



변정란 / 천안의료원 내과

인슐린 제제의 종류와 특징 및 인슐린 치료의 적응

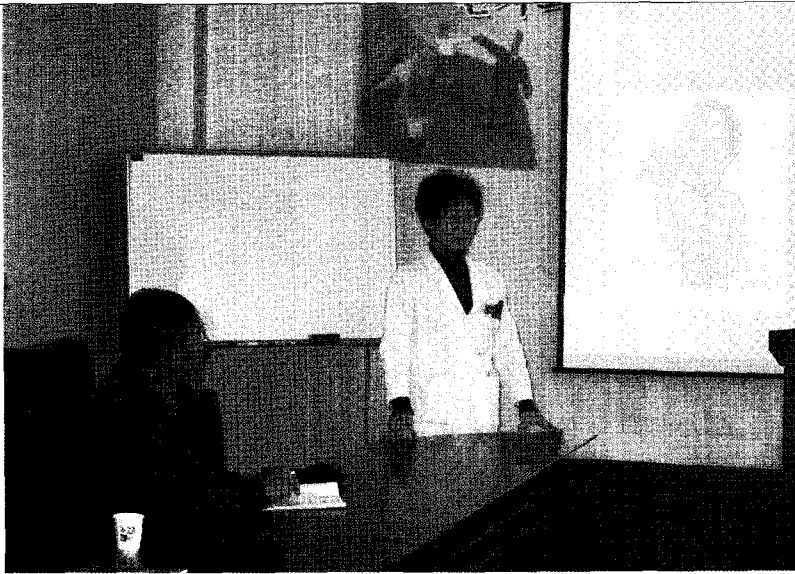
서론

당뇨병이 처음 발견되고 그에 대한 치료법을 개발하고자 노력해 온 인류의 역사는 여러 문헌 고찰 등을 통해 볼 때에 동서양을 막론하고 매우 유구한 것이 확인되었으나, 실제로 당뇨병의 치료에 있어서 가장 중요한 한 획을 긋는 사건은 인슐린의 발견이었다.

인슐린 제제의 치료가 인간에 적용되게 된 이후에 보다 생리적으로 작용할 수 있는 인슐린 제제의 개발은 아직까지 당뇨병의 완치가 불가능한 현대 의학에서 가장 중요한 과제 중의 하나라고 할 수 있다. 또한 1993년에 발표된 제 1형 당뇨병 환자들을 대상으로 미국에서 실시되었던 Diabetes Control and Complication Trial(DCCT)연구와 1997년에 제 2형 당뇨병 환자들을 대상으로 한 United Kingdom Prospective Diabetes Study(UKPDS) 등을 포함하는 그동안의 여러 연구 결과들은 당뇨병 치료에서 엄격한 혈당관리의 중요성을 그대로 보여주고 있

다. 당뇨병의 관리에 있어서 단순히 혈당이 높음으로 인하여 발생하는 제반 증상의 조절보다는 고혈당이 지속됨으로써 유발되는 장기적인 합병증의 예방 또는 지연이 당뇨병 치료 및 조절에 있어서 가장 중요한 부분임은 누구도 부인할 수 없다.

당뇨병의 치료에 있어서 가장 기본적인 치료인 식사요법 및 운동요법만으로는 정상인에 가깝게 혈당을 유지하는 데에 많은 어려움이 있고, 환자들이 가장 쉽고 편하게 혈당조절에 접근할 수 있는 경구혈당강하제로도 혈당이 불충분하게 조절되는 경우가 흔하다. 또한 제 1형 당뇨병 환자들이나 경구 약제 치료에 실패한 제 2형 당뇨병 환자들 혹은 임신, 수술, 기타 급성 중증 질환 등의 경우처럼 반드시 인슐린 투여가 필요한 경우가 있다. 이러한 경우에 사용되어지는 인슐린 제제들은 사람의 인슐린을 그대로 사용하여 효과를 나타내기에는 많은 어



당뇨병이 처음 발견되고 그에 대한 치료법을 개발하고자 노력해 온 인류의 역사는 여러 문헌 고찰 등을 통해 볼 때에 동서양을 막론하고 매우 유구한 것이 확인되었으나, 실제로 당뇨병의 치료에 있어서 가장 중요한 한 획을 그은 사건은 인슐린의 발견이었다.

려움이 있어, 생체외에서 체내로 인슐린을 투여하였을 때에 가장 생리적인 최대의 효과를 얻으며 부작용을 최소화하기 위한 수많은 노력이 있어 왔다.

본 고에서는 인슐린이 처음 발견되어 인류에 사용되기 시작한 간단한 역사 및 배경을 살펴보고 현재까지 개발된 인슐린 제제의 종류 및 특성과 향후 개발 중인 약제 전달 방법, 인슐린 치료의 적응증 혹은 금기증에 대해 간단히 언급하고자 한다.

인슐린의 발견 및 개발에 있어서의 역사적 배경

1856년에 프랑스의 생리학자인 베르나르는 혈액에서 단백질, 지질, 탄수화물을 분해하는 효소에 관련된 보고를 하였으나 당시에는 그 중요성을 알지 못하였고, 1869년에 독일의 랑게르한스는 췌장안에 있는 섬처럼 생긴 작은 세포 집단에서 인슐린이 분비된다는 사실을 발견했다. 또한 1889년에 독일의 과학자인 메링과 민코프스키가 개의 췌장을 적출한 후에 당뇨병이 발생하는 것을 인공적으로 실험하여 췌장과 당뇨병의 직접적인 연관성이 확인되었다. 그러나 그 후로도 수 십년 간 췌장에서의 인슐린 지체

의 분리는 실패를 거듭하였다. 당뇨병의 치료에 있어서 가장 큰 진척은 1921년 캐나다의 밴팅과 베스트가 개의 췌장으로부터 혈당강하 작용 성분을 추출해내는 일에 성공하면서부터 시작되었다. 그 후 1922년에 13세의 어린 당뇨병 환자에게 인슐린을 투약하여 치료에 성공적인 결과를 보였으나, 당시 인슐린 제제는 체내에서 3시간 밖에 작용하지 않아 혈당을 조절하기 위해서는 하루에 수 차례의 인슐린 주사가 필요하였고 그에 따른 잦은 저혈당을 예방하기 위한 새로운 치료법의 연구 개발이 요구되었다.

인슐린이 오늘날과 같이 작용시간이 길고 대량으로 생산 가능하도록 하기 위해 계속적인 노력이 있어 왔다.

1936년에 하계돈은 체내에서 인슐린의 지속시간이 길어지도록 프로타민(Protamine)이라는 물질을 첨가하는 방법을 개발해내었다. 이어서 프로타민에 아연을 첨가한 제제(PZI, Protamine zinc insulin), 아이소판 인슐린(isophane insulin, NPH), 렌테 인슐린(Lente insulin), 고순도 인슐린(monocomponent insulin) 등이 속속 개발되었다. 특히 프로타민 징크 인슐린(Protamine zinc insulin) 중에서 가장 적절한 배합으로 만들어 낸 것이 NPH(Neutral Protamine Hagedom)인슐

린으로 현재까지도 이 방법은 사용되고 있다. 또한 아연을 첨가하는 공법을 조작하여 더욱 작용시간을 연장시킨 렌테, 울트라 렌테, 세미 렌테 인슐린 등도 개발되었다. 1964년에는 미국의 카트소야니즈(Katsoyanniz)와 독일의 안(Zahn)에 의해 합성 인슐린이 만들어졌다. 그리고 1970년대에 들어서 고순도 인슐린 주사제가 개발되었다.

인슐린은 추출해낸 동물에 따라 조금씩 차이가 있으나, 사람, 돼지, 소의 인슐린은 매우 유사한 구조로 되어 있고 소량의 아미노산 구성에 있어서만 차이가 있어, 소의 인슐린은 세 개의 아미노산이, 그리고 돼지의 인슐린은 한 개의 아미노산만이 사람의 것과 차이가 있다. 따라서 미국에서는 소나 돼지의 췌장에서 인슐린을 만들어내어 사용해 왔다. 그런데 인슐린이 췌장에서 분리될 때에는 인슐린 전구물질이나 기타 다른 불순물이 섞여 있게 되므로 추출 과정에서 불순물을 제거해 순도를 높인 정제 인슐린을 사용하게 되며 불순물의 농도에 따라 순수 인슐린 혹은 고순도 인슐린이라고 한다. 최근에는 인슐린의 정제 방법이 매우 발달하여 동물에서도 순도높은 인슐린이 개발되고 있으며, 1982년에 유전공학적인 방법에 의해 사람 인슐린이 개발되었고 1986년부터는 재조합 인간 인슐린이 임상적으로 사용되고 있다.

현재 치료에 사용되는 인슐린에는 크게 두 가지 종류가 있다. 유전공학을 이용해 만들어 낸 생합성 인간 인슐린과, 돼지 아미노산의 인슐린 구조를 사람의 인슐린과 같은 구조로 만들어 낸 반합성 인간 인슐린이다. 그 이전의 순도가 낮은 동물 인슐린들은 그 안에 분리되지 않

고 존재하는 여러 불순물이나 다른 단백질들로 인하여 체내에서 항체를 생성하여 결국에는 그 치료 효과를 떨어뜨리는 등의 부작용이 있었으나 현재 사용중인 동물 인슐린은 그 정제 방법의 발달로 인하여 이러한 부작용들이 매우 개선되었다. 굳이 사람 인슐린과 비교해볼 때에 약간의 작용시간의 차이 혹은 항체 생성율의 차이가 있다 해도 임상적으로 큰 문제가 되지는 않는다. 따라서 기존에 사용하던 동물 인슐린으로 혈당이 잘 조절되는 환자의 경우에 반드시 사람 인슐린으로 바꿀 필요는 없을 것으로 생각되어지고 있다.

현재 사용되어지고 있는 인슐린의 종류 및 특성

현재 사용되어지고 있는 인슐린은 인슐린의 순도, 작용시간, 지속시간, 얻어진 인슐린 동물의 종류에 따라 세밀히 구분할 수 있으나, 현재 상품화되어 사용되고 있는 인슐린들은 실제로 그 최대효과가 나타나는 시간과 작용 지속시간에 따라 어느 제제가 적합한 지를 결정하게 되므로 이에 따른 인슐린 종류를 분류해 보고자 한다.

인슐린을 주사하여도 혈당이 적절하게 조절되지 않고 식후의 고혈당이나 공복시에 저혈당이 발생하는 경우를 종종 경험하게 된다. 여기에는 여러 가지 이유가 있을 수 있지만 그 중에 중요한 이유 중의 하나는 인슐린을 피하로 주입하여 공급하는 과정에서 공급 방식이 체내의 생리적 인슐린 분비양상과 다르고 피하로 투여하는 방법 자체가 체내 인슐린의 약물 동태학과 다르기 때문이다.

인슐린 요법은 생리적인 인슐린의 분비가 절대적 혹은 상대적으로 부족한 상태에서 이를

속효성 인슐린의 예



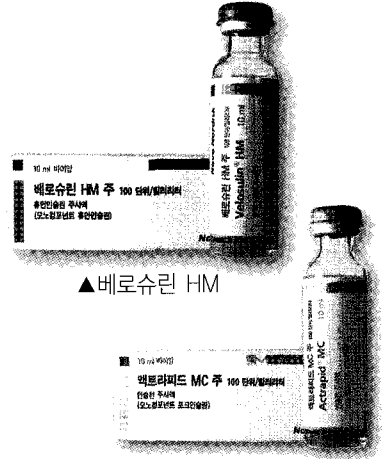
▲휴물린 알



▲노보린 알



▲노보렛 알



▲베로슈린 HM

▲액트라피드 MC주

외부적으로 보충하여 체내 인슐린 분비를 대신하고자 하는 방법이다. 정상인에서는 생리적으로 공복시에도 소량씩 일정하게 분비되는 기저 인슐린 분비와 식후에 급격히 증가되는 인슐린 분비의 두 가지 분비 양상이 함께 존재한다. 따라서 이러한 생리적인 인슐린의 분비조절에 의해 혈중 포도당 농도는 일정하게 유지되게 된다. 그런데 현재의 인슐린 요법은 기본적으로 피하주사 요법을 이용하고 있고 피하로 주사된 인슐린은 주사부위의 혈액으로의 흡수속도에 따라 차이가 있으며 일단 주사된 이후에는 혈당치와 무관하게 흡수와 제거가 진행되어 생리적 인슐린 분비 양상과는 다른 약물 동태학적 특성을 나타낸다.

인슐린은 또한 그 분자 구조로 볼 때에 보통 A-사슬과 B-사슬이라고 하는 2개의 분자로 이루어진 이합체의 상태로 존재하며 여기에 아연을 첨가하면 아연을 중심으로 육합체를 형성한다. 인슐린이 일단 피하에 주사된 후에는 육합체 형태에서 이합체와 단일체로 분해가 되어야 하며 그 이후에 혈관 내피세포를 통과하여 혈중에 도달하고 그 작용을 나타내게 된다. 따라서 인슐린이 피하에 주사된 후에 인슐린 육합체에서 얼마나 빨리 이합체로 분리가 되어 혈

중으로 확산되는가에 따라 인슐린의 작용시간이 달라지게 된다. 외부에서 투여한 인슐린은 생리적으로 존재하는 인슐린과는 달리 이렇게 분해하는 데에 시간이 걸리게 되어 즉각적으로 작용을 나타내지 못한다. 즉 피하에 주사된 인슐린이 흡수되는 과정에는 그만큼의 시간이 필요한 것이다. 또한 인슐린의 다중체를 형성하는 반응은 인슐린 이합체 중의 B-사슬에 위치하는 28번째 아미노산인 프롤린에 있다는 것이 밝혀졌다. 이렇듯 인슐린에 다른 제제를 첨가하여 육합체를 만들거나 특정 아미노산의 치환으로 이합체 형성 능력을 낮춤으로써 보다 다양한 작용시간을 갖는 인슐린의 개발이 가능해진 것이다.

이제부터 국내에서 현재 사용중이거나 혹은 곧 시판 예정인 인슐린 제제의 종류와 그 특성에 대해 살펴보기로 하겠다.

1. 속효성 인슐린

속효성 인슐린은 레귤라 인슐린(Regular insulin, RI)이라고도 부르며 그 성상은 투명하고 맑은 물처럼 보이는 액체이다. 당뇨병의 인슐린 치료에 있어서 중간형이나 지속형 인슐린과 병합하여 투여함으로써 생리적 인슐린 분비와

인슐린의 혼합이 불편한 환자를 위해 두 가지 인슐린을 적절한 비율로 미리 혼합하여 상품화 시킨 제품들이다. 중간형 인슐린과 속효성 인슐린 제제의 혼합형이 있으며 이 두 가지 인슐린을 함께 투여받는 환자 중에서 그 필요량이 일정할 경우에는 혼합형으로 대처해서 사용함으로써 편리한 장점이 있다.

표1. 사용 가능한 인슐린의 종류

구분	종류	용량	투여빈도	투여시간
속효성	베로슈린	0.5	2-4	6-8
	베로슈린 HM	0.5	2-4	6-8
	액트라피드	0.5	2-4	6-8
	휴물린 R	0.5	2-4	6-8
	노보린 R	0.5	2-4	6-8
중간형	인슈라타드	1.5	6-12	24
	인슈라타드 HM	2	6-12	24
	NPH	1-4	6-14	16-24
	프로타판	1.5	4-12	24
	노보린 N	1.5	4-12	24
	휴물린 N	1.5	8-12	24
	장시간 지속형	란투스(2004년 봄 국내 시판예정)	2-4	-

기타 개발중인 인슐린 동족체

생리적인 인슐린 분비 양상과 유사하게 인슐린을 공급할 수 있으면서 주사제가 아닌 보다 간편한 방법으로 인슐린을 투여할 수 있는 방법에 대한 연구는 계속적으로 진행되고 있다. 특히 많은 당뇨병 환자들은 인슐린 투여의 중요성을 알고 있음에도 불구하고 주사제에 대한 막연한 불안감으로 인슐린 투여를 거부하는 경우가 종종 있어 비침습적인 인슐린 공급 방법에 대한 연구는 환자의 치료 참여 욕구에도 큰

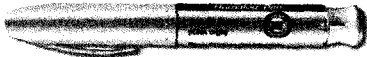
영향을 미칠 수 있다. 이에 몇 가지 진행중인 인슐린 동족체 혹은 약제 공급 방법들에 대해 간단히 살펴보고자 한다.

인슐린은 펩타이드 호르몬으로서 경구로 섭취할 경우에 위장관계에서 위액 및 췌장의 소화효소들에 의해 거의 모두 분해되고 실제 흡수되는 용량은 극소량이므로 이를 극복하기 위한 연구들이 진행되었다. 실제로 인슐린을 경구로 투여할 수 있게 된다면 그 방법이 간단하여 환자들이 매우 편리할 뿐 아니라, 흡수된 인슐린은 간문맥을 거쳐서 체순환으로 들어가 이용될 수 있으므로 생리적으로도 매우 유용하다는 장점이 있다. 경구로 투여된 인슐린이 단백질분해효소에 의해 잘 분해되지 않도록 하기 위해 특수한 캡슐에 담겨져서 경구 투여가 가능한 방법이 개발되고 있다. 아직은 위장관 계통에서 그 흡수율이 낮고 따라서 많은 양의 인슐린이 필요하며 고가의 비용 및 혈당강화 효과가 일정치 않은 등의 문제점으로 곧 상용화되기에는 해결해야 할 과제들이 남아 있다.

경구용 인슐린 이외에도 폐점막을 통해 흡수가 가능한 제제형으로 개발중인 흡입형 인슐린이 있다. 흡입형 인슐린 제제는 흡수가 빠르며 효과적이거나 그 흡수량이 매우 낮고 다른 부작용들이 발생할 우려가 있다. 또한 직장 점막이나 질점막을 통한 투여 방법도 연구되었으나 그다지 효과적이지 못하였다.

그 외에 개발중인 인슐린 동족체로서 간 특이적 인슐린(thyroxyl insulin)이 개발중이다. 체내에서 분비되는 인슐린의 주요작용 기관인 간에 특이적으로 작용하는 이 인슐린 제제는 혈중에

초속효성 · 혼합형 인슐린의 예



▲휴마로그 펜(초속효성)



▲휴물린 70/30펜



▲노보렛10/90



▲노보렛20/80



▲노보렛30/70



▲휴마로그(초속효성)



▲휴물린 70/30

서는 혈관 내피세포를 통과하지 못하여 말초에서는 작용을 나타내지 못하지만, 간세포에만 흡수되어 간의 포도당 흡수를 증가시키고 저혈당 발생을 줄이며 간에서의 포도당 합성 감소와 공복시 혈당을 낮추는 효과가 있다.


인슐린 치료의 적응증과 금기증

인슐린 제제는 당뇨병의 치료에 있어서 필수적인 약제이다. 또한 고순도 인슐린 등의 개발과 더불어 인슐린 제제 자체에 의한 인슐린 알레르기나 기타 부작용들은 거의 문제가 되지 않으므로 인슐린 치료에 대한 절대적인 금기증은 없다고 보아도 무방하다. 다만 환자가 거부하더라도 반드시 인슐린 투여가 필요한 적응증들에 대해 간단히 살펴 보기로 하겠다.

어떤 원인에 의해서이든 인슐린이 상대적 혹은 절대적으로 부족한 상태에서는 인슐린을 투여하여 혈당치를 정상에 가깝도록 유지해야만 건강한 생활을 유지하며 합병증의 예방이 가능하다.

인슐린을 반드시 투여받아야 하는 경우는 우선 인슐린 투여가 아니고서는 생명에 위협을 받거나 치명적인 합병증을 유발할 수 있는 제 1형 당뇨병 환자들, 당뇨병성 케톤산혈증이나

고삼투압성 비케톤성 혼수 환자, 임신중에 식사요법 및 운동요법으로 조절되지 않는 당뇨병 환자, 장기이식 환자 등이 그 첫 번째 적응증이 된다. 그 이외에도 심한 감염증, 외상이나 수술 등의 급성 중증 질환에서는 인슐린 요법을 시행해야 한다. 또한 경구혈당강하제로 조절되지 않는 제 2형 당뇨병 환자 혹은 중증 간기능 장애나 신부전증으로 경구용약제의 투여가 불가능한 경우, 망막증, 신증 등의 중증 당뇨병성 합병증이 동반된 환자들도 인슐린 투여의 적응이 된다.

이상으로 인슐린 제제의 다양한 종류와 특징, 적응증 등에 대해 간단히 살펴 보았다. 당뇨병 치료의 가장 큰 목표는 아직까지 완치가 아닌 적절한 혈당조절에 의한 합병증의 예방 및 건강한 일상 생활의 유지이다. 인슐린 주사에 대한 막연한 두려움을 떨치고 본인의 혈당조절에 있어 가장 이상적인 치료 방법 및 적절한 인슐린 제제를 의사와 상의하여 선택하고 열심히 치료에 응하는 것만이 질병이 없는 환자와 똑같이 즐거운 일상 생활을 유지하고 보다 건강한 미래를 맞이할 수 있는 유일한 방법일 것이다. 



인슐린 주사방법

김혜진 / 포천중문대 차병원 당뇨교육 간호사

인슐린 치료에 있어서 정확한 주사방법과 부위에 대해 아는 것이 매우 중요하다. 이론적으로 정확히 안다 하더라도 실제적으로 시행하기에는 많은 어려움이 따르기 때문이다.

주사에 대한 두려움, 주사기를 직접 다루는 손동작이 둔하다거나 눈이 잘 안보여 정교한 눈금을 볼 수 없는 등... 당뇨인이 넘어야 할 산은 높아만 보인다. 그러나 정확한 인슐린 투여를 도와줄 자원이 여러분의 주변에 많다. 가까운 곳에 있는 간호사나 진료실의 의사에게 의문 나는 점을 확인하고 직접 실습해보는 시간이야말로 인슐린의 정확한 투여와 혈당조절에 큰 도움이 된다. 실습에 앞서 인슐린 주사에 관련된 기본적인 내용을 소개하고자 한다.

인슐린의 보관

인슐린의 보관 및 사용 지침은 제조사의 사용지침을 따라야 하며 아래와 같이 사용되어야 한다.

- 병에 든 인슐린의 경우 얼지 않도록 주의하여야 한다. 대부분 냉장 보관을 권유하는데 2~8℃에 보관하도록 하며 얼지 않도록 냉장고의 야채칸을 사용하도록 한다.
- 1개월 이내 사용 시에는 실온 보관도 가능하지만 되도록 냉장 보관하여 사용시에만 꺼내 사용하도록 한다. 실온에 한달 이상 보관하였다면 약효가 떨어질 수 있다. 개봉하지 않은 인슐린은 냉장 보관시 표시된 유효기간까지 보관이 가능하다.
- 펜형 인슐린의 경우 바늘을 1회 사용후 교환하는 것이 원칙이나 반복 사용할 경우 바늘 끝이 위로 가게 세워 보관하여 침전된 인슐린이 달라붙지 않도록 한다.
- 단독이나 혼합형태로 주사기에 미리 재어놓는 경우는 냉장에서 21~30일정도 보관이 가능하며 70/30 혼합인슐린은 실온에서 10일, 중간형 NPH인슐린 펜은 실온에서 14일정도 보관이 가능하다.
- 인슐린 병을 과도하게 흔들게 될 경우에는 덩어리가 생기거나 침전물, 거품, 효과 감소 등의 영향이 있을 수 있으므로 되도록 손바닥에서 굴러 사용하도록 한다.

- 그 외 보관 지침은 약의 사용 지침이 적힌 설명서를 읽어보아야 한다. 인슐린이 너무 찬 경우에는 주사 부위의 국소적인 자극이 일어날 수 있으므로 사용 전 미리 꺼내어 실온 상태가 되도록 손바닥에서 골려 사용한다.
- 인슐린을 사용하기 전에는 반드시 다음의 사항을 확인하는 습관을 가지도록 한다.
 - 인슐린의 변화 유무(예 : 침전물이나 덩어리 유무, 색의 투명도 변화나 색 변화)
 - 속효성 인슐린의 경우 투명도 등을 관찰하고 중간형 인슐린처럼 혼탁형 인슐린은 덩어리나 침전물 생성 여부를 확인하도록 한다.
 - 눈에 띄는 변화는 약효가 변함을 의미할 수 있다.
 - 인슐린 사용 기한을 주의 깊게 확인한다.
- 특별히 약 처방이 변하지 않고 생활의 변화가 없었는데 갑작스럽게 혈당이 올라가는 경우 인슐린 약효의 감소를 의미할 수도 있다. 이런 경우 병원에 문의하거나 다른 인슐린 병으로 교체해볼 필요가 있다.

주사기

요즘 사용하는 인슐린 주사기의 형태 중 가장 일반적인 것은 병 인슐린을 뽑아 사용하는 인슐린 주사기와 펜형 인슐린이다. 또한 주사시 통증을 줄이기 위하여 바늘의 길이와 굵기도 점점 다양해지고 있다.

주사기 사용시 다음의 규칙을 지키도록 한다

- ☞ 주사 전에는 반드시 손을 씻도록 한다
- ☞ 혈행성 감염의 위험을 줄이기 위해 다른 사람과 주사기를 같이 사용하는 일은 절대 없도록 한다
- ☞ 여행 중에는 주사기의 종류가 다를 수 있으므로 사용하는 인슐린의 단위와 맞는 주사기인지 반드시 확인하여 용량이 다르게 주사되지 않도록 유의한다

주사기의 재사용

- 대부분의 인슐린 제재에 항균 물질은 첨가하지는 않지만 피부에 상주하는 세균이 있으므로 재사용 시 감염 위험성은 계속 있게 된다. 특히 감염에 대해 취약한 일부 당뇨병 환자에게 있어서는 위험이 더 크게 되므로 각별한 주의가 필요하다.
- 최근에는 점점 더 가는 바늘이 시중에 나와 많이 사용하게 되는데 이렇게 가는 바늘은 주

사시의 통증을 덜어주는 것은 하지만 한번 사용만으로도 후크모양으로 휘거나 마모되어 재사용 시 피부 조직에 상처를 입히게 된다.

- 기술적으로 사용하는 경우 재사용을 하기도 하지만 적절히 훈련받아야 하며, 재사용 하더라도 반드시 바늘 뚜껑을 닫아 실온에 보관하도록 한다. 바늘이 무더져거나 모양이 변했을 경우 반드시 버려야 한다. 또한 바늘이 다른 물건에 닿았을 경우에도 반드시 다른 주사기를 사용하도록 한다.

· 바늘을 재사용 하는 도중에 주사부위가 붉어지거나 붓는 경우 감염의 증상일 수 있으므로 병원에 문의하도록 한다.

- 바늘을 재사용하기 전에 반드시 명심해야 할 것은 바늘 뚜껑을 다시 닫는 데 무리가 없어야 한다는 것이다. 노인 환자의 경우 작은 바늘 뚜껑을 닫는 것이 어려울 수 있고 이 과정에서 바늘이 다른 물건에 닿아 감염원인이 될 수 있음을 명심해야 한다. 또한 바늘 뚜껑을 닫다가 바늘에 찔리는 경우도 많이 생기게 된다.

결론적으로 되도록 바늘의 재사용은 득보다 실이 많을 수 있으므로 되도록 금해야 하며 교육자나 주치의와 상의한 후 주사해야 한다.