

자가혈당측정기 믿을 만한가?

여의도성모병원 당뇨교육간호사

나 영

Self-monitoring Glucometers: How Accurate Are They?

Young Na

Department of Nursing, Yeouido St. Mary's Hospital, Seoul, Korea

Abstract

Glucometers offer a simple and rapid method of self-monitoring blood glucose levels and are widely used by diabetic clinics and patients. The accuracy of a glucometer depends on the meter's performance as well as the user's proficiency level. It is also important to regularly use and calibrate the meter in order to maintain consistent readings. Since glucometers are considered clinically accurate if the result is within ± 15 mg/dL of the results of the manufacturer's measurement procedure at glucose concentrations < 75 mg/dL, and within $\pm 20\%$ at glucose concentrations ≥ 75 mg/dL. It is crucial to compare the meter's result with a lab test result at least once a year in order to maintain the reliability of the meter. Diabetes educators should have thorough knowledge of each meter and be aware of its accuracy so that he or she can properly and accurately educate diabetic patients. (J Korean Diabetes 2013;14:143-145)

Keywords: Glucometer, Accuracy

서론

자가혈당측정은 당뇨관리에 중요한 정보제공의 하나로서, 규칙적인 혈당측정은 저혈당을 예방하거나, 식사 및 운동요법, 약물요법 등의 치료방침을 정하는 데 유용한 방법이다.

혈당측정의 한 방법으로 사용되는 자가혈당측정기는 당뇨병 환자의 가정과 의료기관에서 폭 넓게 사용되고 있으며 당뇨병 치료에 꼭 필요한 의료기기 중의 하나이다. 자가혈당측정기를 통해 얻은 혈당수치의 결과가 정확해야만 그 자료를 토대로 치료와 관리를 적절히 계획할 수 있다. 혈당측정결과의 정확성은 혈당측정기의 성능과 효용성, 기계사용자의 숙련도에 따라 달라지고, 주기적으로 사용하는지와 측정기계에 대한 평가에 의해 그 정확성을 유지할 수 있게 된다. 따라서 시중에서 사용되는 혈당측정기의 정확도와 오차가 생기는 이유, 수치의 정확성에 영향을 미치는 요인에 대해 알아보려 한다.

본론

1. 자가혈당측정기의 정확성

자가혈당측정기를 통한 자가혈당검사는 혈액 속의 포도당이 당산화효소에 의해 산화되어 생기는 과산화수소가 산소로 바뀌면서 발생하는 전자를 전극을 사용하여 전류로 전환하고 정량화시켜 혈액 속의 혈당농도를 분석하게 된다.

혈당측정기의 평가는 검사실에서 사용하는 장비와 다른 표준화 방법으로 정확도 및 정밀도를 평가 할 필요성이 대두되어 국제표준화 기구(International Organization for Standardization, ISO)에서 자가혈당측정기의 정확성을 ISO15197로 명기하고 있다[1].

자가혈당측정의 정확도를 높이기 위해서는 혈당치가 75 mg/dL (4.2 mmol/L) 미만에서 15 mg/dL 이내, 그

이상에서는 20% 이내가 되어야 하고, 1년에 1회 이상 검사실에서 측정된 혈당치와 비교하여 오차범위 내에서 측정되도록 관리하여야 한다[2,3].

국내에서는 이미 여러 종류의 자가혈당측정기가 소개되었고, 현재 출시되고 있는 혈당측정기의 정확도와 정밀도는 국제표준화 기구(ISO) 규정에 합당한 평가가 지속적으로 보고되고 있다[4-6].

자가혈당측정의 정확도 기준은 여러 가지 제시되고 있다. 혈당오차를 발생시키지 않는 정확한 혈당측정의 기준으로 검사지의 유효기간, 코드번호 및 변색유무를 확인해야 하고, 알코올과 수분의 건조상태를 확인 후에 손가락 끝을 찌르도록 하며, 충분한 혈액 배출을 위해 마사지를 하며, 적당한 혈액이 나오도록 사혈하고 이때 손을 쥐어짜는 것과 같은 압력은 주지 않아야 한다. 사혈된 혈액이 시험지(스트립)에 정확히 묻히도록 하고 기기의 삽입부위가 청결하도록 하는 것이 중요하다[7].

2. 혈당측정기 정확성에 영향을 미치는 요인

혈당측정 결과의 정확성은 혈당측정기의 성능과 효용성, 혈당측정기 사용자의 숙련도에 좌우되며 그 정확성을 유지 할 수 있게 된다. 따라서 혈당측정의 올바른 방법과 개인의 변이(측정방법과 환경요인)가 오차의 원인임을 이해해야 한다.

1) 측정 혈액에 따른 차이

혈액 세포내 수분의 혈당농도는 혈장 수분의 혈당농도와 같다. 그러나 적혈구 내 수분은 71%이고, 혈장내 수분은 93%이다. 따라서 전체 적혈구 내 혈당 농도는 혈장내 혈당 농도보다 낮다. 모세혈관의 전혈로 검사한 자가혈당 검사 수치는 혈장으로 검사실에서 검사한 혈당수치보다 약 10~15% 낮게 측정되며, 혈당수치가 측정치에서 약 20% 미만의 차이는 일반적인 자가혈당 측정치에 따른 오차라고 인정된다[8].

2) 측정시간(또는 혈액을 얻는 시간)에 따른 차이

혈당은 짧은 시간 동안에도 변화가 클 수 있으므로, 혈당치를 비교할 때는 시간 간격에 특히 주의하여야 한다. 측정결과를 비교할 시에는 검사시간 간격이 10분 이내가 되어야 하고, 검사실에서 검사 시에는 검체를 얻은 후 30분 이내에 검사가 이루어져야 한다.

적혈구는 포도당을 소모시키는데, 실온에서 1시간에 7~10 mg/dL 정도 혈당이 감소되므로 실온에서 검체를 방치하는 것도 혈당측정의 오차를 발생시킨다[9].

3) 병원 검사실과 자가혈당 측정의 차이

혈당측정기는 검사실에서의 수치와 유사하게 보정이 되어 있으나, 대부분의 전혈을 이용한 혈당측정기들은 검사실에서 혈장으로 검사한 경우보다 약 12% 정도 낮게 측정된다.

병원의 검사실에서 혈당을 측정할 때는 정맥혈을 사용하고 또한 혈액에서 적혈구나 백혈구, 혈소판을 제거한 혈장에서 혈당을 측정하는데, 자가혈당측정기는 모세혈관에서 혈액을 채취해 혈구세포를 제거하지 않고 혈당을 측정하기 때문에 두 수치에서는 약간의 차이가 생길 수밖에 없고 또 기계마다 차이가 난다[9].

4) 사용자에 따른 오차

자가혈당측정기로 얻은 결과에 차이를 초래하는 대부분의 원인은 사용자에 따른 오차이다. 자가혈당측정은 손을 씻은 후 첫 번째 혈액을 사용할 것을 권장하지만, 만약 손을 씻는 것이 불가능하다면 눈으로 봤을 때 더럽지 않거나 당분이 손에 노출되지 않았다면 첫 번째 혈액을 닦아낸 후 두 번째 혈액을 사용할 수 있다. 외부압력이 가해질 경우 정확하지 않는 측정값이 나올 수 있기 때문에 짜지 않도록 한다. 이런 오류를 줄이기 위해서 교육과 훈련이 반드시 필요하며, 각 기계의 사용방법을 잘 따르는 것이 매우 중요하다[8].

5) 기계의 결함에 따른 오차

흔한 원인은 아니나 상당히 문제가 될 수 있다. 항상 기계를 깨끗하고 건조하게 보관하여야 하며 너무 높은 온도나 낮은 온도에 노출시키지 않아야 한다[9].

6) 검사 시험지(검사스트립)의 결함에 따른 오차

시험지가 산소와 노출될 때 포도당 산화효소가 경쟁적으로 산소와 포도당을 취하기 때문에 산소가 많을 시 포도당 농도는 낮게 측정될 수 있기 때문에 산소 노출을 피해야 한다.

시험지 뚜껑을 열고 보관할 때 시험지의 변질을 일으킬 수 있고, 40℃ 이상의 높은 온도나 높은 습도에 노출시킬 경우 저장방법에 따라 시험지의 수명이 단축되거나 혈당치의 오류를 발생시킬 수 있다. 따라서 습도나 온도, 광선 등에 의해 색깔이 변한 시험지가 있다면, 반드시 사용하지 말고 폐기해야 한다. 혈당측정 전에 시험지의 유효기간을 확인하고, 사용 후에 용기의 뚜껑을 꼭 닫도록 하며, 20~30℃의 실온에서 직사광선을 피해 보관해야 한다[9].

앞서 언급한 영향요인 외에도 '검사 수행자'에 따라 검사결과가 달라질 수 있다. 환자와 검사자 그룹으로 나누어 자가혈당측정 결과를 비교한 연구를 보면, 환자

그룹에 의한 검사 결과값이 검사자 그룹에 의한 검사 결과값보다 준거 기준치 대비 더 큰 편차를 보였다[7].

자가혈당측정기 전문적인 기술을 요하거나 복잡한 단계를 수행하는 것은 아니지만 잘 훈련된 상태에서 모든 영향을 배제하고 검사를 해야만 정확한 혈당측정 결과를 얻을 수 있다.

결 론

자가혈당 측정기의 결과를 토대로 당뇨병 환자들은 자신들의 식사 및 운동 요법을 조정하고 의료진들은 그들의 혈당조절상태를 평가하고 또 약물을 조정하기도 한다. 그러므로 자가혈당 측정기를 올바르게 사용하여 정확한 결과를 얻는 것은 매우 중요하다.

당뇨 교육 시에 올바른 혈당측정법을 포함하여 교육하고, 사용자 스스로 자가혈당 측정기의 정확한 사용방법에 관심을 기울이도록 하며, 당뇨교육자가 올바른 혈당측정기의 사용법을 잘 숙지하여 환자에게 정확한 지침을 제공함으로써 자가혈당측정기를 통한 당뇨병 관리에 정확성을 기할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. The International Organization for Standardization. In vitro diagnostic test systems-requirements for blood glucose monitoring systems for self-testing in managing diabetes mellitus.ISO/TC 212/SC. International Standard ISO 15197. Geneva: International Organization for Standardization; 2003.
2. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2012. Diabetes care 2012;35 Suppl1:S11-63.
3. American Diabetes Association. 2013 Consumer Guide: Diabetes Forecast Magazine [Internet]. Alexandria: American Diabetes Association; c2013 [cited 2013 Jan 30]. Available from: <http://forecast.diabetes.org/consumerguide>.
4. An D, Chung HJ, Lee HW, Lee W, Chun S, Min WK. Analytical performance evaluation of glucose monitoring system following ISO15197. Korean J Lab Med 2009;29:423-9.
5. Seo JA, Kim NH, Yun SG, Cho CH, Yang JH, Lim CS, Kim YK, Lee KN. Clinical evaluation of SD CHECK GOLD as point-of-care glucose meter. J Lab Med Qual Assur 2009;31:261-7.
6. Kim KS. The effects of diabetes care education on the accuracy and the error of self-monitoring of blood glucose in elderly diabetes patient [dissertation]. Busan (KR): Catholic University of Pusan; 2013.
7. Lee KA, Jeon S, Kim WJ, Jin HY, Park JH, Baek HS, Park TS. the education effect of glucometer use on the glucose levels and the glucose value comparison among diverse glucometers. J Korean Diabetes 2011;12:113-21.
8. Hortensius J, Slingerland RJ, Kleefstra N, Logtenberg SJ, Groenier KH, Houweling ST, Bilo HJ. Self-monitoring of blood glucose: the use of the first or the second drop of blood. Diabetes Care 2011;34:556-60.
9. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. 4th ed. Seoul: Korean Diabetes Association; 2011.