

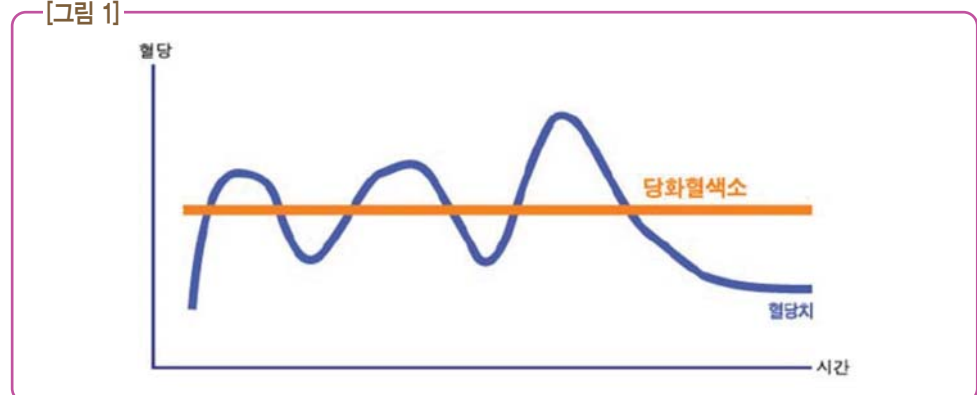
HbA1c (당화혈색소)

HbA1c(당화혈색소)란?

HbA1c(당화혈색소)란 혈액 속으로 들어온 포도당이 산소를 운반하는 적혈구의 Hb(혈색소)에 결합하여 당화헤모글로빈(Glycosylated hemoglobin)이 되는데 이를 HbA1c(당화혈색소)라고 합니다. 한번 붙은 당분은 적혈구의 수명인 120여 일을 같이 하기 때문에 이를 검사하면 당뇨병 환자의 지난 두 세달 동안의 평균 혈당 **농도**를 파악해 볼 수 있습니다.

적혈구가 포도당에 노출된 기간과 혈중 포도당 농도에 의해 결정되며 간헐적으로 저혈당과 고혈당이 반복되었던 경우는 정상치로 나타날 수도 있고 적혈구의 생존기간이나 농도에 영향을 주는 빈혈증이나 적혈구의 수명이 통상 120일 보다 현저하게 짧아져 있으면 수치는 낮게 측정됩니다. 공복 시 혈당이나 식후 혈당 검사의 경우는 검사 당시만의 혈당수치를 알 수 있는 것으로 여러 상황에 따라 그 수치가 다르게 나타날 수 있으나 HbA1c검사는 식사 시간과 관련한 혈당치의 단기 편차에 의해 영향 받지 않습니다.

[그림 1]



HbA1c는 당뇨병 환자에서 통상 2~3개월 동안의 평균혈당 농도를 반영하므로 이 기간 동안 환자의 혈당조절이 어떠했는지 알 수 있으며 장기간 당뇨로 인한 합병증 정도를 예측하는데 매우 유용한 검사입니다. 당뇨병의 만성합병증 발생과 직접 관련이 있음이 알려진 이후 임상에서 HbA1c의 측정은 치료방법을 결정하거나 치료효과 판정을 위한 지침이 되어 당뇨병 관리를 위한 중요한 검사항목이 되어 왔으며 나아가 2010년 발표된 미국당뇨병학회(ADA) 당뇨병진단 가이드라인에서 처음으로 HbA1c를 기준항목의 하나로 적용하게 되었습니다.

당뇨병 진단의 새로운 기준

당뇨병 진단의 새로운 기준(2010 ADA Criteria)

- 1) HbA1c가 6.5% 이상일 경우
- 2) 8시간 이상 금식 후 채혈한 공복 혈장 혈당이 126 mg/dL(7.0 mmol/L) 이상일 때
- 3) 75g 경구 당부하 검사에서 2시간 혈장 혈당이 200 mg/dL(11.1 mmol/L) 이상일 때
- 4) 고혈당 증상과 함께 식사와 관계없이 하루 중 어느 때에 채혈한 혈장 혈당이라도 200 mg/dL(11.1 mmol/L) 이상일 때

이 기준은 다른 날에 1)~3)검사를 반복하여 확인하여야 합니다.

당뇨병 발생 고위험 규정

당뇨병 발생 고위험 규정(2010 ADA)

- 1) 공복혈당장애(IFG)인 경우 :공복혈장혈당 100~125 mg/dL(5.6~6.9 mmol/L)
- 2) 내당능 장애(IGT)인 경우 : 75 g 경구 당 부하 검사 후 2시간 혈장 혈당 140~199 mg/dL(7.8~11.0 mmol/L)
- 3) HbA1c : 5.7~6.4%

임신부에 대한 기준

〈참고〉임신부를 위한 당뇨병 선별검사 및 당뇨병 진단 특별 기준 권고안

- 1) 식전혈당 및 취침 전 혈당 60~95 mg/dL 인 경우 정상
- 2) 임신성 당뇨병의 선별검사
50 g 경구 당부하검사에서 1시간 혈장혈당 130~140 mg/dL 이상일 때 양성
- 3) 임신성 당뇨병의 진단 기준
선별검사에서 양성이 나오면 100 g 경구 당 부하 검사에서 1시간 간격으로 3시간까지 채혈하여 2개 이상 기준치를 상회할 때

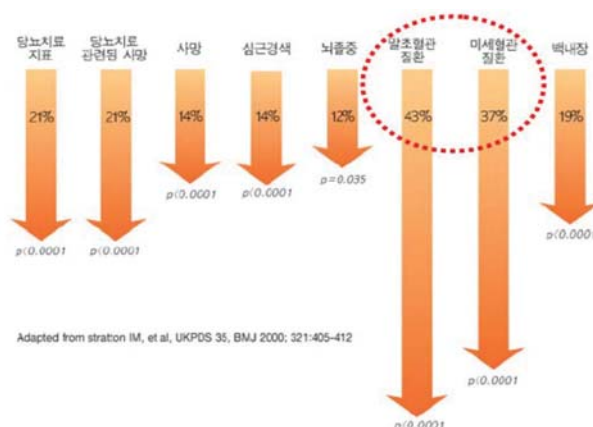
이제까지는 모든 임신부에게 임신 24~28주 사이에 당뇨병 선별검사를 권장하여 왔으나, 당뇨병에 대한 위험도가 낮은 사람은 제외하도록 권장하고 있습니다. 따라서, 연령이 25세 미만이고, 정상 체중이면서 당뇨병의 가족력이 없고, 당 대사에 이상이 없는 경우, 당뇨병이 잘 발생하는 인종이 아닌 경우 등에는 선별검사를 권하지 않는 것으로 합니다.

HbA1c가 당뇨병 진단이나 선별 검 사에 유용한 이유

1. 식이에 영향을 받지 않으므로 경구당부하 검사나 공복 혈당검사에서와 금식할 필요가 없습니다.
2. 단기간의 식이요법, 운동요법 등에 영향을 받지 않습니다
3. 각종 당뇨병 합병증을 예측하는데 좋은 지표를 제공합니다.

[그림 2]와 같이 HbA1c가 1% 감소할 때, 당뇨병 치료와 관련된 사망을 21%나 줄일 수 있으며, 하지 궤양과 괴저(살이 썩는 것)같은 말초혈관질환은 43%, 당뇨병성 망막증이나 당뇨병성 신증 같은 미세혈관질환은 37% 줄이는 효과를 가져옵니다.

[그림 2] HbA1c가 1% 감소함에 따른 각종 합병증의 발병감소율



HbA1c의 표준화

HbA1c는 당뇨병의 당 조절 여부와 치료 목표 및 당뇨 합병증의 위험성을 예측하는 중요한 검사항목으로서 HbA1c의 표준화는 당뇨병의 정확한 진단과 치료를 위해 필수적입니다.

표기하는 방법은 크게 미국의 NGSP 비교방법을 통한 표준화와, 유럽의 IFCC 참고방법을 통한 표준화로 분류할 수 있습니다.

NGSP법은 Hb를 크로마토그래피법으로 각각의 subtype(HbA1a, HbA1b, HbA1c)으로 분리하여 HbA1c를 %로 표기합니다.

IFCC법은 Hb의 N-말단의 valine에 당이 결합된 HbA1c를 측정하여 mmol/mol로 표기하며, HbA1c의 정의에 부합한 방법입니다.

%로 표기하는 NGSP법은 기존부터 써왔던 방법으로 임상에서 익숙한 방법이나, 다른 당화 Hb이나 Hb variant 등에 영향을 받기 때문에 일부 환자에서 혈당조절 불량을 초래할 수 있어 상대적으로 오차가 적고 참값에 가까운 mmol/mol 표기의 IFCC치가 표준이 되어가는 추세입니다.

최근 유럽당뇨병학회(EASD), 미국당뇨병학회(ADA), 국제당뇨병연맹(IDF), 국제임상화학연맹(IFCC), 국제아동청소년당뇨병학회(ASPAD)가 2010년 5월 26일 HbA1c 표기법의 표준화를 위해 공동성명을 발표하였는데, IFCC 수치가 중심이 되어 NGSP 환산치와 병기하도록 하였습니다.

또한, ADAG(HbA1c-derived average glucose, 평균혈당치)는 HbA1c 결과값을 혈당 단위(mg/dL)로 변환한 것으로 당뇨병환자의 compliance 개선에 도움이 된다는 일부 보고가 있어 참고할 수 있도록 추가로 표기하였습니다(참조: Table 1, Table 2).

Table 1: HbA1c 표준화 표기 방법

1. IFCC 단위(mmol/mol)

$$\text{HbA1c(mmol/mol)} = 10.93 \times \text{HbA1c(\%)} - 23.50$$
2. NGSP 단위(%)
3. ADAG 단위(HbA1c 결과값을 혈당단위로 변환한 평균혈당, estimated Average Glucose, eAG)

$$\text{eAG(mg/dL)} = 28.7 \times \text{HbA1c(\%)} - 46.7$$

$$\text{eAG(mmol/L)} = 1.59 \times \text{HbA1c(\%)} - 2.59$$

HbA1c와 eAG의 상관관계

Table 2: Correlation of HbA1c with eAG

HbA1C(%)	eAG(mg/dL)	eAG(mmol/L)
5.0	97	5.4
5.5	111	6.2
6.0	126	7.0
6.5	140	7.8
7.0	154	8.6
7.5	169	9.4
8.0	183	10.2
8.5	197	11.0
9.0	212	11.8
9.5	226	12.6
10.0	240	13.4
10.5	255	14.2
11.0	269	14.9
11.5	283	15.7
12.0	298	16.5

이원의 결과 보고방법

저희 이원의료재단은 이러한 국제적 흐름에 맞추고 또한 NGSP(%)에 익숙해 있는 임상선생님들을 위해 IFCC와 NGSP법을 동시 표기하여 드리며 또한 eAG 값도 함께 보고 드립니다.
시행일/2010.09.01 접수분부터

HbA1c 검사정보

보험코드	검사종목	검체량	검사일/ 소요일수	검사방법	변경전 참고치	변경후 참고치 (시행일 : 2010.09.01 의뢰검체부터)
C3825 나-382마	HbA1c	혈액2.0 (EDTA)	매일/1일	TIA	4.5~6.1%	HbA1c-NGSP 4.5~6.1% HbA1c-IFCC 20~42 mmol/mol HbA1c-eAG ≤ 126 mg/dL

참고문헌

- 1) American Diabete Association. Standards of Medical care in Diabetes 2010. Diabetes Care 2010;33(suppl.1):S11-61.
- 2) Korean Diabetes Association. 당뇨병 치료지침 2007
- 3) International Expert Committee. International Expert Committee report on the role of the A1C assay in the diagnosis of diabetes. Diabetes Care 2009;32:1327-1334
- 4) 송정환:헤모글로빈A1c의 정확한 측정. 제22회 대한당뇨병학회 춘계학술대회 진단소위원회 심포지움:157-159(2009)
- 5) 박이병:당화혈색소에 근거한 평균혈당 및 당뇨병 진단/선별에서의 당화혈색소 역할. 제22회 대한당뇨병학회 춘계학술대회 진단 소위원회 심포지움:161-164(2009)
- 6) Carpenter MW, Coustan DR. Criteria for screening tests for gestational diabetes. AmJ Obstet Gynecol 1982;144:768-773
- 7) O'Sullivan JB, Mahan CM. Criteria for the oral glucose tolerance test in pregnancy. Diabetes 1964;13:278