

## 임신성 당뇨병의 진단 및 혈당 조절

오태정, 장학철

서울대학교 의과대학 분당서울대학교병원 내과학교실

## Gestational Diabetes Mellitus: Diagnosis and Glycemic Control

Tae Jung Oh, Hak Chul Jang

Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, Seongnam, Korea

### Abstract

Gestational diabetes mellitus (GDM) is a major medical complication of pregnancy, and it is related with poor perinatal outcomes and long-term risk of type 2 diabetes. Therefore, adequate diagnosis and treatment are essential to improve pregnancy outcome. Both one-step, 75-g oral glucose tolerance test (OGTT) and two-step, 50- and 100-g OGTTs can be used for diagnosing GDM. The cut-off points of 100-g OGTT are used for the criteria of Carpenter–Coustan. The incidence of GDM can be increased about 2 to 3 times using the one-step method compared to the two-step approach. The mainstay of treatment is composed of life-style management, including exercise and medical nutritional therapy, and insulin therapy. Considering the Korean health-care system, oral hypoglycemic agents cannot be the first-line choice, and intensification of insulin treatment depends on patient self-monitoring of blood glucose. Furthermore, all treatments should be tailored to patient condition.

**Keywords:** Diagnosis; Gestational diabetes mellitus; Glycemic control; Oral glucose tolerance test

Corresponding author: Hak Chul Jang

Department of Internal Medicine, Seoul National University Bundang Hospital, Seoul National University College of Medicine, 82 Gumi-ro 173beon-gil, Bundang-gu, Seongnam 13620, Korea, E-mail: janghak@snu.ac.kr

Received: Apr. 16, 2020; Accepted: Apr. 19, 2020

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 © 2020 Korean Diabetes Association

## 서론

임신성 당뇨병은 임신 중 처음으로 고혈당이 발견된 경우로 정의하며, 전 세계적으로 6명의 출산아 중 1명이 임신성 당뇨병과 관련되어 있고[1], 국내 국민건강보험자료 데이터에 따르면 2009~2011년도 임신성 당뇨병의 연령 보정 연간 유병률은 7.5%에 달한다[2]. 비록 임신성 당뇨병의 진단 기준에 따라 유병률 산정에 차이가 있을 수 있으나 임신부의 출산 연령이 높아짐에 따라 그 유병률이 증가하는 추세를 보이고 있다는 점이 중요하다.

임신성 당뇨병은 거대아 출산, 임신성 고혈압과 같이 임신과 관련된 합병증 발생 위험도를 높일 뿐만 아니라 장기적으로 산모의 제2형 당뇨병 발생 위험도 및 출생아의 대사 질환 발생 위험도를 증가시키는 등의 임상적 의의가 크다. 따라서 임신성 당뇨병을 적절히 진단하고 치료를 하는 것은 산모와 태아의 장기적 예후를 결정짓는 매우 중요한 요소이다. 본 글에서는 임신성 당뇨병 진단법의 임상적 의미와 임신 기간 중 혈당 관리에 대해서 정리해 보고자 한다.

## 본론

### 1. 임신성 당뇨병 검사 시기 및 진단 기준

임신성 당뇨병의 진단 기준은 과거 임신부의 출산 후 제

2형 당뇨병 발생 위험도를 예측하는 기준에서[3] 거대아 출산의 위험도를 예측하는 기준으로 진화하였다[4]. 미국 당뇨병학회에서는 임신 24~28주 사이에 8시간 이상 금식 후 75 g 경구당부하검사를 시행하는 방법(공복혈장포도당  $\geq 92$  mg/dL, 당부하 후 1시간 혈장포도당  $\geq 180$  mg/dL, 당부하 후 2시간 혈장포도당  $\geq 153$  mg/dL 중 한 가지 이상의 기준을 만족하는 경우 진단, IADPSG criteria (International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group) 또는 같은 임신 기간에 금식과 무관하게 50 g 경구당부하검사 1시간째 혈장포도당이 130, 135, 또는 140 mg/dL 이상일 때 100 g 경구당부하검사(공복혈장포도당  $\geq 95$  mg/dL, 당부하 후 1시간 혈장포도당  $\geq 180$  mg/dL, 당부하 후 2시간 혈장포도당  $\geq 155$  mg/dL, 당부하 후 3시간 혈장포도당  $\geq 140$  mg/dL 중 두 가지 이상의 기준을 만족하는 경우 진단, Carpenter – Coustan criteria)를 실시하도록 권고하고 있다[5]. 50 g 경구당부하검사 1시간째 혈장포도당의 기준을 다르게 제시한 이유는 검사의 민감도와 특이도를 고려하여 취사선택하도록 하기 위함이다. 대한 당뇨병학회 진료지침(Table 1)에서도 이와 같은 1단계 접근법 또는 2단계 접근법을 사용하도록 권고하고 있다. 다만 50 g 경구당부하검사 기준은 140 mg/dL의 한 가지만 제시하였다[6]. Kim 등[7]이 우리나라 8,735명의 임신부를 대상으로 수집한 데이터를 바탕으로 발표한 자료에 따르면 IADPSG 진단 기준을 적용할 경우 임신성 당뇨병의 유병률

**Table 1.** Diagnostic criteria of gestational diabetes mellitus (GDM) [6]

One-step strategy	Two-step strategy
A 75-g oral glucose tolerance test at 24~28 weeks of gestation (IADPSG criteria criteria)	First step: a 50-g oral glucose tolerance test at 24~28 weeks of gestation
Fasting $\geq 92$ mg/dL	1 hour $\geq 140$ mg/dL
1 hour $\geq 180$ mg/dL	Second step: a 100-g oral glucose tolerance test (Carpenter–Coustan criteria)
2 hours $\geq 153$ mg/dL	Fasting $\geq 95$ mg/dL
GDM can be diagnosed when one or more thresholds are met or exceeded.	1 hour $\geq 180$ mg/dL
	2 hours $\geq 155$ mg/dL
	3 hours $\geq 140$ mg/dL
	GDM can be diagnosed when two or more thresholds are met or exceeded.

IADPSG, International Association of Diabetes in Pregnancy Study Group.

은 Carpenter – Coustan 기준에 비해 3배 증가하며, 정상 임신부에 비해 유의한 주산기 합병증 증가가 관찰되었다. 현재 두 가지 진단 방법 모두 통용되고 있으며, 의료 자원의 가용 여부 및 임신부의 치료 의지에 따라 어떠한 기준을 사용할 것인지 결정할 수 있다.

미국산부인과학회에서는 일부 100 g 경구당부하검사에서 한 시점에서만 고혈당이 있는 경우에도 임신성 당뇨병으로 진단할 수 있다고 언급하고 있다[8]. 이는 한 시점에서만 고혈당이 있더라도(Carpenter – Coustan 기준 또는 National Diabetes Data Group 기준을 적용할 경우 모두) 정상 산모에 비해 거대아 출산, 주산기 저혈당 및 제왕절개 위험도 등이 유의하게 증가한다는 메타 분석 결과에 근거한 것이다[9]. Kang 등[10]이 100 g 경구당부하검사에서 한 시점에서만 고혈당이 있는 경우(National Diabetes Data Group 기준) 앞선 메타 분석 결과와 마찬가지로 정상 산모에 비해 거대아 출산 비율이 증가함을 보고한 바 있다. 하지만 아직까지 100 g 경구당부하검사에서 한 시점에서만 고혈당이 있는 산모를 대상으로 철저한 혈당 조절을 시행하였을 때 주산기 합병증을 예방할 수 있는지에 대한 근거는 부족하다. 임상적 경험을 토대로 선별적으로 경구당부하검사를 재시행하거나 건강한 식습관을 추천하는 등의 노력을 기울일 수 있겠다.

## 2. 임신성 당뇨병 환자에서의 혈당 조절

### 1) 자가혈당 측정 및 목표 혈당 설정

자가혈당 측정을 통해 임신부는 혈당 조절에 대해 스스로 확인하고 혈당 관리에 대한 동기를 부여할 수 있다. 거대아 발생은 주로 식후 혈당과 관련이 있기 때문에 혈당 측정은 아침 공복 혈당과 함께 하루 3끼 식후 혈당을 포함하여 시행하도록 하며, 인슐린 용법 및 혈당 조절 정도에 따라 매 식전 혈당 측정을 추가할 수 있다.

Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT) 연구[11]에 따르면 실시간 연속혈당측정 검사를 제1형 당뇨병 임신부에게 적용할 경우 혈당 조절에 이득이 될 뿐만 아니라 거대아 출산을 낮추는 효과가 있었다. 하지만 임신성 당뇨병 환자에서 실시간 연속혈당측정 검사를 적용하는 것은 고혈당과 저혈당을 발견하는 데는 유용하지만 고전적인 자가혈당 측정에 비해 주산기 문제를 유의하게 낮추는지에 대한 근거는 아직 불충분한 상태이다[12]. 따라서 현재까지 임신성 당뇨병 환자에서는 모세혈을 이용한 자가혈당 측정이 추천된다.

혈당 조절의 목표는 공복 혈당 < 95 mg/dL, 식후 1시간 혈당 < 140 mg/dL, 식후 2시간 혈당 < 120 mg/dL를 기준으로 한다[6,13]. 여기서 식후 혈당 측정 시간의 기준은 식사를 시작하는 시점부터의 소요 시간이다(Table 2).

**Table 2.** Glycemic control in gestational diabetes mellitus

Glycemic target	Fasting < 95 mg/dL Post 1-hour glucose < 140 mg/dL Post 2-hour glucose < 120 mg/dL
Exercise	Moderate intensity aerobic exercise: 30 minutes per day for at least 5 days/week (at least 150 minutes/week) Walking after every meal: 10~15 minutes
Medical nutrition therapy	Consider reducing total daily calorie to 25 kcal/kg in obese women Calorie distribution: three meals with 2~3 snacks Carbohydrate consumption: 1) 50% of total daily calorie, 2) chose complex rather than simple carbohydrates
Pharmacotherapy	Insulin therapy: human regular insulin, Neutral Protamine Hagedorn insulin, detemir, lispro, aspart, premixed biphasic insulin (U.S. Food and Drug Administration pregnancy category B)

## 2) 생활습관 관리

임신성 당뇨병으로 진단되면 산과적인 문제로 운동이 불가능한 경우를 제외하고 유산소 운동을 권장한다. 임신부를 대상으로 시행한 대규모 운동 중재 연구는 매우 제한적이지만 일반적으로 중등도의 유산소 운동을 30분씩 주당 5회 실시하거나 최소 주당 150분의 운동량을 유지하는 방법과 걷기와 같이 간단한 활동을 매 식후에 10~15분씩 시행하는 방법이 적절하다[14].

임신성 당뇨병 산모는 당뇨병 교육자에 의해 영양 교육을 받아야 한다. 영양 교육의 목적은 태아와 산모에게 필요한 에너지의 공급 및 적절한 혈당 조절과 케톤증 예방에 있다. 따라서 저칼로리 식이 및 극단적인 탄수화물 제한 식이는 부적절하다. 다만 비만한 임신부에서 하루 총 열량을 25 kcal/kg으로 제한하는 것은 혈당을 낮추는 데 효과적이다[15]. 서구에서는 탄수화물 섭취량을 총 열량의 40% 내외로 추천하고 있으나 우리나라에서 그대로 적용하기에는 어려움이 있다. 대략 50%의 열량을 탄수화물로 섭취하되 단순당보다는 복합당 섭취를 권장한다. 또한 하루 세끼의 식사와 2~3회의 간식을 배분하여 식후 고혈당의 증가 폭을 줄이는 방법을 추천한다.

## 3) 약물 치료

Metformin과 glyburide에 대한 대규모 임상 연구 결과에 따르면 의료 접근성이 떨어지는 환경이 아니라면 일차치료제로 추천하기 어렵다. Metformin은 임신부의 체중 증가, 고혈압 발생 예방 및 거대아 출산 위험도를 낮추는 데 유리한 결과를 가지고 있지만[16], 치료 실패율이 높고[17], 출생아의 장기간 관찰 시 비만 위험도가 증가하는 우려가 있다[18]. Glyburide를 포함한 설폰요소제는 태반을 통과하기 때문에 신생아 저혈당 위험도를 높이며, metformin과 마찬가지로 치료 실패율이 높다[19]. 따라서 현재까지 임신 중 혈당 조절을 위한 약물 치료의 근간은 인슐린 치료이다.

인슐린은 미국식품의약국(U.S. Food and Drug Administration)의 임신투여 안전성 카테고리 B에 해

당하는 human regular insulin, Neutral Protamine Hagedorn (NPH) insulin, detemir, lispro, aspart를 사용할 수 있다. 또한 premixed biphasic insulin도 임신부에서 사용할 수 있다. 인슐린 치료제의 종류 및 투약 횟수는 공복 혈당만 높은지 혹은 특정 식후 혈당만 높은지, 공복과 매 식후 혈당이 높은지에 따라서 결정할 수 있다. 주로 아침 식전 혈당만 높은 경우에는 취침 전 NPH나 detemir와 같은 기저 인슐린을 1회 투여하는 것으로 시작할 수 있다. 반면 아침 식전 혈당은 양호하나 특정 시점의 식후 고혈당 조절이 불량한 경우에는 속효성 인슐린인 lispro나 aspart 또는 premixed biphasic insulin을 해당 식사 전에 투여하는 방법이 적절하다. 물론 식전과 매 식후 혈당 모두 조절이 불량할 때에는 기저 인슐린 1~2회 투여와 함께 매 식전 속효성 인슐린을 투약하는 방법 또는 premixed biphasic insulin을 하루 2~3회 투약하는 방법으로 시작하거나 인슐린 치료 단계를 높일 수 있다. 인슐린 용량은 자가혈당 측정 결과에 따라 조절하며, 개별화가 필요하다. 대부분의 경우 출산과 함께 인슐린 치료는 종료할 수 있다.

## 결론

임신성 당뇨병의 진단 기준은 시대에 따라 변화하였지만 임신성 당뇨병의 중요성은 예나 지금이나 아무리 강조해도 지나치지 않는다. 임신성 당뇨병은 주산기 급성 합병증뿐만 아니라 장기적인 산모와 태아의 예후에 지대한 영향을 미치기 때문이다. 지역과 인종에 따라 진단 기준 및 치료법에 대한 이견이 있을 수 있으나 우리나라의 경우 비교적 의료 접근도가 좋고, 공공의료기반이 잘 갖춰져 있기 때문에 모든 임신부를 대상으로 적절한 선별 검사를 시행하고 필요한 경우 반복 검사를 시행할 수 있다. 또한 운동 요법과 식이 요법에 더하여 인슐린 치료가 안전한 치료적 접근이기 때문에 인슐린 치료에 대한 부정적인 인식을 개선시키고 필요한 경우 적절히 인슐린 치료를 시작하는 것이 필요하다.

## REFERENCES

1. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas 9th edition 2019. International Diabetes Federation; 2019.
2. Koo BK, Lee JH, Kim J, Jang EJ, Lee CH. Prevalence of gestational diabetes mellitus in Korea: a National Health Insurance database study. *PLoS One* 2016;11:e0153107.
3. O'Sullivan JB, Mahan CM. Criteria for the oral glucose tolerance test in pregnancy. *Diabetes* 1964;13:278-85.
4. HAPO Study Cooperative Research Group, Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR, Hadden DR, McCance DR, Hod M, McIntyre HD, Oats JJ, Persson B, Rogers MS, Sacks DA. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 2008;358:1991-2002.
5. American Diabetes Association. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care* 2020;43(Suppl 1):S14-31.
6. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. 6th ed. Seoul: Gold' Planning and Development; 2019.
7. Kim MH, Kwak SH, Kim SH, Hong JS, Chung HR, Choi SH, Kim MY, Jang HC. Pregnancy outcomes of women additionally diagnosed as gestational diabetes by the International Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups criteria. *Diabetes Metab J* 2019;43:766-75.
8. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Practice bulletin no. 180: gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol* 2017;130:e17-37.
9. Roeckner JT, Sanchez-Ramos L, Jijon-Knupp R, Kaunitz AM. Single abnormal value on 3-hour oral glucose tolerance test during pregnancy is associated with adverse maternal and neonatal outcomes: a systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol* 2016;215:287-97.
10. Kang S, Kim MH, Kim MY, Hong JS, Kwak SH, Choi SH, Lim S, Park KS, Jang HC. Progression to gestational diabetes mellitus in pregnant women with one abnormal value in repeated oral glucose tolerance tests. *Diabetes Metab J* 2019;43:607-14.
11. Feig DS, Donovan LE, Corcoy R, Murphy KE, Amiel SA, Hunt KE, Asztalos E, Barrett JFR, Sanchez JJ, de Leiva A, Hod M, Jovanovic L, Keely E, McManus R, Hutton EK, Meek CL, Stewart ZA, Wysocki T, O'Brien R, Ruedy K, Kollman C, Tomlinson G, Murphy HR; CONCEPTT Collaborative Group. Continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes (CONCEPTT): a multicentre international randomised controlled trial. *Lancet* 2017;390:2347-59.
12. Yu Q, Aris IM, Tan KH, Li LJ. Application and utility of continuous glucose monitoring in pregnancy: a systematic review. *Front Endocrinol (Lausanne)* 2019;10:697.
13. American Diabetes Association. 14. Management of diabetes in pregnancy: Standards of Medical Care in Diabetes-2020. *Diabetes Care* 2020;43(Suppl 1):S183-92.
14. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. ACOG practice bulletin no. 190: gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol* 2018;131:e49-64.
15. Knopp RH, Magee MS, Raisys V, Benedetti T. Metabolic effects of hypocaloric diets in management of gestational diabetes. *Diabetes* 1991;40 Suppl 2:165-71.
16. Butalia S, Gutierrez L, Lodha A, Aitken E, Zakariasen A, Donovan L. Short- and long-term outcomes of metformin compared with insulin alone in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. *Diabet Med* 2017;34:27-36.
17. Rowan JA, Hague WM, Gao W, Battin MR, Moore MP; MiG Trial Investigators. Metformin versus insulin for the treatment of gestational diabetes. *N Engl J Med* 2008;358:2003-15.
18. Barbour LA, Feig DS. Metformin for gestational diabetes mellitus: progeny, perspective, and a personalized

- approach. *Diabetes Care* 2019;42:396-9.
19. Sénat MV, Affres H, Letourneau A, Coustols-Valat M, Cazaubiel M, Legardeur H, Jacquier JF, Bourcigaux N, Simon E, Rod A, Héron I, Castera V, Sentilhes L, Bretelle F, Rolland C, Morin M, Deruelle P, De Carne C, Maillot F, Beucher G, Verspyck E, Desbriere R, Laboureau S, Mitanchez D, Bouyer J; Groupe de Recherche en Obstétrique et Gynécologie (GROG). Effect of glyburide vs subcutaneous insulin on perinatal complications among women with gestational diabetes: a randomized clinical trial. *JAMA* 2018;319:1773-80.