

연속혈당측정 사용에 따른 피부 부작용 발생과 관리

이정화

강동경희대학교병원 교육간호사

The Occurrence and Management of Adverse Skin Events due to Continuous Glucose Monitoring

Jung Hwa Lee

Diabetes Education Unit, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Seoul, Korea

Abstract

The use of continuous glucose monitoring (CGM) for blood glucose control is increasing and is effective in changing treatment methods and improving lifestyle by identifying problems in blood sugar patterns. However, adverse skin events are increasing due to the insertion of invasive tools or attachment of sensors to the skin for 14 days for intermittent CGM. These adverse events can be the reason for the discontinuation of CGM. Therefore, this paper aims to determine methods to identify and manage skin irritation and side effects caused by CGM accessories.

Keywords: Adverse events; Continuous glucose monitoring; Diabetes mellitus; Skin

서론

당뇨병 환자는 자기관리가 중요하고 자기관리를 잘하기 위해서는 자기혈당측정(self-monitoring of blood glucose, SMBG)을 통해 본인의 혈당을 모니터링하는 것이 무엇보다도

중요하다. 하지만 이러한 중요성에도 불구하고 SMBG는 침습적인 방법으로 혈액을 채취하여 시행하게 됨으로 인한 통증, 외출 시 측정에 대한 불편감 등으로 SMBG를 자주하지 않는 환자가 많다. 최근에는 이러한 불편감을 보완하면서 연속적으로 혈당을 감시할 수 있는 연속혈당측정(continuous glu-

Corresponding author: Jung Hwa Lee

Diabetes Education Unit, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, 892 Dongnam-ro, Gangdong-gu, Seoul 05278, Korea, E-mail: liungh@naver.com

Received: Feb. 15, 2022; Accepted: Feb. 17, 2022

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2022 Korean Diabetes Association

cose monitoring, CGM)이 개발되어 사용되고 있다. CGM은 환자의 혈당패턴의 문제점 파악이 가능하여 치료방법의 변경, 생활습관의 개선 등에 효과적이며[1], CGM 사용 시 당화혈색소 감소효과와 저혈당 개선에 도움이 된다는 무작위대조군 연구들이 많이 보고되고 있다[2].

국내에서도 2018년부터 1형당뇨병 환자를 대상으로 보험급여가 시작되고, 2020년 9월부터는 보정이 필요 없고 송신기가 없는 비교적 간단한 간헐적 스캔방식의 CGM이 정식으로 도입되면서 1형당뇨병 환자뿐만 아니라 2형당뇨병 환자에서도 CGM 사용의 확대가 예상되고 있다[3].

하지만 많은 이점에도 불구하고 침습적인 방법으로 센서가 삽입되고, 간헐적 CGM의 경우 14일간 유지되는 과정에서 부작용에 대한 보고 또한 증가하고 있다[4-6]. 여러 나라에서 리브레 센서에서 이소보닐 아크릴산염에 대한 알레르기유발 케이스가 보고되었으며[7-11], Ogawa 등[12]이 일본에서 리브레의 효과를 입증하기 위한 연구 과정에서 피부 부작용, 부착 부위의 불편감, 출혈 등의 부작용 사례들이 관찰되었다고 보고하였다.

DirecNet (Diabetes Research in Children Network) 연구 그룹의 소아 연구 집단에서 피부 자극 및 발진을 보고했고[13], 보다 최근 발표된 임신 중 CGM 무작위대조군 연구에서는 임신부의 48%와 임신을 계획 중인 여성의 44%가 홍반(31%), 만성 건성 피부(11%), 과다색소침착(7%)을 포함한 CGM 부작용을 경험했다고 보고했다. 특히, 참가자의 18%가 CGM 사용을 중단한 이유로 피부 자극, 통증, 불편감을 언급했다[14]. 마지막으로 CGM을 사용하는 83명의 소아 환자에 대한 최근 보고서에 따르면 80%가 가려움증(70%), 습진(46%), 상처(33%)를 포함한 피부 문제를 경험한 것으로 나타났다[15].

실제 임상에서도 CGM을 사용하는 환자 중에서 통증, 피부 부작용, 염증, 출혈 등의 불편감을 호소하고 있고, 이 중 피부 부작용에 대한 호소가 가장 많으며 CGM 사용기간이 늘어날수록 이러한 피부 부작용이 증가할 것으로 생각된다. 따라서 본 고에서는 CGM과 관련된 피부 부작용을 관리하는 실용적인 지침을 Messer 등[16]이 발표한 기사를 통해 확인

해보고자 한다.

본론

1. 센서 삽입 부위 선정 시 주의사항

센서 삽입 부위 선정은 CGM 사용과 관련된 피부 문제를 예방하는 첫 번째 고려 사항이다. 삽입을 위한 일반적인 부위는 엉덩이 위쪽, 복부, 엉덩이 위쪽(옆구리), 허벅지 위쪽(안쪽과 바깥쪽 영역), 팔 위쪽이며, 때때로 팔뚝 등에 삽입한다. 피부가 접하지 않는 부위를 선택한다. 위치에 관계없이 피하 조직이 충분하지 않은 곳에 센서가 삽입되어 센서가 근육 조직에 닿게 되면 지속적인 불편함을 느낄 수 있다. 또한, CGM에 압력이 가해져 조직에 통증이 오는 PISA (pressure induced sensor attenuation)를 유발할 수 있다. PISA는 압력이 가해진 다음 압력이 사라지면 통증이 빠르게 사라지지만, 종종 CGM 값의 급격한 하락과 혈당의 정상 기준선에서 갑작스러운 상승을 유발할 수 있다.

CGM을 적용하기 전에 의심되는 알레르기 병력과 접촉 피부염의 이전 병력을 파악해야 한다[17]. 피부의 색상, 질감, 이전 병변 및 흉터가 있는지 육안으로 확인하고 CGM 삽입과 부착이 적합한지 결정해야 한다. CGM 삽입을 위한 여러 부위를 선별해 놓으면 삽입 부위를 순환할 수 있어 피부 부작용을 예방할 수 있다.

일반적인 고려사항

- 센서 삽입 부위 평가: 상처가 있거나 자극을 받은 피부를 피한다.
- 펌프 등 다른 장비와 1~2인치 떨어져 적용한다.
- 이전 삽입 부위는 (특히 접착제를 붙인 경우) 치유를 위해 1주일 이후에 새로운 센서를 삽입한다.
- 정상 피부를 유지하기 위해서는 여러 부위를 순환하여 센서를 적용한다[18,19].
- 센서 삽입 선정 부위는 개별화한다(센서가 노출되는 것을 선호하지 않는 사람이 있을 수 있다).

2. 센서 삽입 부위 피부 관리

적절한 CGM의 삽입 위치가 정해지면 과민반응 및 자극성 접촉피부염의 위험을 최소화하기 위해 다양한 기술과 차단제를 사용할 수 있다. 철저한 클렌징과 필요하다면 각질 제거를 해야 한다. 오일을 함유한 보습제는 CGM 삽입 부위에 적용하지 않는다.

과민반응에 대한 일반적인 해결책은 스테로이드 스프레이(예: 플루티카손)를 피부에 국소적으로 도포하는 것이다. 국소적으로 적용된 스테로이드의 장기적인 사용에 대한 연구는 없지만, 센서 사용을 연장하고 부작용으로부터 피부를 보호

하기 위한 방법으로 통상적으로 사용되고 있다. 항히스타민 스프레이도 예방제로 제안되었지만, 국소적이고 전신적인 부작용으로 인해 사용을 하지 않는 것이 좋다[20].

피부를 정상적으로 유지하기 위해 피부표면에 액체막을 형성해 테이프의 알레르기 반응을 줄여주는 스프레이 형식의 피부 코팅제를 사용하거나 테이프 형식의 피부 보호 필름을 사용할 수 있다. 두 제품은 같이 사용할 수도 있고 단독으로 사용할 수도 있다(Table 1) [16,21].

일반적인 고려사항

- 오일 프리, 항균비누로 피부를 깨끗이 닦고 완전히 말린

Table 1. Skin protection and adhesive supplements [16,21]

Uses	Product	Advantages	Professional tips
Skin protection	SurePrep™ (Medline Industries, Northfield, IL, USA)	- Vapor permeable barrier film - Includes antiseptic	- Wipes - Can be used on damaged skin as protection
	Skin prep/no-sting skin prep (Smith & Nephew, London, UK)	- Waterproof, breathable barrier film - Good for barrier and additionally has tackifying properties - Popular choice due to moderate - Protection and moderate adhesive properties combined ^a	- Wipes or spray - Skin prep indicated for intact skin, no-sting skin prep indicated for intact or damaged skin does not include antiseptic
	Cavilon™ No Sting Barrier (3M™, St. Paul, MN, USA)	- Waterproof, breathable polymer-based barrier film	- Wipes or spray - Does not include antiseptic
	Secura barrier (Smith & Nephew)	- Skin provides a breathable, transparent, non-greasy	- A liquid film forming skin protectant or cream
	Sensi-Care Barrier (ConvaTec, Deeside, UK)	- Non-alcohol, silicone-based formula for skin protection	- Wipes or spray
Skin protection & adhesive supplements	IV Prep (Smith & Nephew)	- Waterproof, breathable barrier film - Also contains alcohol for antiseptic properties	- Wipes - Let dry completely on skin - Although not marketed as having tackifying properties, may see mild enhancement to adhesion ^a
Adhesive supplements	Skin Tac™ (Torbot, Toledo, OH, USA)	- Additionally provides barrier protection for skin - Higher adhesive properties than skin prep - Latex-free, hypoallergenic, nonrubber adhesive	- Wipes or liquid - Reciprocal removal product called Tac Away - May cause irritation for sensitive skin

^aUsed within our institution or support in public commentary, online articles, diabetes blogs, and social media.

Table 2. Adhesive supplements and tackifiers [16,21]

Uses	Product	Advantages	Professional tips
Skin protection	Hydrocolloid dressings: - DuoDERM® - Hansaplast Blister plaster - Cutimed Hydro B - Stomahesive - Replicare (Smith & Nephew, London, UK) - Comfeel Plus (Coloplast, Humlebaek, Denmark) - BAND-AID Brand - HYDRO SEAL	- Hydrocolloid provides thick protection - Waterproof - Some brands have “extra thin” version if desired less thickness - Some latex free	- More often used under sensors than IIS ^a - Offers stronger barrier protection than an adhesive patch, such as IV 3000 or Tegaderm - Recommend cutting hole for sensor placement, although patients report inserting sensors through hydrocolloid dressing without problems ^a
Skin protection & adhesive supplements	IV3000 (Smith & Nephew)	- Transparent, thin film, precut patch - May be less irritating than sensor/cannula adhesives	- May also be used as an adhesive enhancer when placed over sensor/infusion set tape - More prone to peel with water, sweating, humidity ^a - Many patients report less skin reaction with IV3000 compared with Tegaderm ^a
	Tegaderm or Tegaderm HP	- Transparent, thin film, precut patch	- HP stands for “Holding Power” and may adhere more strongly than standard Tegaderm - May also be used as an adhesive enhancer when placed over sensor/infusion set tape - More prone to peel with water, sweating, humidity ^a
	Opsite/Flexifit (Smith & Nephew)	- Roll of thin transparent film can be cut to size	- May also be used as an adhesive enhancer when placed under sensor/infusion set tape ^a
Tackifiers	Hypafix®	- Thicker, fabric like adhesive than transparent films - Can be cut to size - Excellent adhesion for swimming, water	- Comes as a roll and can be cut to size - Excellent staying power and thickness for reinforcing peeling tape ^a - May cause less trauma to skin upon removal
	Kinesiology tape - RockTape® - KT Tape	- Comes in role for custom cutting - Gentle on skin with mild stretch properties	- Similar material to RockaDex and GrifGrips, in tape role for custom cutting - Bright colors or neutral tones available
	Cloth-like adhesive patches specific for diabetes devices: - GrifGrips® - RockaDex - Simpach™ - Alive patch	- Precut for CGM and infusion sets - Flexible and breathable - Excellent adhesion for swimming, water - Bright colors and shapes for children	- Similar materials to kinesiology tapes and may be stretched or cut to fit a variety of devices and body shapes
	Nonadhesive wraps: - Coban - Ace - Bands4Life	- If unable to tolerate additional adhesive, wraps may help keep sites in place	- Do not compress skin with elastic wraps. Wrap loosely and remove during nighttime to avoid excessive tissue compression ^a - Consider for short-term use—during sports, activity, etc.

^aUsed within our institution or support in public commentary, online articles, diabetes blogs, and social media.

다[22,23].

- 지성피부는 가볍게 각질 제거가 필요하다[23].
- 필요한 경우 물기가 없는 면도기를 사용하여 털을 다듬는다[24].
- 피부소독을 위해 알코올은 필요에 따라 사용한다[24].
- 샤워·목욕 직후 또는 증기가 많은 욕실에서는 센서를 삽입하지 않는다. 건조한 환경에서 센서를 삽입한다[22].
- 고체 혹은 스프레이 발한억제제(무향)는 땀이 나는 피부에 도움이 될 수 있다. 발한억제제로 피부에 빈 타원을 만들고 10~15분 동안 기다린다. 타원형 중앙의 깨끗한 피부에 센서를 삽입한다[19,22,23].

3. 추가 접착제

추가 접착제는 특히 활동이 많고 평평한 피부면이 없는 어린이, 수영 선수, 습도가 높은 곳에 사는 사람, 땀이 많이 나고 움직임이 많은 운동 선수에게 필요하다. 이러한 접착제는 스프레이 혹은 테이프 형식으로 나와 있다.

접착 패치 또는 보조 테이프는 일반적으로 CGM 위에 적용되며 CGM의 탈착을 방지하는 데 사용된다. 접착 패치의 두 가지 주요 유형은 투명한 저자극성 필름과 운동 시 사용하는 테이프와 비슷한 형태의 제품이다. 롤 형태로 제공되거나 다양한 형태로 미리 절단된 크기와 모양으로 제공된다(Tables 1, 2) [16,21].

4. 센서 및 접착제 제거

CGM을 조심스럽게 제거하면 접촉피부염 및 기기 사용으로 인한 기계적손상의 가능성을 크게 줄일 수 있다. 일반적으로 접착 테이프는 손상 위험을 줄이기 위해 천천히 제거해야 한다. 당뇨병교육자는 장기적인 피부 건강을 유지하기 위해 “약하게, 천천히” 제거해야 됨을 CGM 사용자에게 교육해야 한다.

접착제와 테이프를 부착한 후 제거할 때 다양한 제거 보조제를 이용할 수 있다(Table 3) [16]. 전반적으로 CGM 제거 후 피부를 철저히 세척하는 것이 중요하다. 제거 보조제를 사용한 경우 불쾌한 냄새를 유발할 수 있기 때문에 특히 피부 세척을 잘 해야 한다.

5. 센서 제거 후 피부 관리

장치를 제거한 후 피부를 부드럽게 세척하고 기계적손상 또는 접촉피부염을 평가해야 한다. 평가 후 피부에 별다른 문제가 없다면 보습 로션을 발라 피부를 진정시키고 보호한다. 피부가 손상되지 않았지만 자극을 받은 경우, 추가로 항염증제 또는 항소양제를 피부에 도포할 수 있다. 손상되었지만 감염되지 않았다면 피부는 처방전 없이 살 수 있는 항균제, 국소 코르티코스테로이드 등의 사용으로 통증과 가려움증을 감소시킬 수 있다. 그러나 손상된 피부는 감염이 발생되는지 자주 모니터링해야 한다. 당뇨병교육자들은 피부의 통증, 가려움, 홍조, 열, 고름, 농포 형성, 화끈거리는 느낌의 증상악화를 평가하도록 교육해야 한다. 감염이 의심될 경우 필요하다면 의

Table 3. Removal agents [16]

Product	Description
Uni-solve Adhesive Remover (Smith & Nephew, London, UK)	- Wipes or liquid
AllKare Adhesive Removal Wipe (ConvaTec, Deeside, UK)	- Wipes
Tac Away Adhesive Removal Wipes (Torbot, Toledo, OH, USA)	- Wipes
	- Reciprocal product to Skin Tac
Detachol Adhesive Remover (Eloquest, Ferndale, MI, USA)	- Latex free, alcohol free
	- Single use vials or liquid
	- Reciprocal product to Mastisol

사의 진료를 보도록 하고 지속적인 모니터링과 신중한 피부 관리가 필요하다.

결론

CGM은 혈당의 변동성을 확인하고 실시간 혈당을 볼 수 있어 당뇨병 환자의 혈당조절을 위해 유용한 장비이다. 이러한 장비를 이용함에 있어 생기는 피부 부작용의 발생을 최소화하여 장비를 이용할 수 있도록 당뇨병교육 시 교육할 필요가 있다.

REFERENCES

- Kim JH. Recent opinion of glucose monitoring in patients of diabetes. Available from: https://www.kaim.or.kr/schedule/abstract_view.php?sid=177980.
- Kroeger J, Fasching P, Hanaire H. Meta-analysis of three real-world, chart review studies to determine the effectiveness of FreeStyle Libre flash glucose monitoring system on HbA1c in adults with type 2 diabetes. *Diabetes* 2019; 68(Suppl 1):99-LB.
- Jin SM. The present and future of continuous glucose monitoring. *J Korean Diabetes* 2020;21:179-83.
- Bolinder J, Antuna R, Geelhoed-Duijvestijn P, Kröger J, Weitgasser R. Cutaneous adverse events related to FreeStyle Libre device- authors' reply. *Lancet* 2017;389:1396-7.
- Gatica-Ortega ME, Pastor-Nieto MA, Torres-Aranda R, Luna-Bastante L, Pérez-Hortet C. Contact dermatitis from MiaoMiao (an add-on transmitter to FreeStyle Libre flash glucose monitoring system). *Contact Dermatitis* 2021; 85:92-4.
- Kamann S, Oppel E. Hydrocolloid blister plaster decreases allergic contact dermatitis caused by Freestyle Libre and isobornyl acrylate. *Contact Dermatitis* 2019;81:380-1.
- Aerts O, Herman A, Bruze M, Goossens A, Mowitz M. FreeStyle Libre: contact irritation versus contact allergy. *Lancet* 2017;390:1644.
- Herman A, Aerts O, Baeck M, Bruze M, De Block C, Goossens A, et al. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in Freestyle® Libre, a newly introduced glucose sensor. *Contact Dermatitis* 2017;77:367-73.
- Herman A, de Montjoye L, Marot L, Baeck M. Induction of leukoderma following allergic contact dermatitis to FreeStyle Libre. *Contact Dermatitis* 2019;81:456-8.
- Mine Y, Urakami T, Matsuura D. Allergic contact dermatitis caused by isobornyl acrylate when using the FreeStyle® Libre. *J Diabetes Investig* 2019;10:1382-4.
- Shinkawa E, Washio K, Tatsuoka S, Fukunaga A, Sakaguchi K, Nishigori C. A case of contact dermatitis caused by isobornyl acrylate in FreeStyle Libre: the usefulness of film-forming agents. *Contact Dermatitis* 2019;81:56-7.
- Ogawa W, Hirota Y, Osonoi T, Tosaki T, Kato Y, Utsunomiya K, et al. Effect of the FreeStyle Libre™ flash glucose monitoring system on glycemic control in individuals with type 2 diabetes treated with basal-bolus insulin therapy: an open label, prospective, multicenter trial in Japan. *J Diabetes Investig* 2021;12:82-90.
- Englert K, Ruedy K, Coffey J, Caswell K, Steffen A, Levandoski L. Skin and adhesive issues with continuous glucose monitors: a sticky situation. *J Diabetes Sci Technol* 2014;8:745-51.
- Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KE, et al. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *Lancet* 2017;390:2347-59. Erratum in: *Lancet* 2017;390:2346.
- Berg AK, Olsen BS, Thyssen JP, Zachariae C, Simonsen AB, Pilgaard K, et al. High frequencies of dermatological complications in children using insulin pumps or sensors. *Pediatr Diabetes* 2018;19:733-40.

16. Messer LH, Berget C, Beatson C, Polsky S, Forlenza GP. Preserving skin integrity with chronic device use in diabetes. *Diabetes Technol Ther* 2018;20(S2):S254-64.
17. McNichol L, Lund C, Rosen T, Gray M. Medical adhesives and patient safety: state of the science: consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries. *J Wound Ostomy Continence Nurs* 2013;40:365-80; quiz E1-2.
18. Bryant RA. Saving the skin from tape injuries. *Am J Nurs* 1988;88:189-91.
19. Medtronic Diabetes. Tape tips and site management. Available from: <https://www.medtronicdiabetes.com/sites/default/files/library/download-library/workbooks/Tape%20Tips%20and%20Site%20Management.pdf>.
20. Eichenfield LF, Tom WL, Berger TG, Krol A, Paller AS, Schwarzenberger K, et al. Guidelines of care for the management of atopic dermatitis: section 2. Management and treatment of atopic dermatitis with topical therapies. *J Am Acad Dermatol* 2014;71:116-32.
21. Dexcom, Inc. 2020. Available from: https://s3-us-west-2.amazonaws.com/dexcompdf/LBL019184_irritated_or_sensitive_skin_OUS.pdf (updated 2020).
22. Chase HP, Messer L. Understanding insulin pumps, continuous glucose monitors, and the artificial pancreas. 3rd ed. Denver: Children's Diabetes Foundation; 2016.
23. Ives B, Sikes K, Urban A, Stephenson K, Tamborlane WV. Practical aspects of real-time continuous glucose monitors: the experience of the Yale Children's Diabetes Program. *Diabetes Educ* 2010;36:53-62.
24. Karlin AW, Ly T'T, Pyle L, Forlenza GP, Messer L, Wadwa RP, et al. Duration of infusion set survival in lipohypertrophy versus nonlipohypertrophied tissue in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther* 2016;18:429-35.