

Neue Richtlinien

# Selbstmonitoring der Blutglukose

Das Selbstmonitoring der Blutglukose (SMBG) spielt im Diabetesmanagement eine zentrale Rolle. Die Patienten können damit nicht nur ihren aktuellen Blutzucker bestimmen, sondern lernen auch, wie verschiedene Mahlzeiten, körperliche Betätigung und Medikamente ihren Blutzucker beeinflussen. Damit unterstützt das SMBG die Patientenschulung und fördert so auch die Motivation zur längerfristigen Umsetzung von Lebensstilmassnahmen (1). Deshalb ist das SMBG nicht nur für Patienten mit Insulintherapie wichtig, sondern hat, gezielt eingesetzt, bei allen Diabetikern eine wesentliche Funktion.

**L'auto-surveillance de la glycémie (ASG) joue un rôle central dans la gestion du diabète. Les patients ne peuvent non seulement déterminer leurs taux de sucre actuel dans le sang, mais aussi apprendre comment des repas différents, l'activité physique et les médicaments affectent leur taux de sucre sanguin. Ainsi, l'ASG soutient l'éducation du patient et améliore la motivation pour la mise en œuvre à long terme des mesures de mode de vie (1). Par conséquent, l'ASG n'est pas seulement importante pour les patients atteints d'une insulinothérapie, mais a – utilisée spécifiquement – aussi une fonction essentielle pour tous les diabétiques.**

In einer Kosten-Nutzen-Analyse für die Schweiz von Pollock et al. (basierend auf einer grossen Kaiser-Permanente-Studie und Daten der NHANES-Studie) war der Gebrauch des SMBG mit einer HbA1c-Senkung, einer reduzierten Inzidenz diabetischer Spät komplikationen und einer Erhöhung der absoluten und qualitätsadjustierten Lebenserwartung assoziiert (2–5). Im Weiteren gibt es Hinweise, dass die glykämische Variabilität unabhängig vom HbA1c ein Risiko für endotheliale Dysfunktion und kognitive Einbussen (6,7) sowie mikro- und makrovaskuläre Komplikationen und die Sterblichkeit darstellt. Diese lässt sich nur durch gezieltes SMBG erfassen und therapeutisch angehen.

Ein Nutzen des SMBG konnte jedoch nur gezeigt werden, wenn es systematisch angewendet und ausgewertet wird (8–10). Notwendig ist also, dass der betreuende Arzt den Patienten bezüglich Messung und Messzeitpunkt gut instruiert und die erhobenen Daten zu Anpassungen des Therapiemanagements gezielt auswertet.

Die neuen Richtlinien 2013 für die Schweiz bezüglich Anwendung des SMBG (11) orientieren sich an verschiedenen internationalen Leitlinien, insbesondere jenen der International Diabetes Federation (IDF) (12–14). Ähnliche Leitlinien haben auch die Europäischen Gesellschaften für Kardiologie (ECS) und Diabetesforschung (EASD) erarbeitet (15).



Dr. med. Romain Zahnd  
Bern



Prof. Dr. med. Peter Diem  
Bern

## Formen des SMBG

Die verschiedenen Formen des SMBG sind in Tabelle 1 aufgelistet. Am wenigsten intensiv sind sogenannte gepaarte Messungen. Dabei wird der Blutzucker vor und eine Stunde nach Beenden einer Mahlzeit gemessen. Diese Messungen kontrollieren einerseits, ob der präprandiale Ziel-Blutzucker erreicht wird und zeigen andererseits den direkten Einfluss der eingenommenen Mahlzeit auf den Blutzucker. Dies ist sowohl für den behandelnden Arzt, aber insbesondere auch für die Schulung der Patienten hilfreich.

Die 4-Punkte-Tagesprofile beinhalten Messungen je präprandial vor den 3 Hauptmahlzeiten und eine Messung vor der Bett ruhe. Damit kann der basale Blutzuckerverlauf, insbesondere auch nachts, verfolgt werden. Die Werte helfen auch abzuschätzen, ob die prandiale Abdeckung wohl ausreichend ist, oder genauer analysiert werden muss.

Mit den intensiveren 6- oder 7-Punkteprofilen werden zusätzlich mehrere postprandiale Werte eine Stunde nach Beenden einer Mahlzeit gemessen. Dies hilft den Effekt der prandialen Therapieabdeckung genauer zu analysieren. Wenn nächtliche Hypoglykämien befürchtet werden, sollen diese Tagesprofile durch zusätzliche nächtliche Messungen (zwischen 2 Uhr und 4 Uhr) ergänzt werden.

Bei der Wahl der SMBG-Form muss beachtet werden, dass in der Schweiz bei einer Diabetestherapie ohne Insulin pro Jahr maximal 400 Teststreifen, also rund 8 Messungen pro Woche, durch die Krankenkasse vergütet werden (16).

Im Folgenden soll die gezielte Anwendung des SMBG in verschiedenen klinischen Situationen aufgezeigt werden.

## Neu entdeckter Typ-2-Diabetes und Patientenschulung

Die Anwendung des SMBG bei Diagnosestellung dient dem Patienten, seine Erkrankung und den Einfluss der Lebensstilmassnah-

men zu verstehen und ist damit hilfreich für die Adhärenz an die Behandlung und die längerfristige Änderung des Lebensstils.

Zu Beginn werden gepaarte Messungen in niedriger Frequenz (drei bis fünf Testpaare pro Woche) empfohlen. Wenn eine stabile Therapiesituation erreicht ist, kann die Frequenz weiter reduziert werden auf gelegentliche 6-Punktetagesprofile alle drei bis vier Wochen. Damit können Schulung und Therapieadhärenz auch längerfristig gefördert werden (Tab. 2).

### Ernährungs- und Lebensstiländerung und medikamentöse Therapien ohne oder mit geringem Hypoglykämierisiko

Bei Therapien ohne wesentliches Hypoglykämierisiko sollen zu Beginn ebenfalls gepaarte Messungen (sechs bis acht Testpaare pro Woche) erhoben werden. Sobald der Blutzucker ausreichend kontrolliert ist, reichen für die langfristige Therapiekontrolle gelegentliche gepaarte Messungen, z.B. in monatlichem Abstand.

Insbesondere bei schon etablierter medikamentöser Therapie sollen vor Arztkontrollen zusätzliche 4- oder idealerweise 7-Punkte-Tagesprofile während drei Tagen erfolgen, was im Fall einer ungenügenden Blutzuckereinstellung hilft, die Therapie weiter auszubauen. Sind beispielsweise vor allem die Nüchternwerte erhöht, kann der Einsatz eines bed-time Insulins helfen und wenn der Blutzucker postprandial übermässig ansteigt, können u.a. ein Sulfonylharnstoff oder ein Essensinsulin erwogen werden (Tab. 2).

### Orale Therapie mit erhöhtem Hypoglykämierisiko

Bei der Therapie mit Sulfonylharnstoffen und Gliniden ist von einem erhöhten Risiko für Hypoglykämien auszugehen. Während der ersten zwei Monate sollten deshalb täglich zwei bis drei präprandiale Messungen erfolgen, ergänzt durch ein 7-Punkteprofil pro Woche. Wenn sich die Blutzuckereinstellung stabilisiert hat, genügen 7-Punkteprofile in grösseren Abständen, z.B. monatlich.

TAB. 1 Formen des SMBG								
Form	Frühstück		Mittagessen		Abendessen		Vor dem Schlafen	Information
	vor	1 h nach	vor	1 h nach	vor	1 h nach		
Gepaarte Messung	X	X						– Patientenschulung: Einfluss der Kohlenhydrate auf den Blutzucker – Gibt bei stabilen BZ-Verhältnissen genügend Information zu prä- und postprandialen Werten – Geringer Verbrauch an Teststreifen
			X	X				
					X	X		
4-Punkteprofil	X		X		X		X	– Präprandiale Werte und nächtlicher Blutzuckerlauf
6-Punkteprofil	X	(X)	X		X	(X)	X	– Zusätzlich post-prandiale Werte für Mahlzeitenabdeckung
	X	(X)	X	(X)	X		X	
	X		X	(X)	X	(X)	X	
7-Punkteprofil	X	X	X	X	X	X	X	– Intensivste Messung um alle Elemente der Therapie zu evaluieren – Gegebenenfalls zusätzlich noch nächtliche Blutzuckerwerte

TAB. 2 SMBG-Anwendung nach klinischer Situation und Form der Diabetestherapie		
Klinische Situation	Empfohlene SMBG -Anwendung	
	Zu Beginn	Langfristig
<b>Typ-2 Diabetes</b> Neudiagnose und Patientenschulung	• Gepaarte Messungen in niedriger Frequenz (3–5 Paare pro Woche)	• 6-Punkteprofile alle 3-4 Wochen
Lifestylemassnahmen und Therapien ohne relevantem Hypoglykämierisiko	• Gepaarte Messungen in niedriger Frequenz (6–8 Paare pro Woche)	• Gepaarte Messungen monatlich • Vor Arztkontrollen 4- oder idealerweise 7-Punkteprofile während drei Tagen
Orale Therapien mit relevantem Hypoglykämierisiko	• Täglich 2–3 Messungen (präprandial) plus ein 7-Punkteprofil pro Woche	• 7-Punkteprofile, z.B. monatlich • Vor Arztkontrollen 7-Punkteprofile während drei Tagen
Konventionelle Insulintherapie (bedtime oder Mischinsuline)	• Täglich 2–4 Messungen (präprandial) plus ein bis zwei 7-Punkteprofile pro Woche • Nächtliche Messungen alle ein bis zwei Wochen	• Täglich gepaarte Messungen oder ein 7-Punkteprofil pro Woche • Vor Arztkontrollen 7-Punkteprofile während drei Tagen
Intensivierte Insulintherapie	• Vier bis sechs Tests pro Tag (v.a. präprandial und vor dem Schlafen) • Zusätzlich sieben bis zehn postprandiale Werte pro Woche	• Mindestens drei präprandiale Werte pro Tag • Vor Arztkontrollen 7-Punkteprofile während drei Tagen
<b>Typ-1-Diabetes</b>	• 7-Punkteprofile plus 1x pro Woche nachts • Zusätzliche Messungen in allen Nicht-Routine-Situationen und vor Autofahrten	• 7-Punkteprofile plus 1x pro Woche nachts • Zusätzliche Messungen in Nicht-Routine-Situationen und vor Autofahrten

Da Hypoglykämien unter Sulfonylharnstoffen gehäuft am späten Nachmittag auftreten, werden gelegentliche Messungen auch zu diesem Zeitpunkt empfohlen. Zudem ist bei „gefühlten“ Hypoglykämien immer eine Blutzuckermessung durchzuführen, wenn dies Korrekturmassnahmen nicht unnötig verzögert (Tab. 2).

### Konventionelle Insulintherapie

Bei einer Therapie mit Basal- oder Mischinsulin wird empfohlen, primär präprandiale Werte zu messen. Dies während der ersten Wochen mit täglich zwei bis vier Messungen plus ein bis zwei 7-Punkteprofilen pro Woche. Zusätzlich sollten nächtliche Messungen alle ein bis zwei Wochen erfolgen.

Langfristig empfehlen sich entweder tägliche gepaarte Messungen verschiedener Mahlzeiten oder ein wöchentliches 7-Punkteprofil. Vor Arztkontrollen sind auch hier 7-Punkteprofile an drei aufeinanderfolgenden Tagen hilfreich für allfällige Therapieanpassungen (Tab. 2).

### Intensivierte Insulintherapie

Eine intensivierte Insulintherapie bedarf auch beim Typ-2-Diabetiker einer intensiven SMBG. Zu Beginn sind vier bis sechs Tests pro Tag empfohlen, bevorzugt präprandial und vor der Bettruhe. Zusätzlich sollten pro Woche sieben bis zehn postprandiale Werte und ein nächtlicher Wert gemessen werden. Auch langfristig sollten mindestens drei präprandiale Werte pro Tag bestimmt werden (Tab. 2).

### Weitere situationsbezogene Empfehlungen

Jede Änderung der Therapie ist als potentiell instabile Phase der Blutzuckereinstellung anzusehen und soll mit vermehrtem SMBG einhergehen. In folgenden Situationen sind ebenfalls zusätzliche SMBG-Messungen angezeigt: Intensive körperliche Betätigungen, nach stattgehabten Hypoglykämien, bei akuten Erkrankungen, Medikation mit Glucokortikoiden, vor Autofahrten und bei längeren Fahrten auch unterwegs, Eintritt in neuen Lebensabschnitt, Umstellungen der Essgewohnheiten (Tab. 2).

#### Literatur:

1. Schnell O et al. Consensus statement on self-monitoring of blood glucose in diabetes: A European perspective. *Diab Metabol Heart* 2009;18:285–9
2. Karter AJ et al. Self-monitoring of blood glucose levels and glycemic control: the Northern California Kaiser Permanente Diabetes registry. *Am J Med* 2001;111(1):1–9
3. Saaddine JB et al. Improvements in diabetes processes of care and intermediate outcomes: United States, 1988–2002. *Ann Intern Med* 2006;144(7):465–74
4. Harris MI. Health care and health status and outcomes for patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2000;23(6):754–8
5. Pollock RF et al. Evaluating the cost-effectiveness of self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes patients on oral anti-diabetic agents. *Swiss Med Wkly* 2010;140:w13103
6. Rizzo MR et al. Relationships between daily acute glucose fluctuations and cognitive performance among aged type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 2010;33(10):2169–74
7. Buscemi S et al. Glycaemic variability using continuous glucose monitoring and endothelial function in the metabolic syndrome and in Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2010;27(8):872–8
8. Schnell O et al. Addressing schemes of self-monitoring of blood glucose in type 2 diabetes: a European perspective and expert recommendation. *Diabetes Technol Ther* 2011;13(9):959–65
9. Polonsky WH et al. Structured self-monitoring of blood glucose significantly reduces A1C levels in poorly controlled, noninsulin-treated type 2 diabetes: results from the Structured Testing Program study. *Diabetes Care* 2011;34(2):262–7
10. Duran A et al. Benefits of self-monitoring blood glucose in the management of new-onset Type 2 diabetes mellitus: the St Carlos Study, a prospective randomized clinic-based interventional study with parallel groups. *J Diabetes* 2010;2(3):203–11
11. Schweizerische Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie, Diem P. Empfehlungen Selbst-Monitoring der Blutglukose – Richtlinien für die Schweiz. *Schweiz Med Forum* 2013;13(39):776–780

### Typ-1-Diabetes

In der Behandlung des Typ-1-Diabetes gilt die intensivierte Insulintherapie als Standard (17–22). Dabei werden täglich 7–8 Messungen empfohlen: prä- und postprandial bei den 3 Hauptmahlzeiten und vor der Bettruhe. Einmal pro Woche zusätzlich nachts zur Erkennung allfälliger nächtlicher Hypoglykämien. Zusätzliches SMBG ist angezeigt in Situationen, die von der täglichen Routine abweichen (Tab. 2).

**Dr. med. Romain Zahnd, Prof. Dr. med. Peter Diem**

Universitätspoliklinik für Endokrinologie und Diabetologie  
Inselspital Bern, 3010 Bern  
romain.zahnd@insel.ch

#### Take-Home Message

- ◆ SMBG dient nebst der Therapieanpassung auch der Schulung des Patienten und soll dessen Eigenverantwortung fördern
- ◆ Ein besonderes Gewicht ist dabei auf die strukturierte Durchführung und regelmässige Interpretation der Werte durch Arzt und Patient zu legen
- ◆ Die Häufigkeit des SMBG richtet sich im Wesentlichen nach Diabetestyp und Therapieform und soll in speziellen Situationen intensiviert werden
- ◆ SMBG kann helfen, das HbA1c zu verbessern
- ◆ In der Schweiz ist bei Therapie ohne Insulin die Anzahl der durch die Krankenkassen vergüteten Teststreifen auf 400 Stück pro Jahr limitiert

#### Message à retenir

- ◆ L'ASG est utilisée conjointement avec l'ajustement de la thérapie et la formation du patient afin de promouvoir sa propre responsabilité
- ◆ Une attention particulière doit être mise sur la mise en œuvre structurée et l'interprétation régulière des valeurs par le médecin et le patient
- ◆ La fréquence de l'ASG dépend essentiellement du type de diabète et de la forme de thérapie et devrait être intensifiée dans des situations particulières.
- ◆ ASG peut aider à améliorer le taux d'HbA1c
- ◆ En Suisse, en thérapie sans insuline, le nombre tests par bandelettes payé par les assurances de maladie est limité à 400 pièces par an

12. IDF. Guideline Self-Monitoring of Blood Glucose in Non-Insulin Treated Type 2 Diabetes. Available at: <http://www.idf.org/guidelines/self-monitoring>. 2009
13. IDF. International Diabetes Federation: Global guideline for type 2 diabetes. Available at: <http://www.idf.org/guidelines/type-2-diabetes> 2005
14. IDF: Guideline for Management of PostMeal Glucose in Diabetes 2011; Available at: <http://www.idf.org>
15. Ryden L, Standl E, Bartnik M, Van den Berghe G, Betteridge J, de Boer MJ, et al. Guidelines on diabetes, prediabetes, and cardiovascular diseases: executive summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur Heart J* 2007;28(1):88–136
16. <http://www.bag.admin.ch/themen/krankversicherung/00263/00264/04184/index.html>
17. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N Engl J Med* 1993;329(14):977–86
18. White NH et al. Prolonged effect of intensive therapy on the risk of retinopathy complications in patients with type 1 diabetes mellitus: 10 years after the Diabetes Control and Complications Trial. *Arch Ophthalmol* 2008;126(12):1707–15
19. Nathan DM et al. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med* 2005;353(25):2643–53
20. de Boer IH et al. Insulin therapy, hyperglycemia, and hypertension in type 1 diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 2008;168(17):1867–73
21. Cleary PA et al. The effect of intensive glycaemic treatment on coronary artery calcification in type 1 diabetic participants of the Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study. *Diabetes* 2006;55(12):3556–65
22. Matthaei S, Kellerer M. S3–Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes. [http://www.deutsche-diabetesgesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte\\_Leitlinien/AktualisierungTherapieTyp1Diabetes\\_1\\_20120319\\_TL.pdf](http://www.deutsche-diabetesgesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/AktualisierungTherapieTyp1Diabetes_1_20120319_TL.pdf). 2011.