슐린 요법에서 혈당이 600mg%일 때 24시간동안 Regular

인슈린이 300~500 단위가 투여되며 이때의 피하지방층은 탈수되어 있고 저혈당 속 단계이므로 혈액순환이 저하되어 있어서 피하에 주사시 흡수가 되지 않으므로 정맥으로 주사하다가 상태가 호전되면 다시 피하주사를 한다.^{5,10)}

4~6시간안에 혈당이 250~300mg% 되도록 치료하며 혈당이 250~300mg%로 내려오면 인슈린을 감량하고 정맥으로 5% D/W를 주어 저혈당을 예방한다.^{10,15)}

당뇨성 산중독증시 체중의 10%에 해당하는 수분과 40gm의 Na이 배설되므로⁹⁾ Saline 1,000 cc를 1시간 이내에 주고 24시간 동안에 2,000~3,000cc 준다.^{5,10)} 의식이 돌아오면(대부분 6~12시간후) 가능한한 수분섭취를 증가시켜 하루 총 6,000~10,000cc의 수분을 주도록 한다.^{3,10,15)} pH를 정상으로 유지하기 위하여 sodium bicarbonate를 투여하고^{5,11)}, 인슈린 투여로 K가 혈액에서 세포내로 이동하고 탈수상태가 완화되어 노배설이 회복되므로 K가 배설되므로 중환자 관리후 4~20시간 지나면 저K혈증이 초래될 수 있으므로 K균형을 맞추어준다.^{5,11)}

참 고 문 헌

1. Karen Flavin, Debra Haire-Joshu, The Pharmacologic Repertoire, A.J.N., November, 1986, pp.1244~1251.
2. Debra Haire-Joshu, Karen Flavin, William Clutter, Contrasting Type I and Type II Diabetes, A.J.N., November, 1986, pp.1240~1243.
3. 송오금 외 6인, 당뇨병교실 피교육자들의 질문양상에 대한 고찰, 당뇨병학회지, 제11권, 제 1호, pp.71~75.
4. 이기업 외 7인, 당뇨병에 대한 지식평가 문제지의 개발, 당뇨병학회지, 제 9권 제 1호, pp.89~92.
5. Luckmann and Sorensen, Medical-Surgical

Nursing: A Psychophysiologic Approach, 3rd ed., WB. Saunders Co., 1987, pp.1404~1437.

6. 송오금 외 5인, 당뇨병 식사요법을 위한 식품교환제에 관한 고찰, 당뇨병 학회지, 제10권, 제 2호, pp.181~185.
7. 김유실 외 4인, 당뇨병 환자들의 영양교육 평가에 관한 연구, 당뇨병 학회지, 제10권 제 2호, pp.191~195.
8. 송오금 외 4인, 3일 식사기록을 이용한 식품섭취에 관한 연구, 당뇨병학회지, 제11권, 제 2호, pp.189~193.
9. 유형준 외 2인, 3일 식사기록을 이용한 당뇨병 식사실행의 평가, 당뇨병 학회지, 제 9권, 제 1호, pp.95~98.
10. New Nursing Skill Book, Managing Diabetes Properly, 2nd ed., Spring house Co., Pennsylvania, 1985.
11. 김영숙 외 8인, 성인간호학, 수문사, 1988, pp.1620~1673.
12. 한대섭, 약리학, 녹지사, 1984, p.70.
13. William F. Ganong, Review of Medical Physiology, 11th ed., los Altos, California, 1983.
14. Debra Haire-Joshu, Karen Flavin, Julio V. Santiago, Intensive Conventional Insulin Therapy, A.J.N., November, 1986, pp.1251~1255.
15. Suebates, Joann Ahern, Tight Control; what Does It Mean?, A.J.N., November, 1986, pp.1256~1258.
16. James R. Gavin III, Diabetes And Exercise, A.J.N., February, 1988, pp.178~180.
17. 차봉연 외 6인, Reflectance meter에 의한 혈당 측정 및 가정혈당조절법에 대한 한국인 당뇨병 환자의 인식도에 대한 고찰, 당뇨병 학회지, 제 9권, 제 2호, pp.205~209.
18. 심영숙, 저혈당 증상의 용어 조사연구, 당뇨병 학회지, 제10권, 제 2호, pp.187~190.
19. Brunner, Suddarth, Medical-Surgical Nursing, 5th ed., J.B. Lippincott Co., pp.883~915.