

올바른 인슐린 주사법에 대한 최신 지견

구민정

서울대학교어린이병원 소아청소년내분비분과

New Insulin Injection Recommendations

Min Jeong Gu

Division of Pediatric Endocrinology and Metabolism, Seoul National University Children's Hospital, Seoul, Korea

Abstract

Based on the 4th Injection Technique Questionnaire results, new insulin injection technique recommendations were announced at the Forum for Injection Technique and Therapy: Expert Recommendations (FITTER) workshop held in Rome, Italy, on October 23 and 24, 2015, in which 183 physicians, nurses, educators, and allied healthcare professionals from 54 countries attended. Through these new recommendations, we hope to identify and localize the new insulin injection technique recommendations that could be applicable in local clinical settings. It is recommended to use a pen needle with a wider inner diameter when its gauge remains the same. Also, recommended injection sites such as the abdomen, upper arms, thighs, and buttocks are well described based on anatomical landmarks. The insulin absorption rate is the fastest at the abdomen, upper arms, thighs and buttocks in the case of human insulin; however, there is no difference in absorption rate in the case of insulin analog, regardless of site selection. Also, air-shooting is not necessary if drops are observed as soon as the needle is attached to the pen. Diabetes educators should be familiar with new insulin injection technique recommendations, not only to keep themselves updated with new knowledge, but also so they can educate patients to assure patient safety and achieve better outcomes.

Keywords: Air-shooting, Injection site, Insulin absorption, Insulin injection technique recommendations

Corresponding author: Min Jeong Gu

Division of Pediatric Endocrinology and Metabolism, Seoul National University Children's Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea,
E-mail: mjgu21@snuh.org

Received: Oct. 30, 2016; Accepted: Nov. 5, 2016

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2016 Korean Diabetes Association

서론

정상에 가까운 혈당조절의 필요성은 아무리 강조해도 지나치지 않다. 이를 위해 최근에는 인슐린뿐만 아니라 glucagon-like peptide-1 제제 등 다양한 혈당강하효과가 있는 주사제들이 당뇨병 환자들을 위해 개발되어 사용되고 있다.

혈당조절을 위해 주사제를 맞는 환자들이 늘어나고 있음에도 올바른 주사법에 대한 연구가 많지 않아 실제 임상에서는 근거 중심의 교육이 잘 이루어지지 않고 있다. 이에 유럽을 중심으로 Insulin Technique Questionnaire (ITQ)가 1995년, 2000년에 시행되었으나 큰 주목을 받지 못하다가 2008년에 전 세계 16개국 4,352명의 환자가 참여한 ITQ를 시행하고, 2009년 그리스 아테네에서 25개국 95명의 전문가가 참석하여 3차 ITQ 설문 결과와 경험을 토대로 근거 중심의 인슐린 주사법에 대해 논의를 하면서 전문가들을 중심으로 큰 반향을 일으켰다. 필자도 2009년 TITAN (Third Injection Technique workshop in AtheNs)에 참여하였고, 이를 바탕으로 대한당뇨병교육간호사회(KADNE, Korean Association of Diabetes Nurse Educators)에서는 2010년 당뇨병 교육자를 위한 인슐린 주사 교육 지침서를 발간하였다.

2014년 1월부터 2015년 6월까지의 이전보다 더 큰 규모인 42개국 423개 센터 13,289명의 환자를 대상으로 ITQ가 시행되었고, 4차 결과가 Forum for Injection Technique and Therapy: Expert Recommendations (FITTER) 워크숍에서 발표되었다[1]. 4차 ITQ에는 우리나라 9개 센터, 180명의 환자도 함께 참여하였으며, FITTER에 직접 참여하진 못하였으나 워크숍이 웹에서 생중계되어 전세계 많은 전문가들이 이를 통해 더 많은 의견을 제시할 수 있었다. FITTER 후 KADNE 임원진들이 모여 mini-FITTER를 진행하며, FITTER를 통해 논의된 사항 중 우리나라 실정에 맞는 인슐린 주사법에 대해 활발한 토론을 하며 다양한 의견이 제시되었다. 그리고 이 결과를 토대로 당뇨병 교육자를 위한 인슐린 주사법 지침서를 개정하기로 하였다.

이에 현재 개정작업이 진행되고 있는 지침서 내용을 중심으로 우리나라 환자와 실정에 맞는 인슐린 주사법에 대한 지침을 알아보고자 한다.

본론

1. 인슐린 치료의 심리적 문제

인슐린 주사 처방이 난 환자를 교육하다 보면 인슐린 주사 자체를 거부하는 경우가 있어 교육자들을 당황시킨다. 당뇨병 환자의 인슐린에 대한 거부감은 주사로 인한 통증보다 인슐린에 대한 부정적 개념이 주된 원인인 경우가 많다[2]. 그러므로 인슐린 치료를 시작하는 환자에게 인슐린 치료에 대해 올바르게 이해시키는 것은 매우 중요하다. FITTER에서는 환자가 인슐린 치료에 대해 염려하는 것을 먼저 표현하도록 하고, 의료진은 이에 대해 공감해 주어야 하며, 치료에 대한 환자의 걱정과 장애요소를 살피고 인슐린 주사 치료를 시작할 때의 불안감은 정상이라는 사실을 인정해 주어야 한다고 하였다[3].

아직까지 인슐린 치료에 대한 부정적 사고나 환경이 많으므로 인슐린 치료에 대한 교육을 받기 전에 환자가 읽을 만한 간단한 인쇄물을 제작하여 제공하는 것도 인슐린 치료에 대한 오해를 해소시킬 수 있는 방법이 될 수 있다.

2. 인슐린 주사도구 선택

1) 펜니들

펜니들은 인슐린이 피하지방층에 안전하게 주사될 수 있도록 개인별로 권고되어야 하나 4 mm 펜니들은 나이, 성별, 주사부위, 비만도에 관계없이 성인과 어린이에게 사용할 수 있다. 특히 동일한 바늘 굵기라도 내경이 넓은 바늘을 사용하는 것이 인슐린 주입을 원활하게 하고 주사정지 시간을 줄일 수 있으며, 인슐린 누출을 예방할 수 있다[4,5].

2) 인슐린펌프 주입세트

모든 인슐린펌프 사용자는 다른 인슐린 주사 도구들처럼 근육주사의 위험을 최소화하기 위해 가능한 가장 짧은 바늘이나 캐놀라를 선택하는 것이 좋으며, 특히 마르거나 근육질, 활동적인 환자이거나 캐놀라가 이탈할 가능성이 높은 환자는 30°~45° 각도의 주입세트를 사용하는 것이 좋다 [6].

임신부가 인슐린펌프를 사용하는 경우, 주입세트 및 주입부위 선택, 주입부위 순환 빈도 조정이 필요하며[3], 특히 2nd trimester부터는 플라스틱 캐놀라 재질의 30°~45° 각도로 삽입하는 주입세트를 사용하는 것이 좋다.

3) 인슐린 주사 보조 도구

인슐린 주사를 힘들어 하거나 문제가 있는 경우, 적절한 인슐린 주사 보조 도구를 활용하면 도움이 될 수 있다.

① 인슐린 주입 포트

헤파린캡처럼 인슐린 주입포트의 캐놀라를 피하지방층에 삽입해두고, 실리콘막을 통해 주사하는 인슐린 주입 보조 도구이다. 고비용이나 주사 시 통증이나 두려움을 호소하는 환자, 매일 여러 번 주사해야 하는 환자에게는 유용할 수 있다.

② 자동주사기

인슐린 주사기를 디바이스 내에 집어 넣고 작동시키면 주사하기 전에 주사 바늘이 보이지 않아 needle phobia가 있는 환자에게 유용하게 제작되어 있다. 또한 두 개의 링으로 주사바늘 길이를 조정할 수 있어 피하지방층이 얇은 소아에게 사용할 수 있다.

③ 확대경

돋보기와 같은 원리여서 인슐린 주사기 또는 펜형인슐린 용량을 보기 어려운 환자들에게 도움이 될 수 있다.

4) 안전제품

의료진과 환자 모두의 안전을 위해 안전제품 사용이 권장

되나 국내에서 판매되고 있지 않거나 고가라 사용하기 쉽지 않다. 하지만 최근 의료기관평가 등으로 인해 안전제품에 대한 요구도가 증가하고 있다.

3. 인슐린 주사 부위

전통적으로 인슐린 주사부위는 복부, 상완, 허벅지, 엉덩이였다. 하지만 정확한 인슐린 주사부위를 정하는 데 근거가 없었으나 FITTER와 몇몇 연구에서 주사부위에 대한 권고를 제시하였다.

1) 복부

복부에서 권장되는 주사부위는 배꼽에서 2~2.5 cm 떨어져 옆구리 가장자리에서 1 cm 안쪽으로 떨어진 곳, 치골에서는 1 cm 위, 가장 낮은 갈비뼈에서 1 cm 아래 부위이다 [3].

2) 팔

상완 1/3 가운데 뒤쪽 면이다[3]. 이는 어깨선에서 팔꿈치까지 길이를 삼등분하였을 때 가운데 부분이며, 어깨선을 기준으로 어깨선보다 뒤쪽 부위를 말한다.

3) 허벅지

양쪽 허벅지의 전부 측면 위쪽 1/3 지점이다[3]. 이는 장골능에서부터 무릎뼈까지의 길이를 삼등분한 위쪽 부분이며, 허벅지 앞쪽 중심선의 바깥쪽, 측면 중심선의 앞쪽 부위를 말한다.

4) 엉덩이

양쪽 엉덩이의 위쪽 바깥쪽 측면과 옆구리 부분이다[3]. 이는 세로로는 한쪽 엉덩이의 중심선을 기준으로 바깥쪽 부위이며, 가로로는 배꼽 수평선과 꼬리뼈 끝의 수평선 사이이므로 옆구리 뒤쪽 부분까지 포함한다.

4. 인슐린 흡수율

휴먼인슐린의 경우 전통적인 지식대로 인슐린 흡수가 가장 빠른 곳은 복부이고, 그 다음이 상완, 허벅지, 엉덩이 순이다. 그러나 아날로그 인슐린의 경우 주사부위에 따라 흡수율이 달라지지 않기 때문에 모든 부위에 주사할 수 있다[3].

5. 주사부위 순환

올바른 주사부위 순환의 원칙은 주사부위를 최대한 넓게 사용하는 것과 같은 부위로 다시 돌아오기까지 걸리는 시간을 최대화하는 것이다[7]. 올바른 주사부위 순환방법에 대해 교육 시 주사부위 가이드를 이용하면 환자가 순환방법을 쉽게 파악할 수 있으나 주사부위 가이드가 필수적인 것은 아니다. 이보다는 환자 스스로가 개별적인 순환 원칙을 갖고 그에 따르는 것이 더 중요하다.

6. 지방이상증

현재까지 알려진 지방이상증을 예방하는 방법은 주사부위를 잘 순환하고 가능한 주사부위를 넓게 사용하며, 바늘을 재사용하지 않는 것이다[8].

그러므로 인슐린 치료를 시작하는 시점부터 환자 스스로 자신의 주사부위를 관찰하고, 쉽게 따라할 수 있는 올바른 주사부위 순환 방법에 대해 교육해야 하며, 치료가 진행되면서 조정되어야 한다. 의료진은 최소 1년에 한 번 환자의 주사부위 순환방법에 대해 검토해야 한다[3].

7. 바늘 길이와 주사 각도

4 mm 바늘을 사용하는 대부분의 경우에는 피부 집어 올리를 하지 않고 90°로 주사할 수 있다. 그러나 피하지방 두께를 확인하여 근육주사가 되지 않도록 고려해야 한다[9,10].

소아와 청소년이 5, 6 mm 길이의 바늘을 사용할 경우 피부 집어 올리기를 해야 한다[9,11].

인슐린 주사기를 사용할 경우, 항상 피부를 집어 올린 상태에서 45° 각도로 주사해야 한다. 6 mm 주사기를 45° 각도로 주사하면 그 길이가 4 mm 정도 되기 때문에 6세 이상의 소아에게 6 mm 주사기를 사용할 경우에는 피부 집어 올리기 대신 45° 각도로 주사할 수 있다[3].

8. 피부 집어 올리기

피부 집어 올리기가 필요한 당뇨병 환자와 보호자는 인슐린을 시작할 때 피부 집어 올리기를 위한 올바른 기술을 배워야 한다[3].

주사하는 동안 피부를 집어 올린 상태를 유지하고 있다가 바늘을 빼고 난 후 손을 놓는다. 바늘을 빼기 전에 쥐고 있던 손을 놓으면 근육 내에 주사할 가능성이 높아진다.

9. 인슐린 재부유

기울이고 굴리는 방법을 통해 재부유가 잘 되었는지 육안으로 확인한 후, 카트리지 안에 가루가 남아 있으면 다시 반복한다[12]. 인슐린 재부유 시 심하게 흔드는 것은 공기방울이 생성되어 용량투여의 정확성이 감소되므로 피해야 한다.

10. 안전검사

안전검사를 하는 목적은 인슐린 펜에서 공기를 제거하고, 약물의 원활한 흐름과 바늘에 사강(dead space)이 없는지 확인하여 실제 투여량만큼 정확히 주사하기 위함이다.

카트리지 내에 공기방울이 있는 경우 눈에 띄게 큰 공기방울이라면 반드시 공기방울을 제거한 후, 1~2 단위로 허공주사 한다. 카트리지 내에 공기방울이 없고, 바늘 끝에 한 방울 맺힌다면 허공주사는 생략할 수 있다[13]. 카트리지 내에 공기방울이 없고, 바늘 끝에 한 방울 맺히지 않는다면,

반드시 허공주사를 해야 한다.

결론

당뇨병 교육자는 인슐린 주사법과 관련된 이상의 변경사항과 함께 최신지견을 확인하여 정확한 지식을 가지고 교육해야 한다.

FITTER 결과를 참고하여 우리나라 실정에 맞게 조정하긴 하였으나 여전히 우리 환자를 대상으로 한 연구결과가 부족한 상황이다. 그러므로 당뇨병 교육자는 인슐린 주사와 관련된 연구를 더 활발히 하여 우리나라 환자들에 맞는 표준화된 인슐린 주사 지침으로 환자가 적절하고 안전하게 인슐린 치료를 할 수 있도록 노력해야겠다.

REFERENCES

1. FITTER International Congress. October 23-25, 2015. Rome, Italy. BD website. Available from: <https://www.bd.com/resource.aspx?IDX=33000> (accessed 2016 Jun 8).
2. Hong SH, Kim MJ, Noh SG, Suh DW, Youn SJ, Lee KW, Lee HC, Chung YS, Chung HR, Kwon HS, Cha BY, Son HY, Yoon KH. A study on resistance in type 2 diabetic patient against commencement of insulin treatment. *Korean Diabetes J* 2008;32:269-79.
3. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, Halimi S, Hicks D, Hirsch L, Smith MJ, Wellhoener R, Bode BW, Hirsch IB, Kalra S, Ji L, Strauss KW. New insulin delivery recommendations. *Mayo Clin Proceedings* 2016;91:1231-55.
4. Aronson R. The role of comfort and discomfort in insulin therapy. *Diabetes Technol Ther* 2012;14:741-7.
5. Anderson G, Meyer D, Herrman CE, Sheppard C, Murray R, Fox EJ, Mathena J, Conner J, Buck PO. Tolerability and safety of novel half milliliter formulation of glatiramer acetate for subcutaneous injection: an open-label, multicenter, randomized comparative study. *J Neurol* 2010;257:1917-23.
6. American Association of Diabetes Educators. *Insulin pump therapy: best practices in choosing and using infusion devices*. Chicago: American Association of Diabetes Educators; 2011.
7. Lumber T. Tips for site rotation. When it comes to insulin, where you inject is just as important as how much and when. *Diabetes Forecast* 2004;57:68-70.
8. Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes. *Diabetes Metab* 2013;39:445-53.
9. Birkebaek NH, Solvig J, Hansen B, Jorgensen C, Smedegaard J, Christiansen JS. A 4-mm needle reduces the risk of intramuscular injections without increasing backflow to skin surface in lean diabetic children and adults. *Diabetes Care* 2008;31:e65.
10. Lo Presti D, Ingegnosi C, Strauss K. Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: ultrasound findings and injecting recommendations for giving injection. *Pediatric Diabetes* 2012;13:525-33.
11. Frid A. Fat thickness and injectable therapy administration, what do we know? *Infusystems Int* 2006;5:17-9.
12. Kaiser P, Maxeiner S, Weise A, Nolden F, Borck A, Forst T, Pfützner A. Assessment of the mixing efficiency of neutral protamine Hagedorn cartridges. *J Diabetes Sci Technol* 2010;4:652-7.
13. Strauss K. Conversation with: Jessie S. 2016 Feb 22. English.