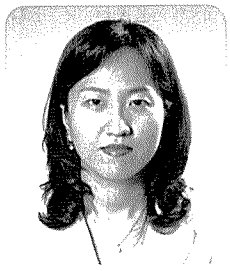
당화혈색소 검사 – 자주 묻는 질문에 대하여



전 숙
경희대학교병원 내분비대사내과

당화혈색소를 낮추면 미세혈관 합병증과 신경병증 발생과 진행이 감소하고, 심근경색증과 심혈관계 질환의 사망률이 감소한다. 장기간과 순간 및 하루하루의 혈당을 반영하는 당화혈색소와 혈당농도 측정은 당뇨병환자의 관리를 더욱 효율적으로 할 수 있도록 한다.

2003년 현재 우리나라에 당뇨병으로 진단받은 사람은 약 400만여명이며, 2030년에는 약 720만명 정도로 증가될 것이라고 예상되고 있다. 그러나 2001년 조사에 따르면 이들 환자 중 공복혈당과 당화혈색소의 목표치에 도달한 사람은 약 20% 정도 밖에 되지 않는다고 보고 되었다. 혈당조절과 당뇨병성 합병증의 발생을 예방하기 위하여 당뇨병환자는 반드시 1년에 3~4차례 당화혈색소 검사를 받아야 하며, 눈 합병증을 비롯한 여러가지 합병증 검사를 정기적으로 받아야 한다. 그러나 최근 당뇨병학회에서 조사한 결과에 따르면 연 3~4회 실시를 권장하는 당화혈색소 검사를 1년에 1번도 받지 않은 환자가 60%에 달한다.

그렇다면 이렇게 정기적인 검사가 강조되는 당화혈색소는 무엇인가? 본고를 통하여 당화혈색소 검사에 대한 의미와 중요성 및 환자들이 자주 궁금해 하는 내용에 대하여 살펴보고자 한다.

당화혈색소(A1C)란?

사람의 적혈구는 혈색소(헤모글로빈)이라고 하는 산소운반에 아주 중요한 단백질이 있다. 혈중의 포도당이 혈색소와 만나면 일부가 혈색소와 결합하여 당화혈색소라는 것을 형성하게 되는데 이런 과정은 효소가 없어도 가능하다. 당화혈색소는 원래 3가지 종류(A1a, A1b, A1c)가 있는데, 그중 가장 많은 것이 A1c로서 정상인에서도 약 4~6%정도로 존재한다. 따라서 통상 사용되는 당화혈색소는 A1c를 측정하는 것으로서 헤모글로빈 에이원씨, HbA1C, A1C 등의 다양한 이름으로 불리우기도 한다.

한번 포도당과 결합하여 생긴 당화혈색소가 만들어지면, 적혈구의

수명(약 120일)이 다할 때까지 당화혈색소를 가지고 있게 된다. 혈당이 높은 상태로 오랫동안 지속되면 더 많은 적혈구가 당분과 결합하게 되고, 당화혈색소의 양도 증가하게 되고, 한편 오랫동안 산 적혈구는 어린 적혈구보다 상대적으로 더 많은 당분과 결합되어 있을 것이다. 당화혈색소는 다양한 수명에 있는 적혈구들의 평균수명인 약 6~8주간의 혈당조절 상태를 반영하는 지표로서 사용되고 있다.

당화혈색소(A1C)와 혈당은 어떤 연관성을 갖는가?

당화혈색소는 평균적인 혈당농도를 반영한다고 여겨진다. 당화혈색소와 그에 해당하는 평균혈당 예측치는 다음과 같은 정도로 생각되고 있다

당화혈색소(A1C)	평균 혈장 포도당 농도	
%	mg/dL	mmol/L
6	135	7.5
7	170	9.5
8	205	11.5
9	240	13.5
10	275	15.5
11	310	17.5
12	345	19.5

당화혈색소(A1C)와 혈당농도는 혈당조절 상태에 있어서 서로 다르게 나타날 수 있는가?

: 있다

다음의 예를 한번 살펴보자

김당뇨씨 : 자가혈당측정시 매번 70~110mg/dl, 당화혈색소 9.6%

이당화씨 : 자가혈당측정시 매번 240mg/dl 이상, 당화혈색소 7.4%

위의 표를 참고하면 김당뇨씨는 당화혈색소가 6% 보다 낮게 유지되어야 할 것 같고, 이당화씨는 9% 이상이어야 한다. 이런 일이 발생하는 원인은 다음과 같다. 대개 당화혈색소는 한번의 검사결과로서 측정이전의 6~8주 전반에 걸친 평균혈당을 나타내는 믿을만한 검사이지만, 혈당측정검사는 그렇지 못하다. 혈당수치는 날마다 또는 하루에도 차이가 많이 날수 있으며, 환자의 기기조작방법 및 다른 요인에 의한 영향을 많이 받는다. 혈당농도가 잘못 측정되는 가장 흔한 원인은 다음과 같다.

■ 잘못된 혈당농도 결과의 흔한 4가지 원인
- 부적절한 일일 채혈방법
- 환자의 기록오류 또는 측정기계 조작의 미숙
- 기계 또는 스트립의 기능이상 또는 작동 오류
- 헤마토크릿의 이상, 고 비타민C혈증

김당뇨씨와 이당화씨 모두 하루 중 어느 한 시간의 혈당만을 검사하였을 것이다. 기록된 검사치는 공복시라면 낮게 나왔을 것이고, 식후라면 높게 나왔을 것이다. 당화혈색소는 이전의 4주 이상의 평균혈당농도를 반영할 수 있지만, 하루에 1번 또는 2번의 혈당검사는 24시간 평균을 정확히 반영할 수는 없다. 또한 환자들은 자신들이 이유를 알고 있는 아주 높거나 낮은 혈당은 기록을 하지 않았을 것이다. 최근 사용되는 혈당측정기와 스트립은 사용하기 매우 간단하고 믿을만 하지만, 때대로 기계, 스트립, 또는 환자의 조작이상이 결과의 오류를 야기할 수도 있다. 또한 고농도의 비타민 C는 결과에 영향을 줄 수 있다. 또한 혈당측정기는 저산소포화도에 의해 영향을 받고 혈색소의 절대적 농도에도 영향을 받는다.

당화혈색소의 값도 여러 가지 상황(혈색소병증, 임신, 요독증, 수혈, 용혈성 빈혈)등에 의해 영향을 받을 수는 있으며, 각 병원의 검사방법, 검사기기에 따라서 약간의 차이는 발생할 수 있다. 요독증 또는 혈색소의 변화가 심하여 당화혈색소의 검사에 심한 영향이 기대되는 경우에는 혈당과 반응하는 당화단백(프룩토사민)을 검사하여 비교하기도 한다.

■ 당화혈색소 측정에 영향을 주는 요소
- 증가를 보이는 경우 : 신부전 ,태아형 혈색소 증가(HbF), 약제(비타민 C, 아스피린 대량 복용), 알코올 과용 후
- 감소를 보이는 경우 : 용혈성 빈혈, 급성 실혈, 혈색소 C, 혈색소 S, 임신

따라서 적절하게 당뇨병 치료의 효과를 평가하고, 혈당조절의 상태를 파악하여 치료방법을 조절하기 위해서는 정기적인(일년에 3~4회 이상) 당화혈색소 검사와 일일의 자가혈당측정이 함께 이루어져야 한다.

당화혈색소(A1C)로 당뇨병을 진단할 수 있는가?

당화혈색소는 비교적 장기간의 혈당상태를 반영하고, 환자의 식사상태(금식 등)에 상관없이 검사가 가능하며, 혈당상태와 치료의 결과 평가 및 치료방침의 결정하는데 많은 도움을 주는 지표로 생각되고 있다. 또한 당뇨병성 망막증의 발생과 연관된 역치도 존재하므로 당뇨병의 진단에도 사용될 수 있는지에 대하여 많은 논의가 되어 왔다. 당뇨병의 진단에 대하여 공복혈당에 비교할 경우 66%의 민감도(병이 있는 사람에게 병이 있다고 판단하는 비율), 98%의 특이도(병이 없는 사람에게 병이 없다고 판단하는 비율)를 가진다.

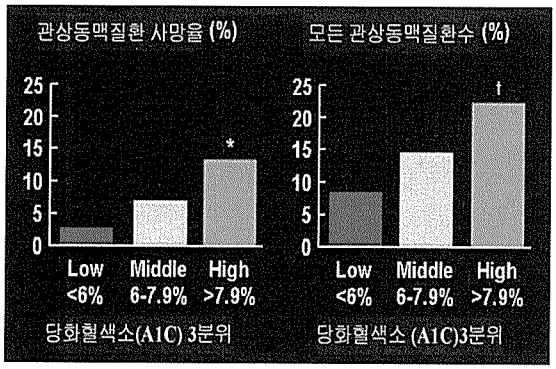
그러나 당뇨병의 진단을 위해 당화혈색소를 사용하는 것은 다음과 같은 불리한 점을 가진다. 즉 당화혈색소의 측정에 다양한 분석방법이 존재하므로 정상인의 경우의 참고범위가 서로 다른 결과를 가진다. 또한 여러 가지 상황(혈색소병증, 임신, 요독증, 수혈)들에 의해 영향을 받을 수 있어 아직까지 당뇨병의 진단방법으로 사용되지는 않는다.

당화혈색소(A1C)는 당뇨병성 합병증과 어떤 관련이 있는가?

제 1형 당뇨병환자를 대상으로 한 당뇨병 조절 및 합병증에 관한 연구(DCCT)와 제 2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 영국의 전향적 당뇨병 연구(UKPDS)는 비슷한 결과를 발표하였다. 즉, 당화혈색소가 1% 증가할 때마다 새로운 미세혈관 합병증의 발생 또는 기존의 합병증이 악화될 가능성이 평균적으로 30%가 증가한다는 것이다.
다음 그림은 당화혈색소가 1% 감소될 때 합병증 발생이 감소되는 정도를 보여주고 있다.
망막증, 신경합병증, 신장합병증의 미세혈관 합병증의 경우 약 37%가 감소되었고, 그외 말초혈관 질환과 심장병 및 사망률도 감소되었음이 증명되었다.
또한 대표적인 심혈관 질환인 관상동맥질환에 의한 사망률과 질환의 발생수 또한 당화혈색소가 증가할수록 유의하게 증가하며, 당화혈색소가 낮을수록 감소함이 많은 연구를 통하여 입증되었다.

당화혈색소가 1% 감소		위험 감소
1%	당뇨병으로 인한 사망	-21%
	심장병	-14%
	미세혈관 합병증	-37%
	말초혈관 질환	-43%

이를 통해 당화혈색소는 혈당조절의 정도를 반영하고, 당뇨병성 합병증의 발생 및 진행과 밀접한 관련성이 있는 것을 알 수 있다.



당화혈색소(A1C)의 목표는?

환자가 고혈당에 의한 증상(피곤함, 다뇨, 다갈) 등을 호소한다면, 대부분은 자기관리의 정도를 높이고 추가적 약제를 고려해야 한다. 비슷하게 만약 진행성 미세혈관합병증이 있고, 당화혈색소가 8% 이상인 경우 1%를 감소하면 합병증의 위험성을 상당히 감소시킬 수 있다.

예를 들어 DCCT에서 당화혈색소 10.9%로 감소시 저혈당의 빈도는 아주 조금 증가하였으나, 위험도는 4.4 단계의 감소를 보인 경우를 들 수 있다. 그러나 한편, 환자의 여명이 짧고, 미세혈관 합병증이 없거나, 증상이 없는 경우, 혈당의 향상은 환자의 삶의 질 또는 생명의 연장에 더 이상의 이익을 주지는 않으며, 실제 의료적 또는 자기관리의 어려움으로 삶의 질이 저하될 가능성도 있다.

미국당뇨병학회의 권고사항에 따르면, 당화혈색소를 3~4개월에 한번씩 검사하고, 그 조절 목표치는 7% 미만을 유지하도록 권장하고 있다. 당화혈색소의 검사횟수는 치료목표에 도달한 경우에는 1년에 2회 실시하고, 조절방법을 변경하거나 혈당조절이 미흡한 경우에는 연 4회를 실시할 것을 권장한다. 국제 당뇨병 협회(IDF)에서는 이보다 좀더 낮은 6.5% 이하를 유지할 것을 권장하고 있다. 또한 당화혈색소가 8% 이상이 되는 경우 자가관리를 더욱 철저히 하고, 새로운 치료법을 추가할 것이 권장되고 있다.

각 개인의 상황에 따라 목표를 개별화하고, 당화혈색소를 정상수준(6% 이하)으로 낮추도록 치료계획을 발전시키거나 조절하라고 권한다. 그러나 여생이 길지 않을 것으로 예상되거나 65세 이상의 고령, 자가관리가 불가능한 어린이 등은 엄격한 조절이 바람직하지 않을 수 있다.

■ 바람직한 혈당조절 목표 (국제 당뇨병 협회 2005년 지침)

- 목표 당화혈색소 〈 6.5 % 이하 유지
- 목표 공복혈당 〈 110mg/dl 이하 유지
- 목표 식후 1~2시간 혈당 〈 145mg/dl 이하 유지