당뇨병 환자의 수술전후기 마취관리: 혈당관리를 중심으로

서 형 석

경희대학교 의과대학 강동경희대학교병원 마취통증의학과

Perioperative anesthetic management of patients with diabetes mellitus: focused on blood glucose control

Hyungseok Seo, MD

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Kyung Hee University College of Medicine, Seoul, Korea

Diabetes mellitus is the most common metabolic disease characterized by elevated blood glucose, which results in damage to the heart, blood vessels, eyes, kidney, and nervous system. The incidence of diabetes mellitus has increased in Korea due to longer life expectancy or lifestyle improvement. Since diabetes affects multiple organs including the cardiovascular, neuroendocrine, and autonomic nervous systems, the risk of postoperative complications such as wound infection and cardiovascular events might be increased in patients with diabetes. In addition to postoperative complications, hypoglycemia or hyperglycemia in diabetes may also cause serious problems during surgery. Preoperative fasting and surgical stress may contribute to the derangement of the patient's physiological status. For appropriate management of diabetic patients in the perioperative period, patients should be evaluated in detail preoperatively and their blood glucose levels should be checked repeatedly during the surgery and even after surgery. The present paper reviews preoperative, intraoperative, and postoperative management of patients with diabetes.

Key Words: Diabetes mellitus; Perioperative care; Hypoglycemia; Hyperglycemia; Insulin

서론

당뇨병은 가장 흔한 내분비질환으로 인슐린(insulin)의 결

핍(제1형) 또는 인슐린에 대한 저항성 및 점진적 인슐린 분비 결함(제2형)으로 혈중 포도당이 지속해서 상승하는 대사성질환이다. 제1형과 제2형 외에도 임신 중 진단된 당뇨병(임신성 당뇨병)과 기타 유전적 결함, 약물, 감염 등의 요인에 의해 발생할 수 있다[1]. 이 중 제2형 당뇨병이 가장 흔한 형태이며, 생활습관의 변화 및 평균수명의 연장으로 인해 유병률이 증가하고 있다[2]. 국민건강통계에 따르면, 국내 만 30세 이상 전제 인구에서의 당뇨병 유병률은 2005년 이후로 9-11%를 보이고, 특히 65세 이상의 경우 유병률이 25-27% 정도로 높아, 당뇨병을 가진 환자의 수술전후

Received: August 26, 2020 **Accepted:** September 1, 2020

Corresponding author: Hyungseok Seo
E-mail: suhhyungseok@khu.ac.kr

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Hemoglobin A_{1c} and estimated average glucose

Hemoglobin A _{1c} (%)	Estimated average glucose (mg/dL [mmol/L])
6	126 (7.0)
6.5	140 (7.8)
7	154 (8.6)
7.5	169 (9.4)
8	183 (10.1)
8.5	197 (10.9)
9	212 (11.8)

기(periooperative period) 관리에 대한 중요성은 매우 크다[3].

당뇨병 환자는 당뇨병 외에도 심혈관계질환 등 복합적인 문제가 동반되는 경우가 많고 사망률과 이환율이 증가한다. 당뇨병이 있는 환자가 수술을 받게 되는 경우, 당뇨병이 없는 환자에 비해 위마비(gastroparesis), 심혈관계 부작용, 수술 후 감염 등의 수술 후 합병증에 대한 위험도가 높아질 수 있다[4]. 하지만, 수술전후기에 혈당조절 방법에 대해서는 아직 논란이 있을 수 있는데, 고혈당이 감염, 심혈관계 합병증 등의 발생과 연관이 있지만, 혈당조절을 철저하게 하는 것이 수술에 따른 사망률이나 재원기간 등을 의미 있게 감소시킨다는 데에는 아직 근거가 충분하지 않다[5,6].

이 글에서는 당뇨병 환자가 전신 또는 부위 마취로 수술을 받는 경우, 마취 전 평가 및 관리에 있어서 주의해야 할 점을 살펴보고, 수술 중 혈당조절은 어떻게 하는지, 수술 후 회복실에서는 어떻게 관리하는지에 대해서 정리해 보고자 한다.

마취 전 평가 및 혈당관리

당뇨병 환자의 마취 전 평가에서 기본적인 혈액검사는 매우 중요하다. 당화혈색소(hemoglobin A_{1c}, HbA_{1c})는 모든 환자에서 혈당이 잘 조절되는지를 평가하기 위해 반드시 시행해야 하는 검사이다. 통상적으로 성인 당뇨병 환자에서 HbA_{1c}는 제2형인 경우 <6.5%, 제1형인 경우 <7.0%가 권고된다[1]. HbA_{1c}를 통해서 예상할 수 있는 평균 혈당은 $28.7 \times \text{HbA}_{1c} - 46.7$ 로 나타낼 수 있다(Table 1) [7]. 수술 전 검사에서 HbA_{1c} 수치가 높은 경우 혈당조절이 잘되지 않은 것을 의미하며, 이는 수술 부위 감염, 하기도 감염, 급성 신손상, 급성

관상동맥증후군, 재원기간의 연장 등의 합병증과 관련이 있다[4,8]. 하지만 이러한 환자들에서 수술 전 HbA_{1c}를 교정하는 것이 술 후 경과를 개선하지는 못한다[8,9]. 당뇨병의 만성합병증으로 신기능 이상이 동반될 수 있어, 수술 전 검사에서는 HbA_{1c} 검사뿐 아니라 기본적인 전해질 수치 및 신장기능 평가도 이루어져야 한다. 또한, 당뇨병 환자에서 경추의 환추후두관절(atlanto-occipital joint)에 운동성 제한이 동반되는 경우가 있어 기도에 대한 평가가 꼭 필요하다[9,10].

전신마취 또는 부위마취 하에 수술을 받는 경우, 환자는 수술 전 금식 상태를 유지하게 된다. 통상적으로 수술 전 금식은 고형식의 경우 6-8시간 이상을 유지하는데, 당뇨병이 있는 환자의 경우 위배출 시간이 지연될 경우가 있어 좀 더 긴 시간의 금식이 요구될 수 있다 [9,11]. 수술 전 금식 상태는 당뇨병 환자의 대사균형에 영향을 줄 수 있어, 수술 전 반복적으로 혈당을 체크하고 수술스케줄은 가급적 아침에 잡아 금식시간을 줄이도록 한다. 인슐린이 결핍된 제1형 당뇨병 환자의 경우, 수술에 따른 스트레스 등으로 인하여 당뇨병 케톤산증이 발생할 수 있으므로 인슐린의 기저 용량을 유지하는 것이 필요할 수 있다[6]. 환자가 평소 어떤 방법으로 혈당을 조절하고 있는지 확인하는 것이 중요하다. 식이요법만으로 혈당을 조절하고 있는 제2형 당뇨병 환자라면, 2-3시간 간격으로 혈당을 체크하면서 관찰하는 것으로 충분하다[12]. 경구혈당강하제를 사용하는 환자의 경우, 혈당조절이 잘된다면 수술 1일 전까지 약물을 유지할 수 있다. 인슐린을 사용하는 제2형 당뇨병 환자의 경우, 금식시간이 길어짐에 따라 저혈당이 발생할 수 있어, 인슐린의 용량 조절이 필요할 수 있다[6]. 의료기관에 따라 수술 전 혈당조절의 방법은 인슐린과 포도당의 병용 또는 인슐린 피하주사 등 다양하게 적용될 수 있으나 반복적으로 혈당을 체크하면서 조절하는 것이 중요하다.

수술 중 혈당관리

혈당조절이 잘되지 않는 환자에서 흔한 합병증으로 자율신경계 이상이 있을 수 있다. 이로 인하여 말초혈관의 수축

반응이 떨어져 프로포폴(propofol)과 같은 마취유도제에 의한 저혈압이 발생할 수 있고, 수술 중 체온손실의 위험이 증가한다[13]. 또한, 미주신경의 기능이 떨어지면서 심박 수의 변화가 감쇄될 수 있기 때문에 마취유도 시 혈액학적 변화에 유의해야 한다[14].

당뇨병 환자에서의 적절한 수술 중 혈당 농도에 대하여 1979년 Alberti 등[15]이 당시의 상식적 판단에 근거하여 수술 중 혈당을 90–180 mg/dL로 유지해야 한다고 주장하였고, 2015 영국의 진료지침은 이상적인 수술 중 혈당 범위를 108–180 mg/dL로 권고하고 있다[16]. 당뇨병 환자의 수술 중 혈당조절에 있어 저혈당과 고혈당 모두 의미 있는 임상적 합병증을 유발할 수 있다. 저혈당은 통상적으로 전형적인 저혈당 증상과 함께 혈당 농도가 <70 mg/dL인 경우를 의미하는데, 주로 인슐린 과다에 의해 발생하며 혈당을 좁은 범위 내에서 철저하게 조절하는 과정에서 동반되는 경우가 많다[17]. 마취(특히, 전신마취)된 경우 전형적인 저혈당 증상(의식저하, 발한, 떨림 등)을 확인하기 어렵기 때문에 주기적인 혈당의 확인이 더욱 중요하다. 저혈당이 발생하는 경우, 포도당을 주요 에너지원으로 사용하는 뇌의 신경저혈당증을 유발하여 인지기능장애, 발작, 의식불명 등을 유발할 수 있다[8]. 특히 신경외과 수술을 받는 환자의 경우 저혈당은 반드시 피해야 하며, 혈당을 되도록 >90 mg/dL로 유지하는 것이 권고된다[18]. 고혈당은 보통 혈당 >180 mg/dL을 의미한다. 기존에 당뇨가 없는 사람의 경우에도 수술을 받는 경우에 혈당이 높게 나타날 수 있는데 이는 수술 등 스트레스에 따른 생리적 반응으로 코티솔, 성장호르몬, 카테콜라민 등 counter-regulatory 호르몬이 분비되면서 혈당을 올리 기 때문이다[19]. 이러한 반응을 스트레스성 고혈당이라고 하며, 추적관찰한 결과 스트레스성 고혈당을 보인 환자의 대략 35% 정도에서 이상혈당증이 발생할 수 있으므로 주의해야 한다[20]. 수술 중 고혈당이 창상감염 또는 심혈관계 합병증의 위험을 높일 수 있지만, 혈당을 80–100 mg/dL 사이로 철저하게 관리하는 것은 수술 후 합병증을 의미 있게 감소시킬 수 있는지가 아직 명확하지 않으며 오히려 저혈당의 빈도를 증가시킬 수 있어 추천되지 않는다[21]. 당뇨병 환자의 수술중 혈당조절은, 심장수술을 받는 경우 180 mg/dL을

넘지 않도록 하고, 비심장수술을 받는 경우는 200 mg/dL을 넘지 않도록 조절하는 것이 권장된다[8].

당뇨병 환자가 수술을 받는 경우 금식 시간을 최소화하는 것이 필요하지만, 금식시간이 길어지거나(보통 한 끼 이상) 평소 혈당조절이 잘 안되는 환자라면 인슐린 정맥주입법을 통해 혈당을 조절하는 것이 필요하다. 인슐린 정맥주입을 위해 Alberti 등[15]이 제시하여 Alberti regimen, 또는 glucose-insulin-potassium (GIK) regimen으로 불리는 이 방법은, 10% 포도당 용액 500 mL에 10 U의 속효성 인슐린과 10% 염화칼륨 10 mL를 혼합하여 100 mL/hr의 일정한 속도로 사용하는 방법이다[16]. Alberti regimen은 인슐린과 포도당을 혼합하여 주입하기 때문에 비교적 안전하고 효과적이지만, 혈당을 조절하기 위해 인슐린 용량을 변경하기 위해서는 매번 혼합수액을 교체해야 하는 불편함이 있고, 10% 포도당 용액이 수술 및 마취를 위한 유지 수액으로 적절하지 못한 문제가 있다[22]. 인슐린 정맥주입의 또 다른 방법으로는 Alberti regimen을 변형하여 10% 포도당 용액과 인슐린을 각기 다른 정맥주사 경로를 통해 주입하는 방법이 있다. 변형 Alberti regimen 또는 인슐린 가변속도정맥주입법(variable rate intravenous insulin infusion, VRII)이라고 불리는 이 방법은, 10% 포도당 용액을 일정한 속도로 주입하고, 매시간 측정하는 혈당 농도에 따라 인슐린의 용량을 조절하는 방법이다. 인슐린의 주입속도는 평소 투약받는 용량과 현재 혈당을 고려하여 결정하고 상태에 따라서 비교적 편리하게 조절할 수 있다. VRII의 방법은 의료기관마다 다르지만, 통상적으로 0.5–1 U/hr 정도로 시작하여 0.5 U씩 조절한다[23]. 당뇨병 환자에서 수술을 위하여 VRII를 혈당을 조절하는 방법은 금식 및 수술 시간이 긴 경우에서 일반적으로 추천되고 있지만, 두 개 이상의 정맥주사 경로가 필요하고, 매시간 혈당을 체크해야 할 뿐 아니라 측정된 혈당에 따라 인슐린 주입속도를 조절해야 하는 과정에서 숙련된 경험이 필요하다. 연구에 따르면, VRII 적응증에 해당하는 환자의 11%가 실제로 VRII를 시행하지 않았으며, 수술 중에 매시간 혈당을 체크하는 경우도 56%밖에 되지 않았다[24]. 따라서 실제 임상환경에서 당뇨병 환자의 수술 중 혈당관리를 위해 VRII를 시행하기 위해서는 아직도 많은 노

Table 2. Possible clinical problems associated with variable rate intravenous insulin infusion

Problems related to variable rate intravenous insulin infusion
Incorrect programming of insulin infusion rate or sliding strategy
Incorrect connection of insulin or 10% dextrose solution to the intravenous route
Premature discontinuation of insulin or 10% dextrose solution
Insufficient or inadequate sampling of capillary blood glucose
Electrolyte abnormality due to inadequate sodium or potassium supplementation
Too tight glucose control, which may cause hypoglycemia

력이 요구된다. VRIII를 시행할 때 주의할 사항은 Table 2와 같다.

당뇨병 환자의 수술에서 일반적으로 VRIII 또는 GIK regimen이 권고되지만, 모든 경우에서 필요한 것은 아니다. 경구혈당강하제 등으로 혈당이 장기간 잘 조절되는 환자가 생리적 스트레스가 크지 않은 수술을 받는 경우 기존의 혈당 조절 방법을 유지하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다[16]. 다만, 기존의 혈당조절 방법을 유지하기 위해서는 환자 또는 의료기관이 고려해야 할 점은 Table 3과 같다.

수술 후 회복실에서의 혈당관리

수술을 마친 후에는 환자를 회복실 또는 중환자실로 이송하게 되는데, 이송 후 반드시 혈당을 체크해야 한다[6]. 회복실에서는 수술 중에 사용한 인슐린의 양과 주입속도 등을 확인해야 하고, VRIII를 시행하고 있는 경우 인슐린이 투여되는 정맥주입 경로에 다른 약물이 동시에 투여되지 않도록 한다. 회복실에서 통증, 구역 및 구토 등으로 약물을 사용할 때 인슐린을 투여하는 정맥주입 경로를 동시에 사용하는 경우, 정맥주사 튜브 안에 있는 인슐린이 한꺼번에 밀려들어 가면서 저혈당을 유발할 수 있다. 수술 중 VRIII를 시행하던 환자의 인슐린 투여방법을 피하주사 등으로 전환할 계획이 아니라면 정맥 투여를 유지하도록 한다. 회복실에서 혈당을 조절하는 것이 수술 후 합병증 등을 줄일 수 있지만, 좁은 범위 내에서 철저하게 관리하는 것은 저혈당을 유발할 수 있으므로 조심해야 한다. 회복실에서 혈당을 조절할 때, 이상적

Table 3. Clinical consideration for maintaining patient's normal medication during perioperative period

Clinical aspects to consider for maintaining patient's normal diabetic medication
Considerations related to patient aspect
Is the patient's blood glucose well-controlled? (i.e., hemoglobin A _{1c} <8.5%)
Is the patient hemodynamically stable?
Does the patient have any risk of sepsis or septic shock?
Can the patient be provided with the guideline for the perioperative blood sugar change
Considerations related to surgical aspect
Is the surgery urgent or unexpected?
Is there a risk of long-term postoperative fasting status or postoperative ileus?
Considerations related to institutional aspect
Can the operation schedule be adjusted for skipping of meal just once?
Is there sufficient staff for explaining the blood glucose control strategy to the patient?
Can the patient be provided with the guideline for blood sugar control after discharge?

인 조절범위는 없으나 대략적으로 100–180 mg/dL을 유지하는 것이 추천된다[6]. 경구혈당강하제로 혈당을 조절하고 있는 제2형 당뇨병 환자가 수술을 받는 경우, 경구혈당강하제는 수술 당일 아침부터 중단하고 수술 후 다시 식사를 시작하면서부터 투약하는 것이 좋다. 하지만 경구혈당강하제 중 dipeptidyl peptidase-4 억제제는 음식 중에도 심한 저혈당의 위험이 크지 않아 수술전후기에 중단없이 사용할 수도 있다[4,25].

결론

기대수명이 증가하고 생활습관이 변하면서 고혈압과 당뇨병 등의 만성질환은 전 세계적으로 꾸준히 늘어가고 있다. 당뇨병은 고혈당 자체에 의한 문제보다는, 신장 및 말초신경 등에 만성적인 합병증을 유발하고 심뇌혈관질환의 위험을 증가시키기 때문에 세심한 관리가 요구된다. 특히, 우리나라를 포함한 아시아권에서는 서구사회와 비교해 당뇨병 환자의 증가율이 두드러지는 것으로 추정된다[26,27]. 당뇨병 환자의 증가와 함께 당뇨병을 가진 사람들이 수술을 받게 되는 빈도도 늘어나게 된다. 따라서 당뇨병을 직접 다루지 않

는 의사의 경우라도 당뇨병에 대해서 알고 있어야 함은 물론, 당뇨병이 있는 환자가 수술을 받게 되는 경우 수술전후기에 적절한 혈당관리를 통해 당뇨병 환자에서 발생할 수 있는 위험을 감소시키고, 수술결과를 향상시키는 데 도움을 줄 수 있어야 할 것이다.

찾아보기말: 당뇨병; 수술전후기관리; 저혈당; 고혈당; 인슐린

ORCID

Hyungseok Seo, <https://orcid.org/0000-0003-4574-9122>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

1. Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes 2019 [Internet]. Seoul: Korean Diabetes Association; 2019 [cited 2020 Aug 27]. Available from: <https://www.diabetes.or.kr/bbs/skin/dianews/download.php?code=guide&number=424>.
2. Dimas AS, Lagou V, Barker A, Knowles JW, Magi R, Hivert MF, Benazzo A, Rybin D, Jackson AU, Stringham HM, Song C, Fischer-Rosinsky A, Boesgaard TW, Grarup N, Abbasi FA, Assimes TL, Hao K, Yang X, Lecoeur C, Barroso I, Bonnycastle LL, Bottcher Y, Bumpstead S, Chines PS, Erdos MR, Graessler J, Kovacs P, Morken MA, Narisu N, Payne F, Stancakova A, Swift AJ, Tönjes A, Bornstein SR, Cauchi S, Froguel P, Meyre D, Schwarz PE, Häring HU, Smith U, Boehnke M, Bergman RN, Collins FS, Mohlke KL, Tuomilehto J, Quertemous T, Lind L, Hansen T, Pedersen O, Walker M, Pfeiffer AF, Spranger J, Stumvoll M, Meigs JB, Wareham NJ, Kuusisto J, Laakso M, Langenberg C, Dupuis J, Watanabe RM, Florez JC, Ingelsson E, McCarthy MI, Prokopenko I; MAGIC Investigators. Impact of type 2 diabetes susceptibility variants on quantitative glycemic traits reveals mechanistic heterogeneity. *Diabetes* 2014;63:2158-2171.
3. Korean Statistical Information Service. Trend in the prevalence of diabetes [Internet]. Daejeon: Statistics Korea; 2020 [cited 2020 Aug 27]. Available from: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_11702_N102&conn_path=12.
4. Preiser JC, Provenzano B, Mongkolpun W, Halenarova K, Cnop M. Perioperative management of oral glucose-lowering drugs in the patient with type 2 diabetes. *Anesthesiology* 2020;133:430-438.
5. Buchleitner AM, Martinez-Alonso M, Hernandez M, Sola I, Mauricio D. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(9):CD007315.
6. Simha V, Shah P. Perioperative glucose control in patients with diabetes undergoing elective surgery. *JAMA* 2019;321:399-400.
7. Nathan DM, Kuenen J, Borg R, Zheng H, Schoenfeld D, Heine RJ; A1c-Derived Average Glucose Study Group. Translating the A1C assay into estimated average glucose values. *Diabetes Care* 2008;31:1473-1478.
8. Dhatariya K, Levy N, Hall GM. The impact of glycaemic variability on the surgical patient. *Curr Opin Anaesthesiol* 2016; 29:430-437.
9. Han HJ. Preoperative management of chronic disease. *J Korean Med Assoc* 2014;57: 826-831.
10. Reissell E, Orko R, Maunukela EL, Lindgren L. Predictability of difficult laryngoscopy in patients with long-term diabetes mellitus. *Anaesthesia* 1990;45:1024-1027.
11. Practice guidelines for preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration: application to healthy patients undergoing elective procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on preoperative fasting and the use of pharmacologic agents to reduce the risk of pulmonary aspiration. *Anesthesiology* 2017;126:376-393.
12. Gavin LA. Management of diabetes mellitus during surgery. *West J Med* 1989;151:525-529.
13. Kitamura A, Hoshino T, Kon T, Ogawa R. Patients with diabetic neuropathy are at risk of a greater intraoperative reduction in core temperature. *Anesthesiology* 2000;92:1311-1318.
14. Tsueda K, Huang KC, Dumont SW, Wieman TJ, Thomas MH, Heine MF. Cardiac sympathetic tone in anesthetized diabetics. *Can J Anaesth* 1991;38:20-23.
15. Alberti KG, Thomas DJ. The management of diabetes during surgery. *Br J Anaesth* 1979;51:693-710.
16. Dhatariya K, Flanagan D, Hilton L, Kilvert A, Levy N, Rayman G, Watson B. Management of adults with diabetes undergoing surgery and elective procedures: improving standards [Internet]. West Midlands: ABCD (Diabetes Care) Ltd; 2011 [cited 2020 Aug 27]. Available from: http://www.diabetologists-abcd.org.uk/JBDS/JBDS_IP_Surgery_Adults_Full.pdf.
17. Wiener RS, Wiener DC, Larson RJ. Benefits and risks of tight glucose control in critically ill adults: a meta-analysis. *JAMA* 2008;300:933-944.
18. Oddo M, Schmidt JM, Carrera E, Badjatia N, Connolly ES, Presciutti M, Ostapovich ND, Levine JM, Le Roux P, Mayer SA. Impact of tight glycemic control on cerebral glucose metabolism after severe brain injury: a microdialysis study. *Crit Care Med* 2008;36:3233-3238.
19. Dungan KM, Braithwaite SS, Preiser JC. Stress hyperglycaemia. *Lancet* 2009;373:1798-1807.
20. Van Ackerbroeck S, Schepens T, Janssens K, Jorens PG, Verbrugghe W, Collet S, Van Hoof V, Van Gaal L, De Block C. Incidence and predisposing factors for the development of disturbed glucose metabolism and Diabetes mellitus After Intensive Care admission: the DIAFIC study. *Crit Care* 2015;19:355.

21. Gandhi GY, Nuttall GA, Abel MD, Mullany CJ, Schaff HV, O'Brien PC, Johnson MG, Williams AR, Cutshall SM, Mundy LM, Rizza RA, McMahon MM. Intensive intraoperative insulin therapy versus conventional glucose management during cardiac surgery: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2007;146:233-243.
22. Du Toit L, Biesman-Simons T, Levy N, Dave JA. A practical approach to managing diabetes in the perioperative period. *S Afr Med J* 2018;108:369-375.
23. Stubbs DJ, Levy N, Dhatariya K. Diabetes medication pharmacology. *BJA Educ* 2017;17:198-207.
24. Jackson MJ, Patvardhan C, Wallace F, Martin A, Yusuff H, Briggs G, Malik RA; NWRAG Peri-Op Diabetes Audit Group. Perioperative management of diabetes in elective patients: a region-wide audit. *Br J Anaesth* 2016;116:501-506.
25. Lee DH. Dipeptidyl peptidase-4 inhibitor. *Korean J Med* 2014;87:1-8.
26. Yoon KH, Lee JH, Kim JW, Cho JH, Choi YH, Ko SH, Zimmet P, Son HY. Epidemic obesity and type 2 diabetes in Asia. *Lancet* 2006;368:1681-1688.
27. Rhee SY, Chon S, Kwon MK, Park IeB, Ahn KJ, Kim IJ, Kim SH, Lee HW, Koh KS, Kim DM, Baik SH, Lee KW, Nam MS, Park YS, Woo JT, Kim YS. Prevalence of chronic complications

in Korean patients with type 2 diabetes mellitus based on the Korean national diabetes program. *Diabetes Metab J* 2011;35:504-512.

Peer Reviewers' Commentary

당뇨병은 가장 흔한 내분비 질환이며, 당뇨병 환자는 심혈관계와 신장 및 말초신경 등에 만성적인 합병증을 가지고 있기 때문에 세심한 관리가 요구된다. 이 논문은 당뇨병 환자의 마취 전 평가와 혈당 관리, 수술 중 혈당 관리 및 고려해야 할 사항, 그리고 수술 후 회복실에서의 혈당 관리에 대해 최신 지식을 잘 정리하여 제시한 논문이다. 당뇨병은 질환 자체의 문제뿐만 아니라 동반되는 합병증으로 인해 수술 후 유병률과 사망률에 영향을 주는 매우 중요한 위험인자로 잘 알려져 있다. 따라서 당뇨병 환자의 수술 후 좋은 예후를 위해서 매우 세심한 수술전후기 마취 관리가 필요하다. 이 논문은 수술전후기 동안 당뇨병 환자의 적절한 혈당 관리에 대한 좋은 지침이 될 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]