

Teknolojinin Tip 2 Diyabet Yönetimine Getirdiği Yenilikler

Prof.Dr. Oğuzhan DEYNELİ
Endokrinoloji ve Metab. Hast. Kliniği



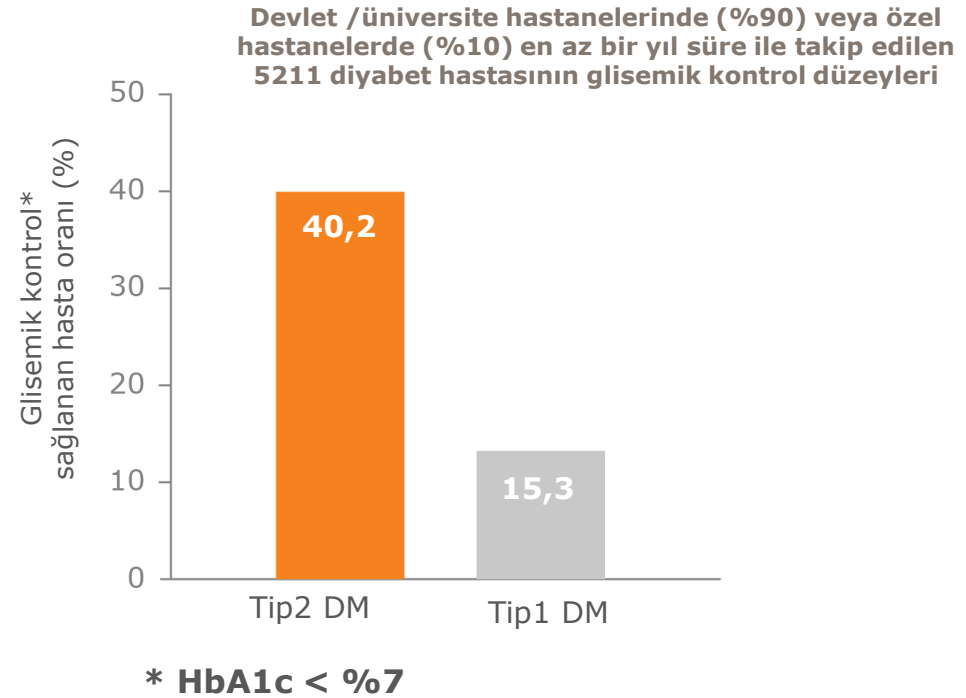


Turkish nationwide survey of glycemic and other
Metabolic parameters of patients with Diabetes
mellitus (TEMd study)



Türkiye’de glisemik kontrol yetersizdir¹

Turkish Nationwide Survey of
Glycemic and Other Metabolic
Parameters of Patients with
Diabetes Mellitus (TEMd Study)



Glukoz İzlemi

Tarihsel Yöntem



1956-1965



Glukoz İzlemi



Dextrometer - 1969

Günümüzde kan şekeri ölçüm cihazları

küçük,

kullanımı basit,

güvenilir,

daha ucuz, 0.6 μ L kan ile

kısa sürede ölçüm yapabiliyorlar.

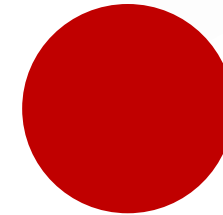
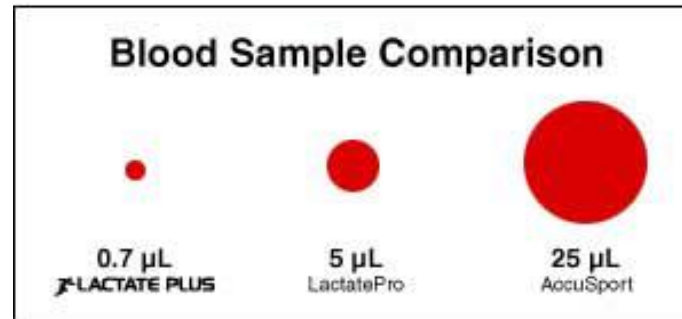
50 microliter kan gerekli

Metal ucu jilete benzer lanset ile kan alınıyor.

Ölçüm süresi çabuk ?? (5 dakika)

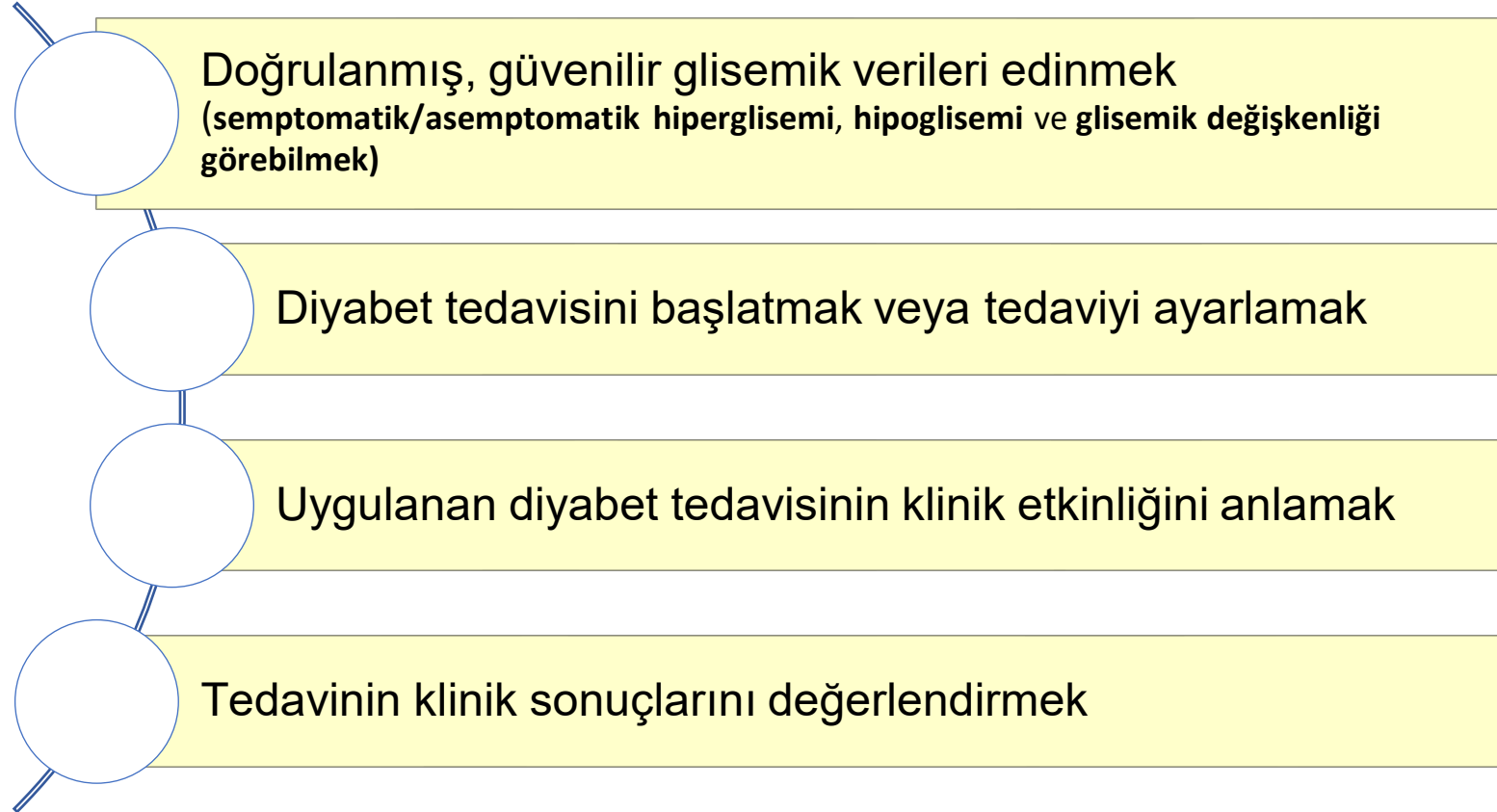
Strip'in yıkanması gerekiyor.

Fiyatı 499 \$





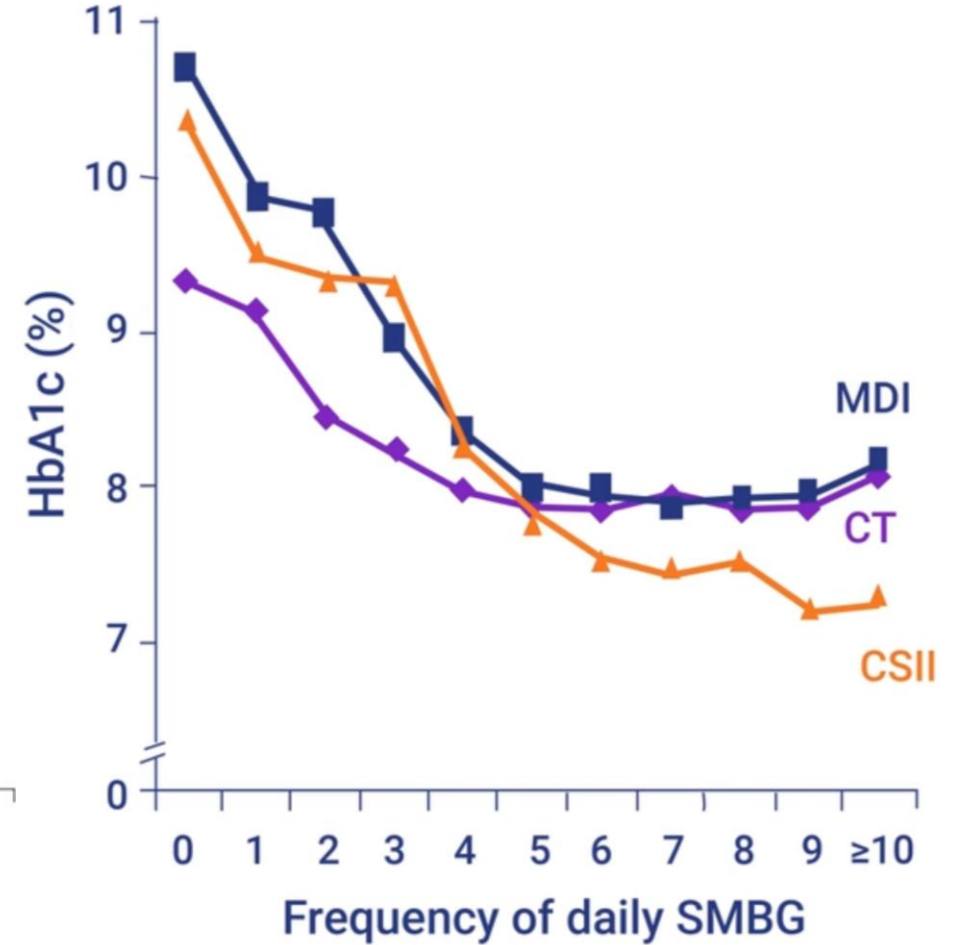
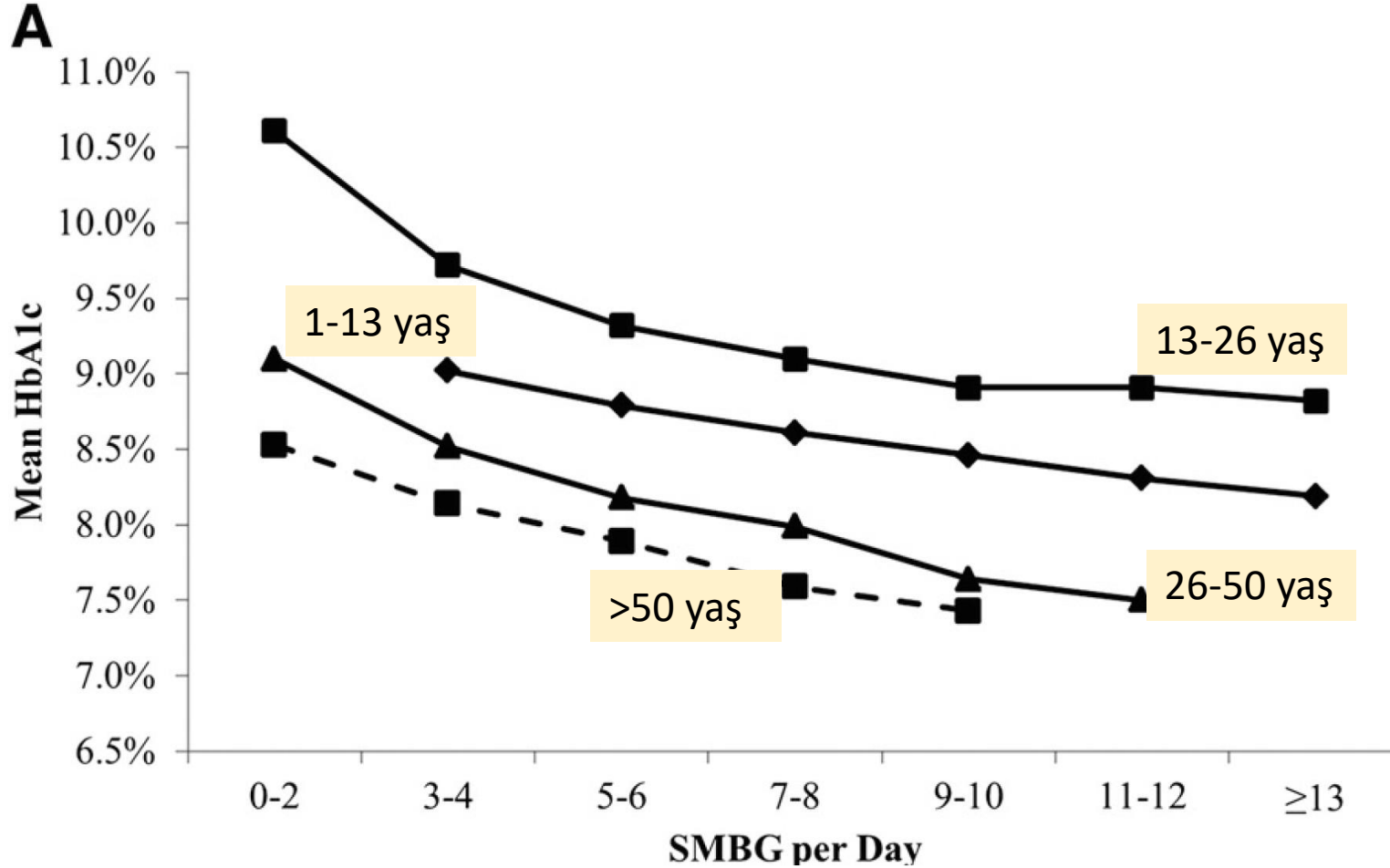
GLUKOZ TAKİBİNE NEDEN İHTİYAÇ DUYUYORUZ?







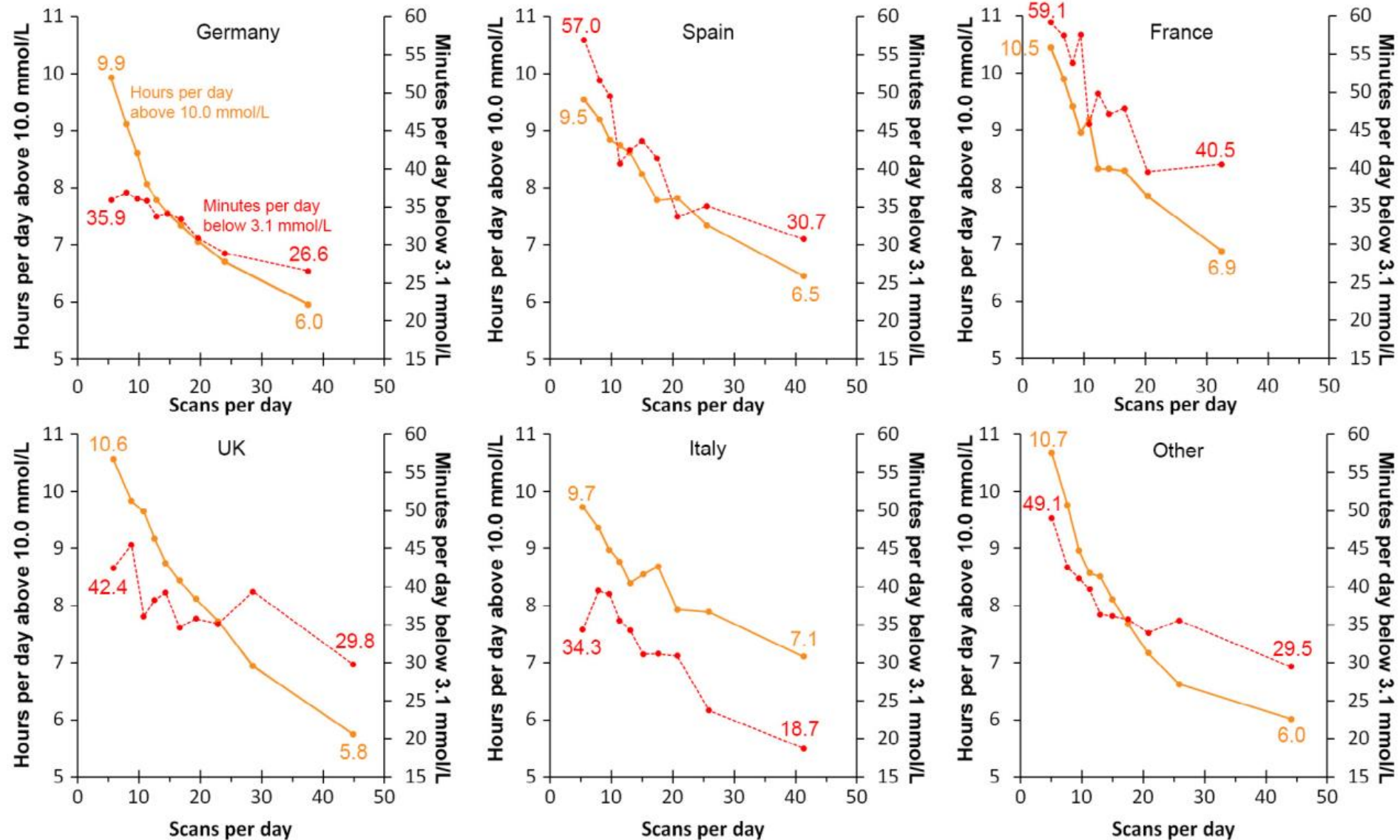
HbA1c ve Günlük Kan Şekeri İzlem Sıklığının İlişkisi



Miller KM, Beck RW, Bergenstal RM, et al. T1D Exchange Clinic Network. Evidence of a strong association between frequency of self-monitoring of blood glucose and hemoglobin A1c levels in T1D exchange clinic registry participants. *Diabetes Care*. 2013; 36:2009-14.

Ziegler R, Heidtmann B, Hilgard D, Hofer S, Rosenbauer J, Holl R; DPV-Wiss-Initiative. Frequency of SMBG correlates with HbA1c and acute complications in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2011 Feb;12(1):11-7.

Glucose control measures for hyperglycaemia and hypoglycaemia by glucose check frequency for different geographic regions.



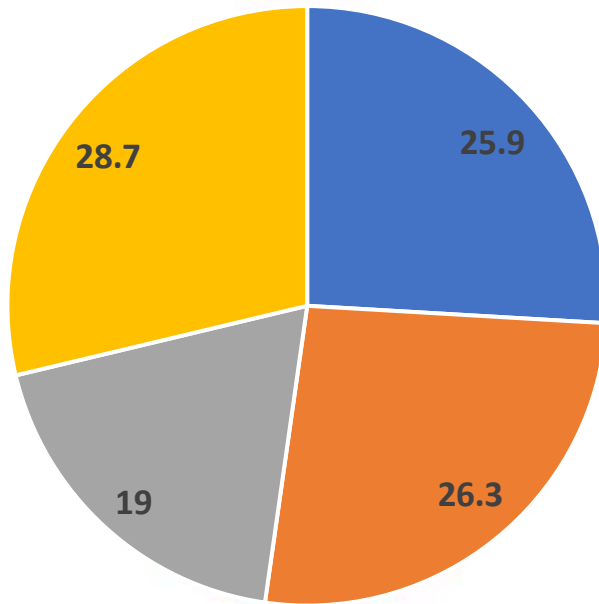
DAHA İYİ BİR DİYABET YÖNETİMİNDE 3 ANAHTAR KRİTER ?

- Diyabet yönetiminde hedef, kısa ve uzun dönem ciddi komplikasyon riskini azaltmak için **glukoz seviyelerini düşürmektir***.
- Bu hedefe ulaşmak için hastalar ve hekimleri glukoz seviyelerini **düzenli olarak takip** etmelidir.
- SMBG ve HbA1c hastaların glukoz seviyelerindeki değişikliklerin eksiksiz bir resmini sağlamakta yetersiz kalabilir. Bunun sebebi glisemik değişkenliğin tamamını gösteremiyor olmalarıdır*.
- Diyabet tedavisinde daha doğru, kişiye özel kararlar almaya yardımcı olacak, **etkili, pratik ve kapsamlı** bir şeker ölçüm yöntemine ihtiyaç vardır

RELIEF study (ADA 2020 Abstract 68-OR)

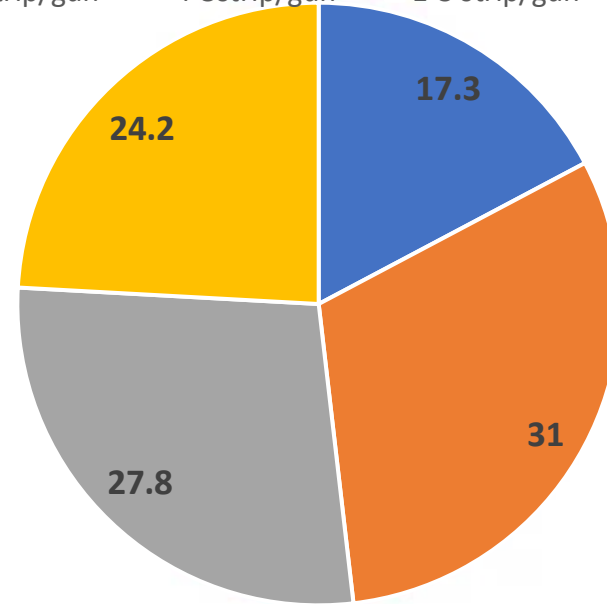
74,158 Diyabetli Birey SGI başlangıcından 12 ay önce kan şeker ölçüm çubuğu kullanımları !

■ >5strip/gün ■ 4-5strip/gün ■ 1-3 strip/gün ■ 0 strip



T1 DM N=33 165

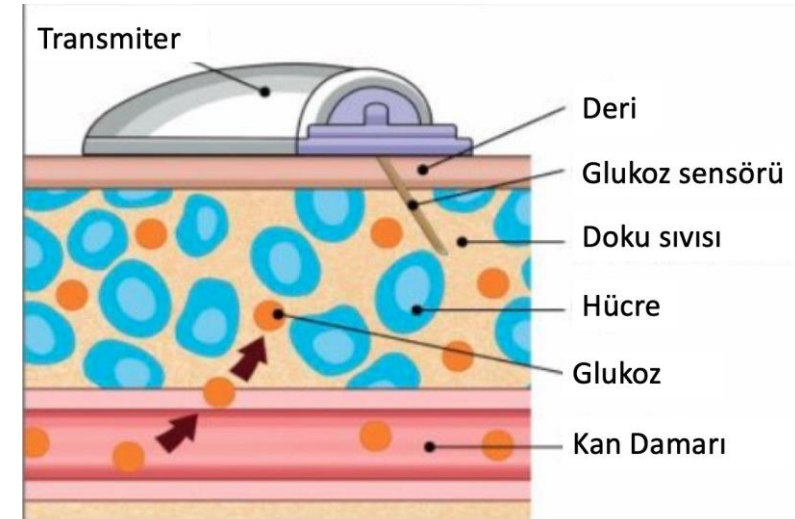
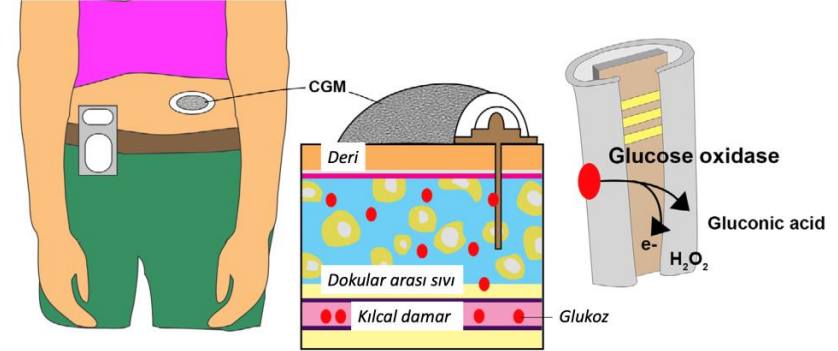
■ >5strip/gün ■ 4-5strip/gün ■ 1-3 strip/gün ■ 0 strip



T2 DM N=40 846

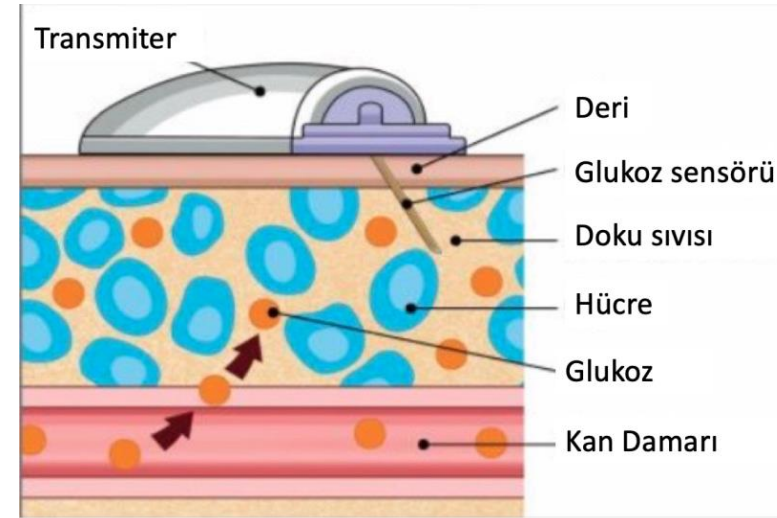
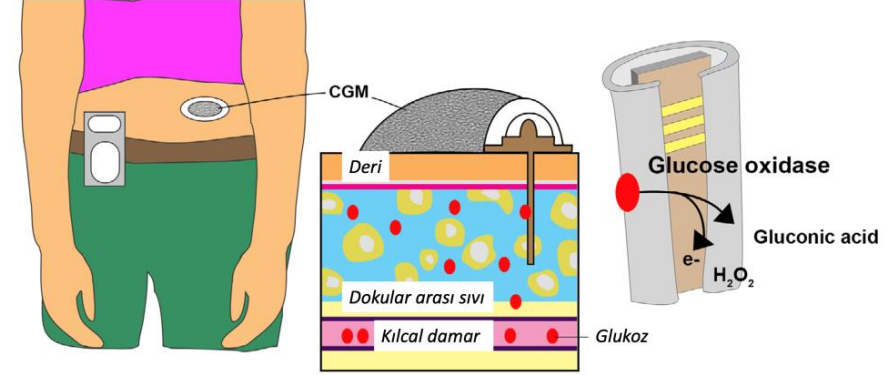
Sürekli Glukoz İzlem Cihazları-1

- Cilt altına uzanan bir sensör, cilt üstündeki elektrik kaynağı ve veri depolamayı sağlayan transmitter ile verilerin gönderildiği bir okuyucu
-
- Sensör, glukoz oksidaz enziminin katalizlediği biyokimyasal bir tepkime ve bunun elektrik sinyaline dönüşmesi aracılığıyla **doku sıvısındaki** glukoz düzeyini sürekli olarak ölçmekte ve her 1-5 dakikada bir kaydetmektedir.



Sürekli Glukoz İzlem Cihazları-2

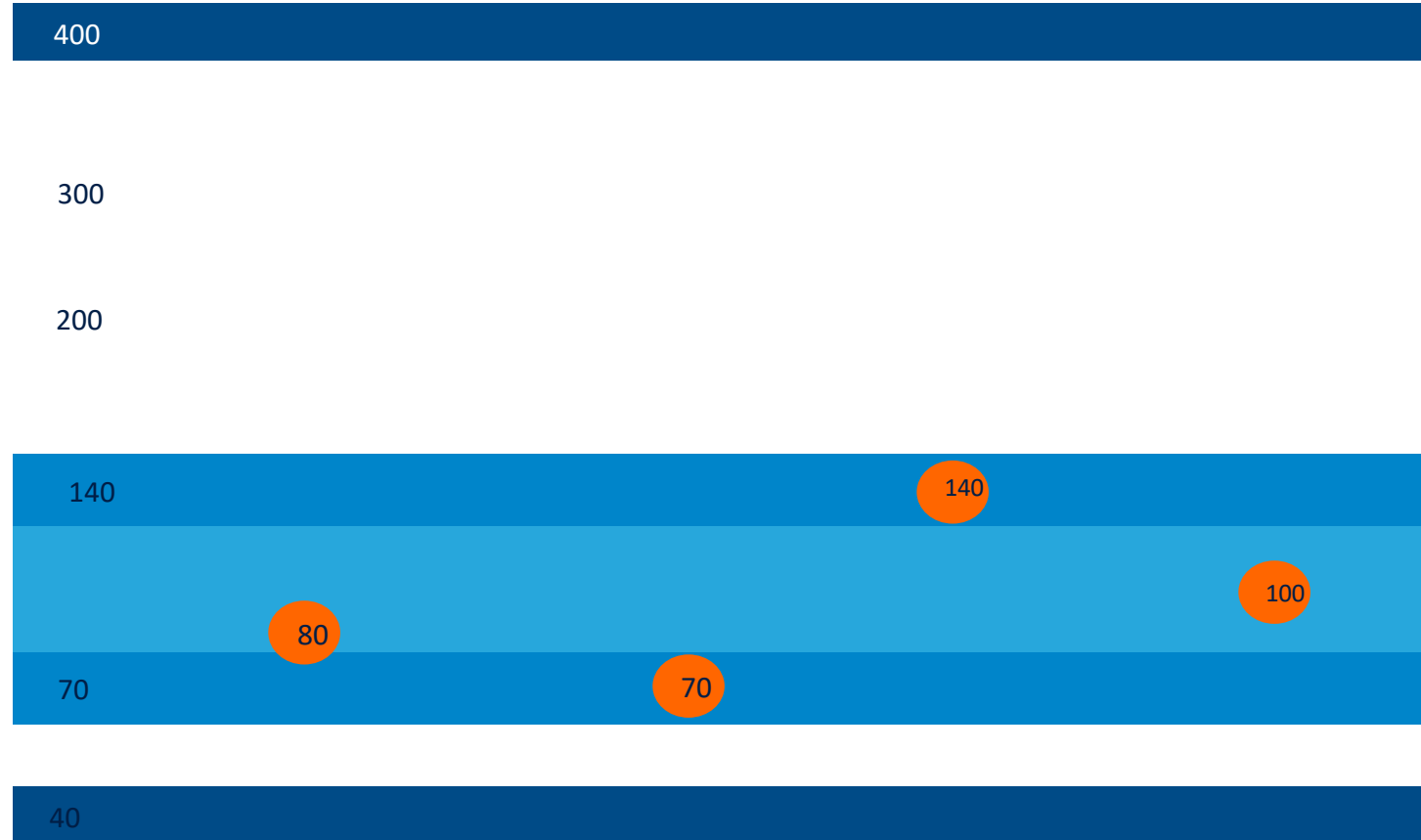
- Bu elektriksel sinyaller ise bir algoritma ile glukoz değerine dönüştürmektedir
- Transmitterde depolanan veriler ise, 5-15 dakikada bir alıcıya gönderilmektedir. Doku sıvısındaki glukoz düzeyleri, kan glukozu stabil olduğunda genel olarak kan glukoz düzeylerine çok yakındır ve ortalama 4 dakika kadar bir gecikme zamanı (Lag time) bulunmaktadır. Bu fizyolojik gecikme zamanı kan şekerinin hızlı değiştiği durumlarda artmaktadır.





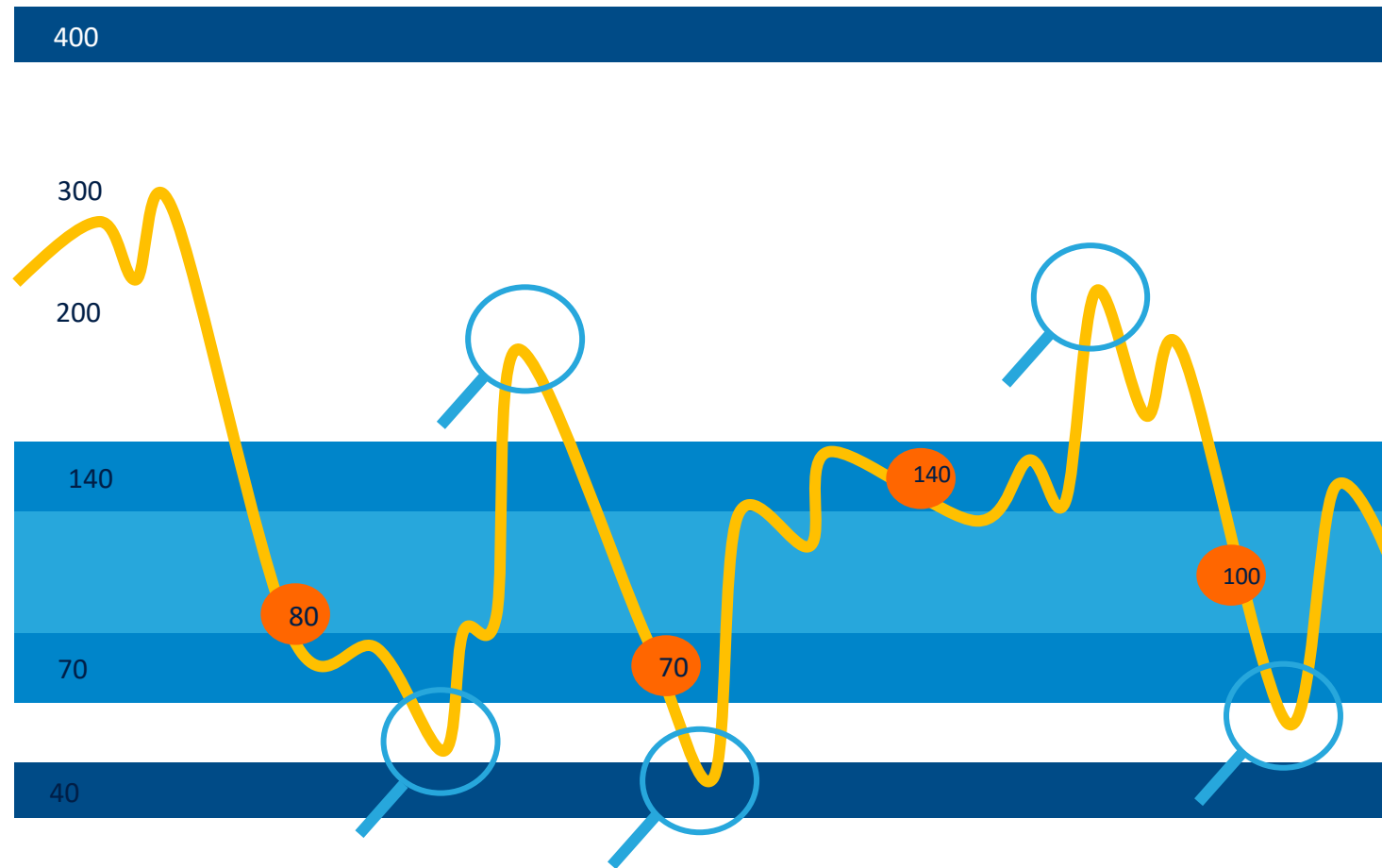
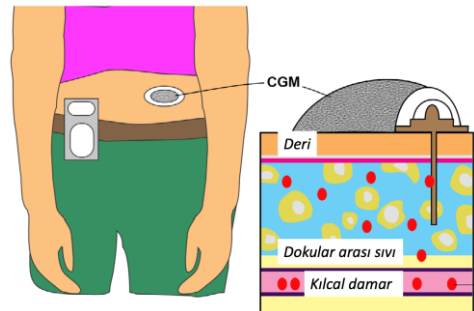
CGM SİSTEMİ NEDİR?

24 SAAT ARALIKSIZ ÖLÇÜM



CGM SİSTEMİ NEDİR?

24 SAAT ARALIKSIZ ÖLÇÜM



- Glukoz
- ▲ Insulin



Kapiller

Sensor

Glukoz

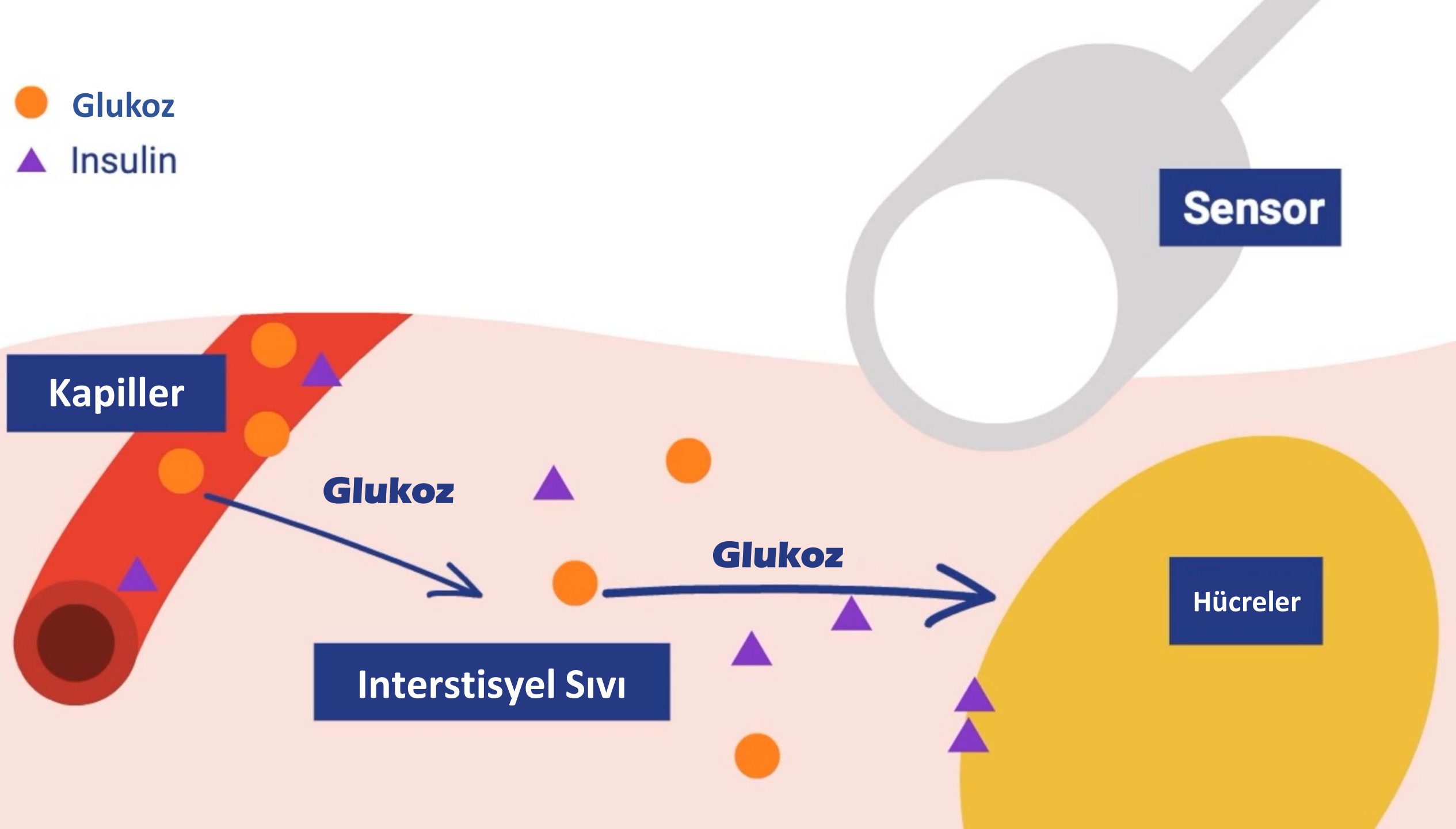
Glukoz

Interstisyel Sıvı

Hücreler

Hücreler

- Glukoz
- ▲ Insulin



● Glukoz

▲ İnsulin

Glukoz + O₂ →
Glukuronik asit ve Elektrik Akımı

Sensor

Kapiller

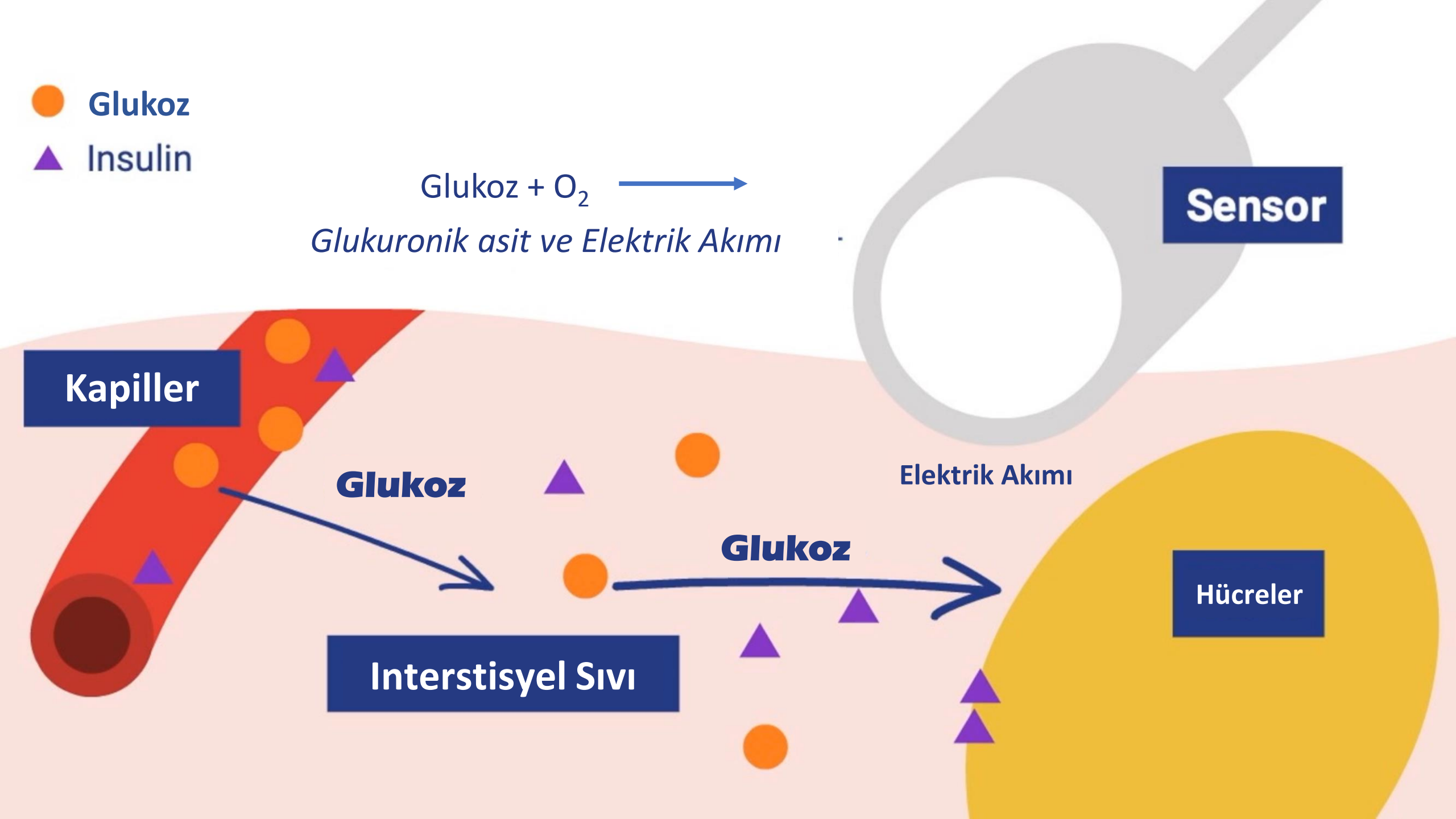
Glukoz

Elektrik Akımı

Glukoz

Hücreler

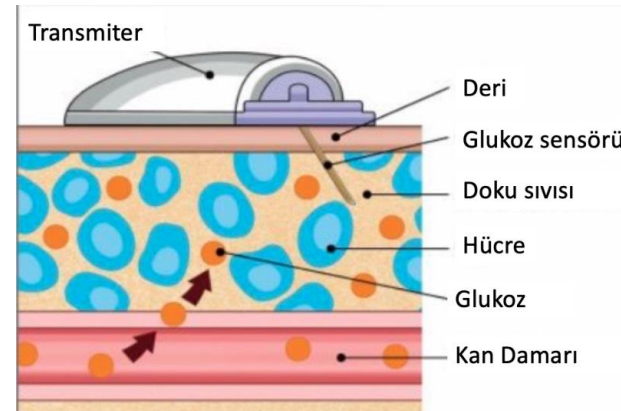
Interstisyel Sıvı



Sürekli Glukoz İzlem Cihazları-3

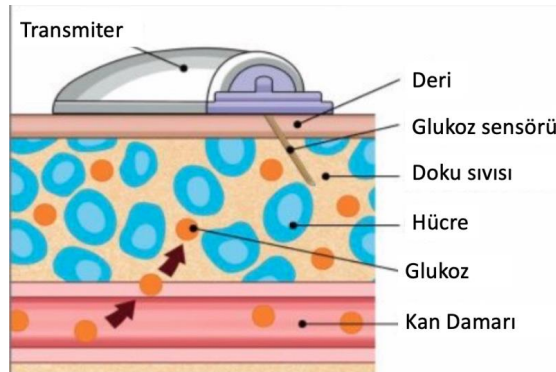
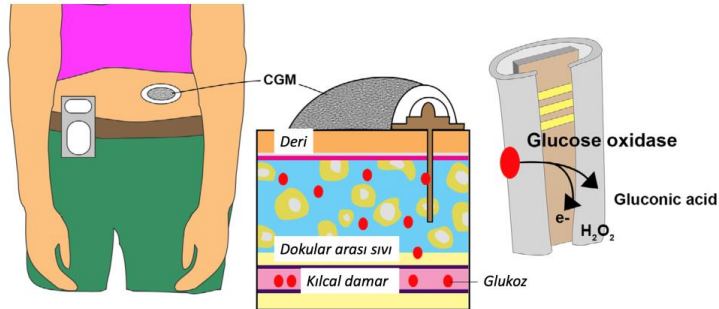


-



Sürekli Glukoz İzlem Cihazları-4

- Genel olarak sensörler 6-14 gün kullanım süresine sahiptir.
- Dexcom G4 ve Medtronic Guardian Connect sensörleri Asetaminofen içeren ateş düşürücü ve ağrı kesicilerden etkilenmekte, bu tür ilaç alımından sonraki 4-8 saat süresince glukoz düzeyleri hatalı olarak yüksek ölçülmektedir.
- Sürekli Glukoz İzlem cihazlarının cihaza göre değişen “ısınma” süreleri vardır. Bu dönemdeki ölçümlerin hatalı olacağı dikkate alınmalıdır



KŞ değerleri çok hızlı değiştiğinde Interstisyel sıvının şekeri, SG değeri daha yavaş değişir. Bu aradaki fark gecikme zamanı (Lag Time) olarak adlandırılır



- Örneęin yemek sonrası glukoz lmleri aşağıdaki gibi olabilir.
- Kapiller KŞ: 150
- Interstisyel Sıvı (SG) şekeri: 120

A Tale of Two Compartments: Interstitial Versus Blood Glucose Monitoring

Eda Cengiz, M.D. and William V. Tamborlane, M.D.

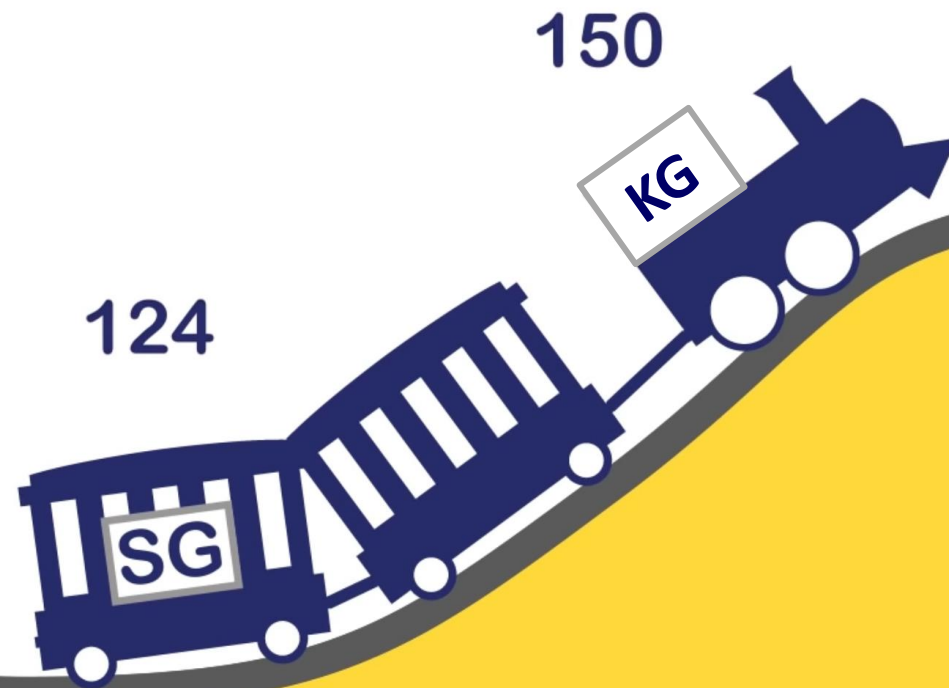
DIABETES TECHNOLOGY & THERAPEUTICS
Volume 11, Supplement 1, 2009
© Mary Ann Liebert, Inc.
DOI: 10.1089/dia.2009.0002

KG = Kan Glukozu, Kan Şekeri

SG = Sensör Glukozu

Interstitiyel sıvıya geçmeden önce glukoz önce kan dolaşımına girer
SG'ü Kan Glukozunu takip eder





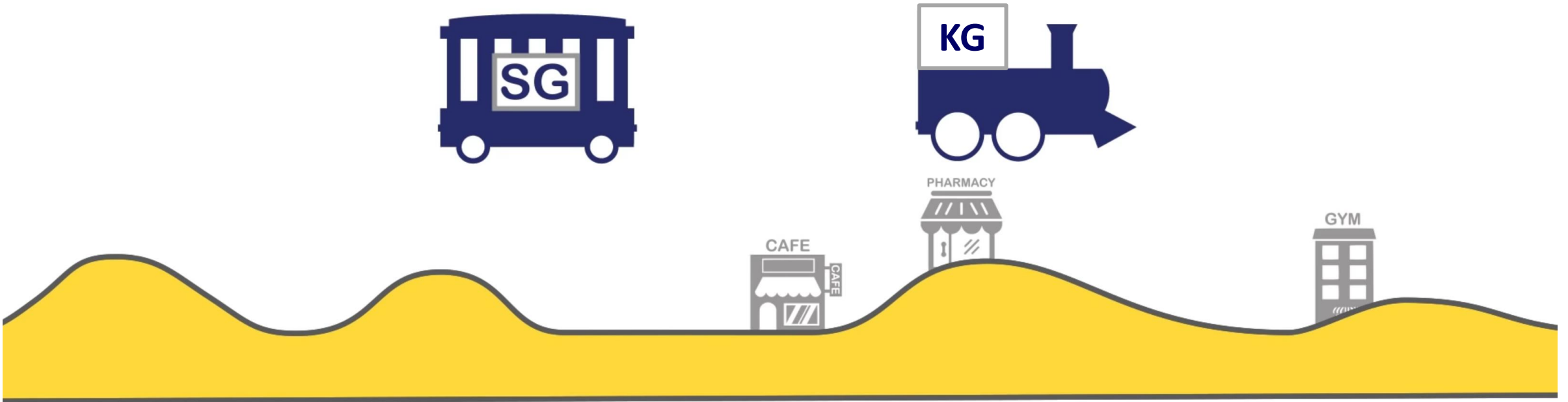
KG'u her zaman SG'unun önündedir

140

110



Glukoz seviyeleri stabil seyrettiğinde KG ve SG arasında fark yoktur/çok azdır



Reference quote: Use of Subcutaneous Interstitial Fluid Glucose to Estimate Blood Glucose: Revisiting Delay and Sensor Offset, Kerstin Rebrin, M.D., 1 Norman F. Sheppard Jr., Ph.D., 1 and Garry M. Steil, Ph.D.2

Glukoz seviyeleri hızlı değiştiğinde KG ve SG arasındaki fark artar



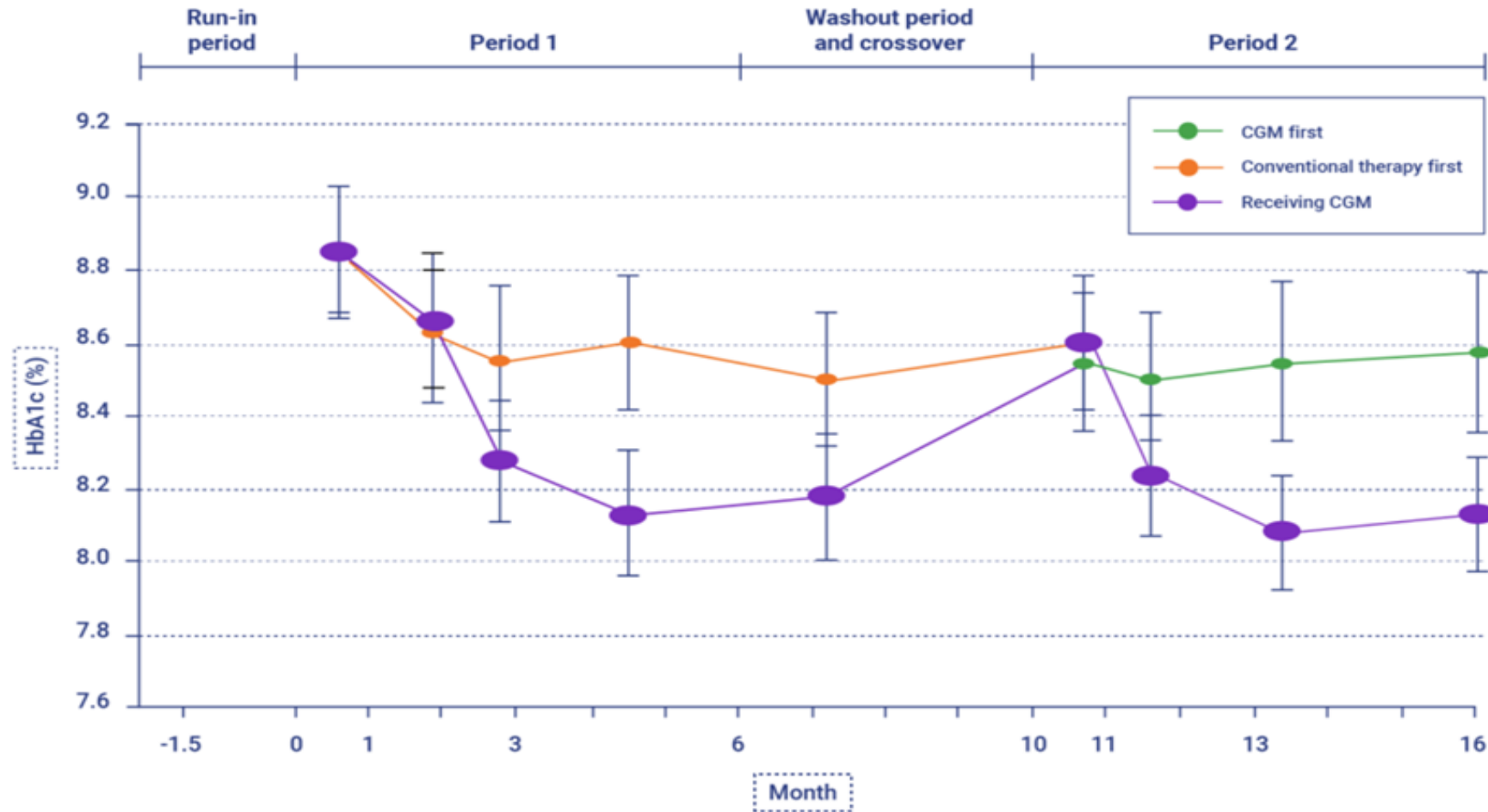
**SGİ ile tek odak o andaki Glukoz ölçümü değil
aynı zamanda Glukozun nasıl değiştiğidir.
(Glukoz Trendi)**



Continuous Glucose Monitoring vs Conventional Therapy for Glycemic Control in Adults With Type 1 Diabetes Treated With Multiple Daily Insulin Injections

The GOLD Randomized Clinical Trial

Marcus Lind, MD, PhD; William Polonsky, PhD; Irl B. Hirsch, MD; Tim Heise, MD; Jan Bolinder, MD, PhD; Sofia Dahlqvist; Erik Schwarz, MD, PhD; Arndís Finna Ólafsdóttir, RN; Anders Frid, MD, PhD; Hans Wedel, PhD; Elsa Ahlén, MD; Thomas Nyström, MD, PhD; Jarl Hellman, MD

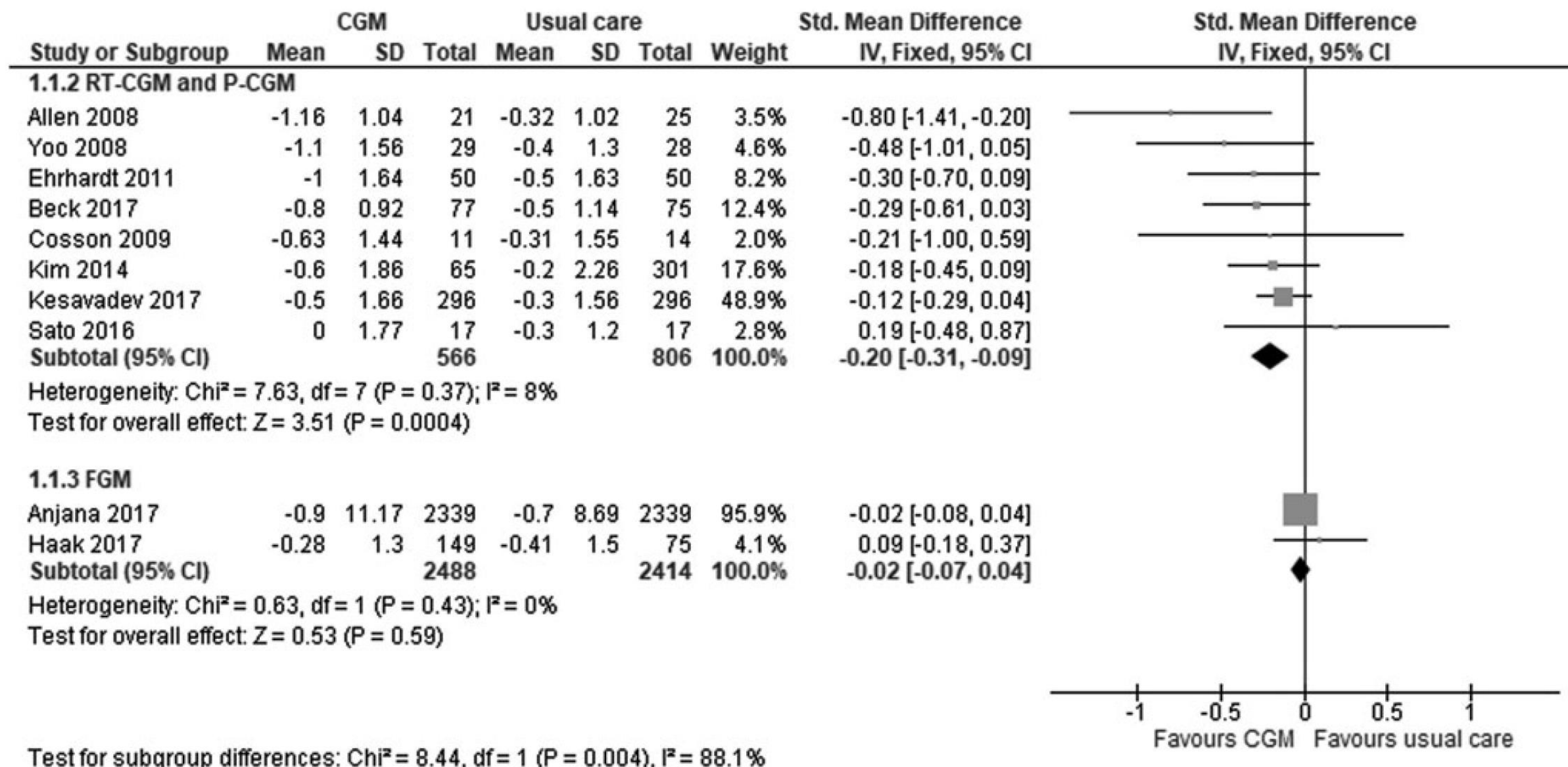


META-ANALYSIS

The Effectiveness of Continuous Glucose Monitoring in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of Literature and Meta-analysis

Study (publication year)	Total sample size	Study duration (weeks)	Country	Device	Mean age (SD) (years)	Gender, males (%)	Insulin use	Inclusion criteria	Exclusion criteria	Change in HbA1c from baseline (SD) (%)	Other outcomes	Details
Randomized controlled trials												
Beck et al. ¹⁴ (2017)	158	24	United States, Canada	Dexcom™ G4 Platinum	CGM 60 (11); control 60 (9)	44	156	Age ≥25 years; type 2 diabetes treated with multiple daily injections of insulin for ≥1 year; HbA1c levels of 7.5% to 10%; stable diabetes medication regimen ≥3 months	Use of RT-CGM past ≤3 months; plan to use CGM during study; pregnancy; renal disease	CGM 8.5 (0.6) to 7.7 (0.7); control 8.5 (0.7) to 8 (0.9); adjusted difference −0.3 (95% CI −0.5% to 0%); $p=0.022$	No meaningful differences in severe hypoglycemia, diabetic ketoacidosis, or quality-of-life outcomes	CGM used daily; control group asked to monitor BG at least 4 times a day; therapy managed by the usual providers
Cosson et al. ¹⁵ (2009)	25	24	France	GlucoDay®	CGM 57.2 (4.4); control 57.3 (5.9)	68	9	Age 40–70 years; type 2 diabetes treated with oral antidiabetic agents with or without insulin at stable dosage ≥3 months; HbA1c levels of 8%–10.5%; SMBG ≥4 times a week; no previous experience with CGM; routine follow-up at the study center for ≥1 year	Pregnancy; acute disease with subsequent poor glycemic control; proliferative retinopathy; and renal failure	CGM 9.22 (0.99) to 8.59 (1.04), adjusted difference −0.63 (0.34), $p=0.05$; control 9.07 (0.6) to 8.76 (1.43), adjusted difference −0.31 (0.29), $p=0.18$	5.8% CGM group reported uncomplicated implantation site skin reactions; no significant differences in hypoglycemia	CGM implanted and removed after 48 h for both groups (repeated after 3 months); only intervention group had CGM results disclosed; therapy managed by their usual providers
Ehrhardt et al. ²¹ (2011)	100	12	United States	Dexcom™ SEVEN®	CGM 60 (11.9); control 55.5 (9.6)	55	33	Age ≥18 years; type 2 diabetes for ≥3 months; HbA1c levels of 7% to 12%; willing to perform SMBG 4 times daily	Use of prandial insulin; pregnant, lactating, or attempting pregnancy; use of glucocorticoids, amphetamines, anabolic or weight reducing medications	CGM 8.4 (1.3) to 7.4 (1); control 8.2 (1.1) to 7.7 (1.2); adjusted difference −0.6; $p=0.002$	No differences in net change in number or dosage of hypoglycemic agents; no improvements in blood pressure and weight	Four 2-week cycles (2 weeks on/1 week off) of RT-CGM for a total of 12 weeks; therapy managed by their usual providers
Sato et al. ²⁷ (2016)	34	32	Japan	iPro®2	CGM 59.9 (9); control 63.1 (8.5)	59	34	Age ≥20 years; type 2 diabetes on insulin; HbA1c levels of 6.9% to 11% and fluctuations within ±5% prior 3 months; regular visit to clinic	Proliferative retinopathy; serious liver disease; serious kidney disease; acute heart failure; active malignancy; serious pancreatic disease; pregnancy	CGM 8.2 (1.2) to 8.2 (1.3), $p≥0.05$; control 8.2 (0.9) to 7.9 (0.8), $p≥0.05$	No significant difference in patient satisfaction (DTSQ score) between groups	2 Visits with 4- to 5-day continuous recording of retrospective CGM per visit for both groups; only intervention group had CGM results disclosed; guidance and treatment recommendations provided by study team
Yoo et al. ¹⁶ (2008)	57	12	South Korea	Guardian® RT	CGM 54.6 (6.8); control 57.5 (9)	42	32	Age 20–80 years; type 2 diabetes treated with insulin or oral hypoglycemic agents for ≥1 year; HbA1c levels of 8% to 10%; stable diabetes medication regimen ≥2 months	Severe diabetic complications; corticosteroid use past ≤3 months; liver disease; renal insufficiency	CGM 9.1 (1) to 8 (1.2); control 8.7 (0.7) to 8.3 (1.1); $p=0.004$	Significant increase in total exercise time per week in CGM group compared with control group; no significant differences in dropout rates, reports of skin reactions, or hypoglycemic events weight, and BMI, waist circumference, FBG, PBG, lipid profiles, and total calorie intake	3-Day RT-CGM once a month for 3 months, control group instructed to check SMBG at least 4 times a week

<i>Study (publication year)</i>	<i>Total sample size</i>	<i>Study duration (weeks)</i>	<i>Country</i>	<i>Device</i>	<i>Mean age (SD) (years)</i>	<i>Gender, males (%)</i>	<i>Insulin use</i>	<i>Inclusion criteria</i>	<i>Exclusion criteria</i>	<i>Change in HbA1c from baseline (SD) (%)</i>	<i>Other outcomes</i>	<i>Details</i>
Allen et al. ²² (2008)	52	8	United States	Medtronic™ MiniMed	CGM 57 (14.56); control 57 (12.47)	48	0	Age ≥18 years; type 2 diabetes not receiving insulin; HbA1c levels >7.5%; not engaged in physical activity more than 2 days/week	Inability to walk 0.25 miles in 10 min; taking glucocorticoids; uncontrolled BP; neuropathy	CGM-adjusted difference −1.16 (1.04), $p<0.05$; control-adjusted difference −0.32 (1.02), $p<0.05$	Significant increase in physical activity and significant decrease in BMI and systolic BP in CGM group compared with control	CGM used for 3 days; therapy managed by their usual providers
Haak et al. ¹⁷ (2017)	224	24	France, Germany, United Kingdom	FreeStyle Libre™	CGM 59.0 (9.9); control 59.5 (11)	67	224	Age ≥18 years; type 2 diabetes treated with insulin for ≥6 months; HbA1c levels of 7.5% to 12%; current diabetes medication regimen ≥3 months; SMBG >10 per week for ≥2 months	A total daily insulin dose of ≥1.75 units/kg; severe hypoglycemia, diabetic ketoacidosis or hyperosmolar-hyperglycemic state past ≤6 months; use of CGM past ≤4 months; pregnant or planning pregnancy; receiving steroid therapy	CGM 8.65 (1.01) to 8.37 (0.83); control 8.75 (0.98) to 8.34 (1.14); $0=0.82$	Significant reduction of hypoglycemia in CGM group; no difference in hyperglycemia, insulin dose, and weight; significant increase in patient satisfaction (DTSQ and DQOL); no serious adverse events related to CGM; 4% CGM group reported skin reactions	FGM used daily; control group managed by SMBG
Observational studies												
Kesavadev et al. ¹⁸ (2017)	592	24	India	iPro2, Medtronic™	CGM 54 (13); control 54.47 (11.66)	73	545	Age ≥21 years; type 2 diabetes treated with insulin or oral agents; had baseline P-CGM for 6–7 days and 6-month follow-up evaluation at comprehensive diabetes clinic from June 2010 to August 2014	History of bleeding disorder or on warfarin/heparin; recent history of steroid or alcohol abuse; pregnant or lactating; noncompliant with instructions from diabetes care team	CGM 7.5 (1.4) to 7 (0.9), $p<0.0001$; control 7.7 (1.1) to 7.4 (1.1), $p=0.0663$	Significant increase in frequency of performing SMBG from the baseline in CGM group compared with control	7-Day P-CGM data collected from patient charts; therapy managed by diabetes care team
Kim et al. ¹⁹ (2014)	366	24	South Korea	Medtronic MiniMed	CGM 59 (10); control 59.1 (11)	71	98	Type 2 diabetes; CGM use between December 2008 and November 2009 for CGM group; clinic visit over 3 months starting December 2008 for insulin-treated control group or over 2 weeks for noninsulin-treated control group	Lack of HbA1c measurements before CGM and at 3 months post-CGM use; cancer or severe illness; renal insufficiency;	CGM 7.9 (1.5) to 7.3 (1.1); control 7.9 (1.6) to 7.7 (1.6); $p=0.010$	Significantly more changes in the treatment modality of CGM group compared with control group	3-Day retrospective CGM data collected from patient charts; therapy managed by study team; propensity score matched
Anjana et al. ²⁰ (2017)	4678	24	India	FreeStyle Libre	CGM 57.3 (12.1); control 57.1 (12.2)	61.1	3164	Type 1 or 2 diabetes; FGM-based ambulatory glucose profiling use between March 2015 and October 2016	Lack of HbA1c measurements; HbA1c <7%	CGM 9.2–8.3; control 9.2–8.5; $p<0.001$	30.4% patients had no insulin dose adjustment following AGP, while 33.2% patients had insulin dose increase	14-Day FGM data collected from patient charts; therapy managed by their usual providers



SGİ ve T2 DM DM Kongreleri 2020

- İsveç – 39554 Tip 1 ve Tip 2 DM
- Libre 9-15 ay arası kullanan grupta T1 DM'da A1c değerlerinde % 0.44, T2 DM'da % 0.66 azalma

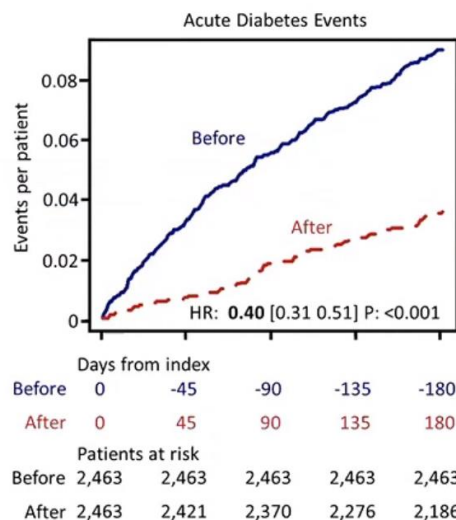
FreeStyle Libre® System Use Is Associated with Reduction in Inpatient and Outpatient Emergency Acute Diabetes Events and All-Cause Hospitalizations in Patients with Type 2 Diabetes

Richard M. Bergenstal¹, MD; Matthew S. D. Kerr², PhD; Gregory J. Roberts², BS; Diana Souto³, BS; Yelena Nabutovsky⁴, MS; Irl B. Hirsch⁵, MD

1. International Diabetes Center, Park Nicollet and HealthPartners, Minneapolis, MN, USA
2. Abbott, Sylmar, CA, USA
3. Abbott Diabetes Care, Alameda, CA, USA
4. Abbott, Santa Clara, USA
5. University of Washington, Seattle, WA, USA

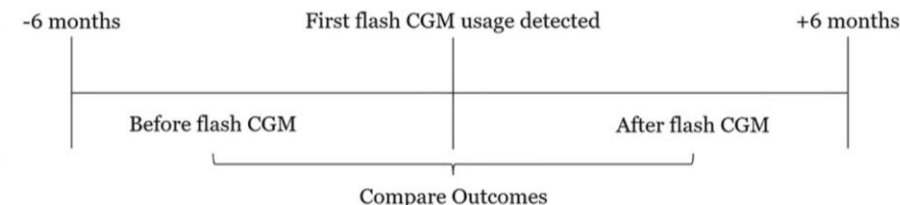
Note: Data presented have been updated to reflect most recent analyses available since

Results: Reduction in Acute Diabetes Events



	6-months Pre-Purchase	6-months Post-Purchase
Number of Events	221	84
Number of Patients Affected	181	73
Event Rate (per patient-year)	0.180	0.072

Methods: Analysis and Outcomes



Outcomes	Statistics
- Primary: Acute Diabetes Events—combination of inpatient and emergency outpatient events, including - Hyperglycemia, Hypoglycemia, Ketoacidosis, Hypoglycemic coma, Hyperosmolarity - Secondary: All-cause inpatient hospitalization	- All hazard ratios computed using Cox regression with Andersen-Gill extension - Nelson-Aalen estimator used for visualizations

7

Methods: Data Source

IBM Watson Health MarketScan®

- Commercial and Medicare Supplemental insurance claims for 30+ million individuals in the US
- Inpatient, outpatient, and prescription-drug information
- Person-level enrollment indicator allows for longitudinal analysis
- Widely published in peer-reviewed journals^{1,2}



1. Edelman SV, Polonsky WH. Type 2 Diabetes in the Real World: The Elusive Nature of Glycemic Control. Diabetes Care. 2017;40(12):1475-1483.
2. Fink K, Pevsner BL, Isacsi K. Medical claim cost impact of improved diabetes control for Medicare and commercially insured patients with type 2 diabetes. J Manag Care Pharm. 2012;18(3):169-176.

Methods: Study Cohort

Inclusion criteria

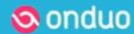
- Purchase of FreeStyle Libre CGM (Nov 2017-Sep 2018) – identified via pharmacy NDC codes
- Type 2 diabetes – identified via ICD-9/-10 diagnosis codes
- Age 18+
- Treated with short- or rapid-acting insulin therapy – identified via pharmacy NDC codes
- At least 6 months of pre-purchase database enrollment

Exclusion criteria

- History of any CGM purchase – identified via pharmacy NDC codes or HCPCS codes
- Gestational diabetes – identified via ICD-9/-10 diagnosis codes
- Both Type 1 and Type 2 code on latest encounter

Change in A1c With and Without Intermittent Use of CGM in Adults With Type 2 Diabetes Participating in the Onduo Virtual Diabetes Clinic

Ronald F. Dixon, MD



J. Layne¹, H. Zisser², R. Bergenstal³, R. Gabbay⁴, N. Barleen², D. Miller², R. Dixon¹

¹Onduo LLC, Newton, MA; ²Verity Life Sciences, S San Francisco, CA; ³International Diabetes Center at Park Nicollet, Minneapolis, MN; ⁴Joslin Diabetes Center, Boston MA

Participant Characteristics

Parameter	Overall n = 612	rtCGM n = 213	No CGM n = 399
Age, yr	53.5 ± 8.7	53.2 ± 8.1	53.7 ± 9.0
Female, n (%)	374 (61.1)	134 (62.9)	240 (60.2)
BMI, kg/m ²	35.5 ± 7.9	35.1 ± 7.2 ^a	35.7 ± 8.3 ^b
Baseline HbA1c, %	7.7 ± 1.7	7.8 ± 1.9	7.7 ± 1.7
Medication use, n (%)			
Sulfonylurea	144 (23.5)	56 (26.3)	88 (22.1)
Insulin	202 (33.0)	70 (32.9)	132 (33.1)
Rural geography, n (%)	161 (26.4)	51 (24.2)	110 (27.7)

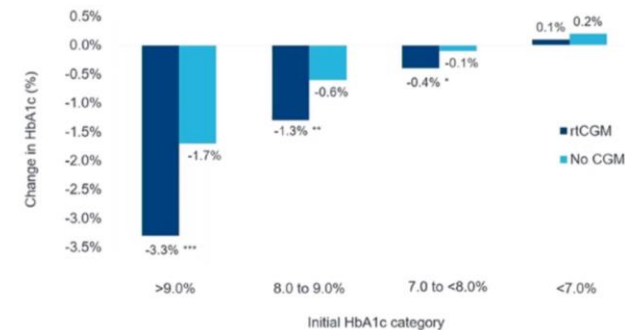
Data are mean ± SD unless otherwise indicated. ^an = 208. ^bn = 390. No significant differences between groups.

Onduo Virtual Diabetes Clinic (VDC)

- > Technology- and relationship-driven care for people with diabetes
- > Live video consultations with endocrinologists for medication management
- > Ability to remotely prescribe medication and rtCGM devices, and to ship rtCGM devices in 50 states

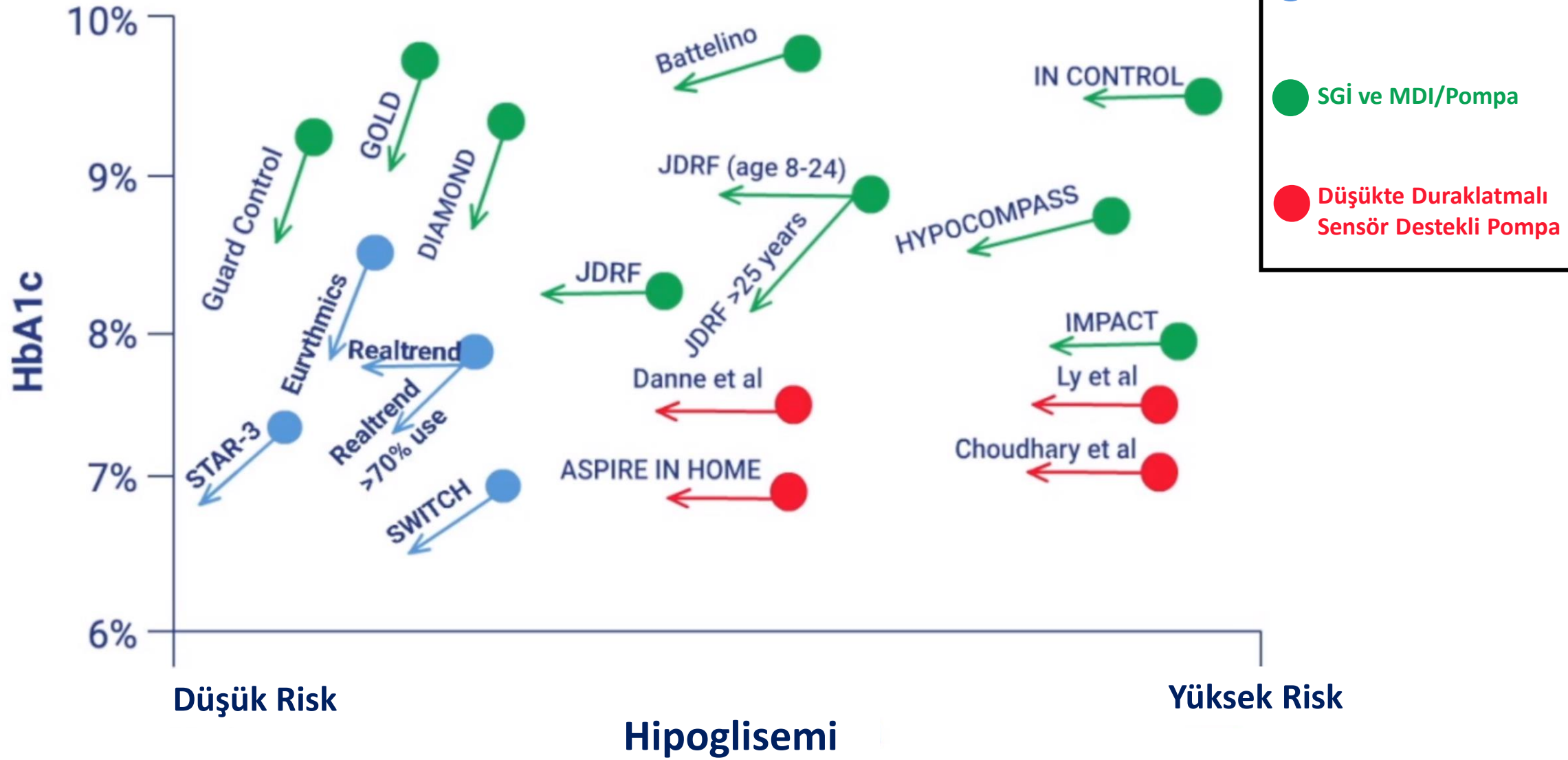


Greater Improvement in HbA1c with rtCGM



Mean follow-up: 6.1 ± 0.9 months

*p=0.023; **p=0.004; ***p<0.001



POSITION STATEMENT

Improving the clinical value and utility of CGM systems: issues and recommendations

A joint statement of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association Diabetes Technology Working Group

John R. Petrie¹ • Anne L. Peters² • Richard M. Bergenstal³ • Reinhard W. Holl⁴ • G. Alexander Fleming⁵ • Lutz Heinemann⁶

Diabetes Care Volume 40, December 2017



International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring

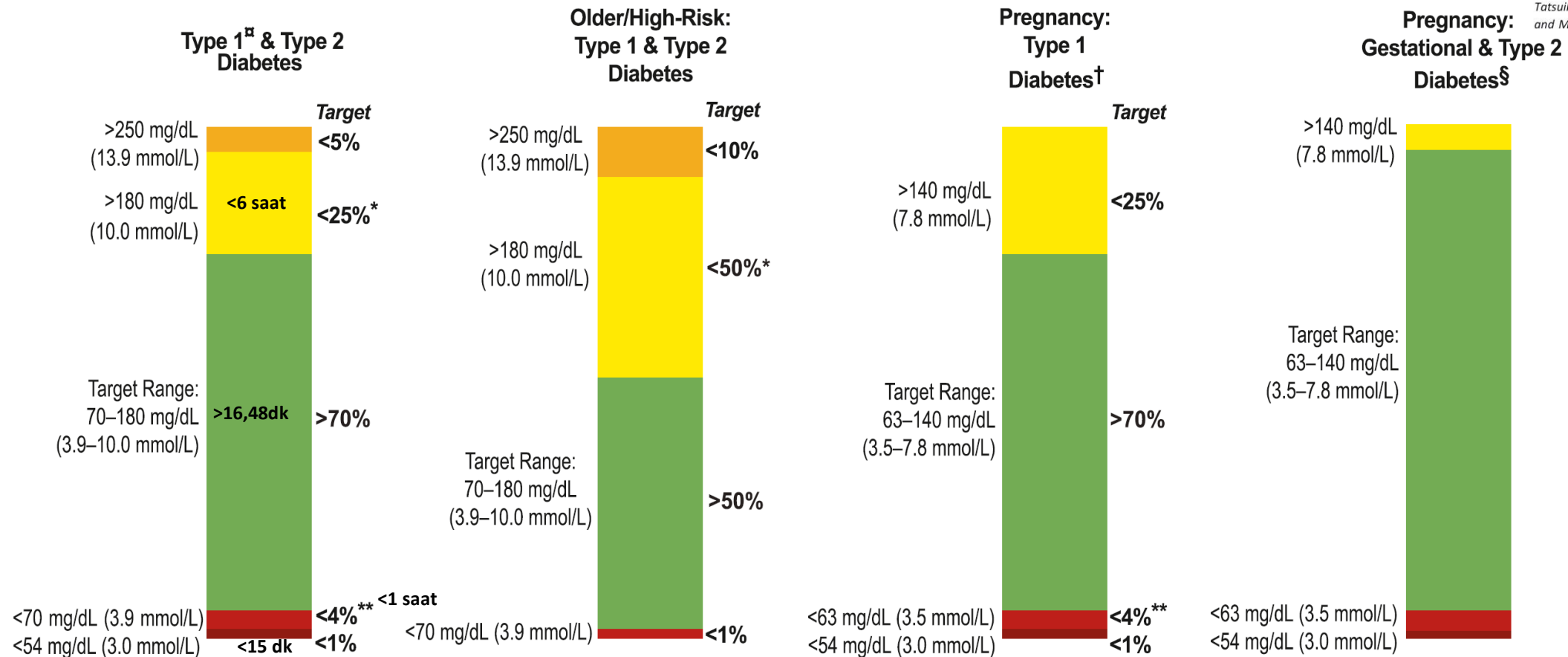
Diabetes Care 2017;40:1631–1640 | <https://doi.org/10.2337/dc17-1600>

Thomas Danne,¹ Revital Nimri,²
Tadej Battelino,³ Richard M. Bergenstal,⁴
Kelly L. Close,⁵ J. Hans DeVries,⁶
Satish Garg,⁷ Lutz Heinemann,⁸ Irl Hirsch,⁹
Stephanie A. Amiel,¹⁰ Roy Beck,¹¹
Emanuele Bosi,¹² Bruce Buckingham,¹³
Claudio Cobelli,¹⁴ Eyal Dassau,¹⁵
Francis J. Doyle III,¹⁵ Simon Heller,¹⁶
Roman Hovorka,¹⁷ Weiping Jia,¹⁸
Tim Jones,¹⁹ Olga Kordonouri,¹
Boris Kovatchev,²⁰ Aaron Kowalski,²¹
Lori Laffel,²² David Maahs,¹³
Helen R. Murphy,²³ Kirsten Nørgaard,²⁴
Christopher G. Parkin,²⁵ Eric Renard,²⁶
Banshi Saboo,²⁷ Mauro Scharf,²⁸
William V. Tamborlane,²⁹
Stuart A. Weinzierl,²⁹ and Moshe Phillip²

Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range

Diabetes Care 2019;42:1593–1603 | <https://doi.org/10.2337/dci19-0028>

Tadej Battelino,¹ Thomas Danne,² Richard M. Bergenstal,³ Stephanie A. Amiel,⁴ Roy Beck,⁵ Torben Biester,² Emanuele Bosi,⁶ Bruce A. Buckingham,⁷ William T. Cefalu,⁸ Kelly L. Close,⁹ Claudio Cobelli,¹⁰ Eyal Dassau,¹¹ J. Hans DeVries,^{12,13} Kim C. Donaghue,¹⁴ Klemen Dovc,¹⁵ Francis J. Doyle III,¹¹ Satish Garg,¹⁵ George Grunberger,¹⁶ Simon Heller,¹⁷ Lutz Heinemann,¹⁸ Irl B. Hirsch,¹⁹ Roman Hovorka,²⁰ Weiping Jia,²¹ Olga Kordonouri,² Boris Kovatchev,²² Aaron Kowalski,²³ Lori Laffel,²⁴ Brian Levine,⁹ Alexander Mayorov,²⁵ Chantal Mathieu,²⁶ Helen R. Murphy,²⁷ Revital Nimri,²⁸ Kirsten Nørgaard,²⁹ Christopher G. Parkin,³⁰ Eric Renard,³¹ David Rodbard,³² Banshi Saboo,³³ Desmond Schatz,³⁴ Keaton Stoner,³⁵ Tatsuiiko Urakami,³⁶ Stuart A. Weinzierl,³⁷ and Moshe Phillip^{28,38}



AGP yorumlama adımları-1

Koç Üniversitesi Hastanesi Diyabet Teknolojileri Eğitim Merkezi Sürekli Glukoz İzlemi İçin Klinik Rehber



Ayaktan (Ambulatuvar) Glukoz Profili (AGP) Yorumlamak İçin 9 Adım

Sürekli glukoz izlemi (CGM)'nin hem hiperglisemi hem de hipoglisemi riskini azaltarak diyabet yönetimini iyileştirdiği gösterilmiştir. Aşağıdaki örnekteki görüldüğü gibi, CGM verileri görsel olarak Ambulatuvar (Ayaktan) Glukoz Profili'nde (AGP) gösterilir. CGM'i en iyi şekilde kullanmak, verileri etkili bir şekilde yorumlamak ve diyabetlilerin karar verme süreçlerine dahil olması için 9 adımdan oluşan bu rehberi kullanabilirsiniz.

1. Adım: Karar vermek için yeterli veri olduğundan emin olun. Aşağıdaki örnek AGP, 13 günlük veriyi göstermektedir. En az 10 gün, ideal olarak 14 günlük veri olmalıdır.

2. Adım: Mümkünse, AGP'nin çıktısını alarak üzerine aşağıdaki konularda notlar alın:

- Diyabetin tipi ve süresi, yaş, ağırlık (kg) ve insülin kullanıyorsa günlük doz (ünite/kg).
- Rutin uyanma zamanı (UZ), kahvaltı (K), öğle yemeği (Ö), akşam yemeği (A) ve yatma zamanı (YZ).
- İlaç/insülin zamanları, dozu ve düzenli alındığı zamanlarda eğrinin altında geçen zamana etkisi (Bu, bolus insülinin yemeklerden önce alınmasının ne kadar önemli olduğunu vurgulamak için çok iyi bir fırsattır)
- Rutin olarak yapılan bir egzersiz veya ara öğün/atıştırma zamanı var ise not edin.

3. Adım: Rapora notlarınızı "işaretledikten" sonra diyabetli ve/veya ailesine kısaca ne gördüğünü sorun ve bunların nedenleri konusunda açıklama isteyin. Genel olarak HbA1C değerinin %7'den az, glukozun %70 veya daha fazla oranda hedef aralıkta olması gerektiğini açıklayın. Hipoglisemide (70 mg/dL altında) geçirilen zamanın % 5'in altında olması hedeflenmelidir. Genellikle diyabetliler glukoz seyirleri konusunda dürüst ve yardımcı bilgiler sağlarlar.

4. Adım: Düşük glukoz seyirlerine bakın.

- % 5 alt çizgisi günün belirli bir döneminde 70 mg / dL hedef çizgisine değiyorsa, o dönemde tüm glukoz değerlerinin % 5'inin <70 mg / dL olduğunu düşünün ve tedavide değişiklik yapmayı planlayın. Eğer %25 çizgisi 70 mg/dL hedef çizgisine değiyor veya altında kalıyorsa veya %5 çizgisi 54 mg/dL'ye ulaşıyorsa hemen harekete geçilmelidir.
- Düşük glukoz olaylarını bir kez daha kontrol etmek için günlük görünümlere de bakın ve hafta sonları veya özel etkinlik günlerinde kümelenme olup olmadığına dikkat edin.

AGP yorumlama adımları-2

5. Adım: Yüksek glukoz seyirlerine bakın.

- İnsülinin/ilacın haftada kaç kez atlanmış olabileceğini veya insülinin gerçekten yemeklerden önce alınıp alınmadığını sormayı unutmayın.
- Rutin yemek zamanlarına bakın ve kan glukozundaki yüksekliklerin yemek öncesinde mi sonrasında mı olduğunu tartışın.
- Hafta içi ve hafta sonu uyanma zamanı, yemek zamanları ve yatma zamanları arasındaki farklılıkları sorun.
- Yüksek glukoz olaylarını bir kez daha kontrol etmek ve hafta sonları veya özel etkinlik günlerinde kümelenip kümelenmediklerini görmek için ayrıca günlük görünümünün çıktılarını bakın.

6. Adım: Koyu mavi (değerlerin %50'si) veya açık mavi (değerlerin %90'ı) alanların çok geniş olduğu yerleri (glukoz değişkenliği fazla olan yerleri) tartışın.

- Diyabetli glisemik değişkenliği azaltmak için; yiyeceklerin miktarını veya zamanını ayarlamak, karbonhidrat sayımını doğru bir şekilde yapmak, insülin zamanlamasını ayarlamak, egzersiz yapmak ve/veya stresi azaltmak gibi değişiklikler yapabilir mi?
- Diyabetli yiyecek ve egzersiz günlüğünü ya da varsa elektronik verilerini AGP ile eşleştirin.

7. Adım: Diyabetli mevcut AGP ve CGM verilerini bir önceki verileri ile karşılaştırın ve gelişmeleri tartışın. Yolunda giden ve iyileşen glukoz değerlerine dikkat edin. Her olumlu gelişmeyi pekiştirin. "Bu olumlu değişiklikleri sağlayabilmek için neleri yapmak yardımcı oldu? Daha fazla iyileşme için neler yapabiliriz konusunda fikirleriniz var mı?" diye sorun.

8. Adım: Diyabetli ile birlikte bir veya iki spesifik öneriden oluşan bir eylem planı oluşturun.

- Her zaman önce hipoglisemiyi tedavi edin.
- Bir hiperglisemi paternini tedavi ederken, tedavi etmeyi planladığınız hipergliseminin en az 12-18 saat sonrasını göz önüne alın. Koyu mavi (değerlerin %25'i) veya gri (değerlerin %5'i) eğrileri 70 mg / dL çizgisine veya daha düşük bir değere iniyorsa çok dikkatli olun veya hipoglisemi düzelene kadar hiperglisemiyi düzeltmeyi erteleyin.

9. Adım: Diyabetli veya ailesine üzerinde notlarınızın da yazılı olduğu AGP verilerinin bir çıktısını verin. Kayıt altına almak için AGP verilerini taratın ve elektronik sağlık kaydına ekleyin. Hastanızın bir sonraki randevuyu ne zaman planlayacağını ve herhangi bir şüphe halinde diyabet ekibini ne zaman arayacağını anladığına emin olun.

Bu rehber aşağıdaki kaynağa dayanılarak hazırlanmıştır.

Kaynak

Johnson ML, Martens TW, Criego AB, Carlson AL, Simonson GD, Bergenstal RM. Utilizing the Ambulatory Glucose Profile to Standardize and Implement Continuous Glucose Monitoring in Clinical Practice. Diabetes Technol Ther. 2019 Jun;21(S2):S217-S225.

AGP Report

Name

MRN

GLUCOSE STATISTICS AND TARGETS

26 Feb 2019–10 Mar 2019 **13 days**
% Time CGM is Active **99.9%**

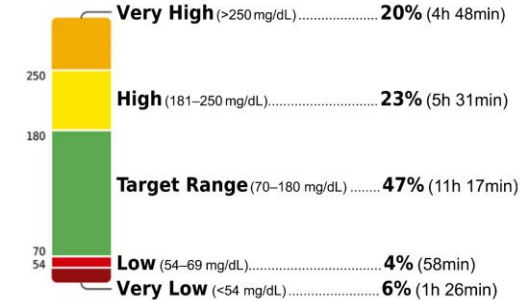
Glucose Ranges	Targets [% of Readings (Time/Day)]
Target Range 70–180 mg/dL	Greater than 70% (16h 48min)
Below 70 mg/dL	Less than 4% (58min)
Below 54 mg/dL	Less than 1% (14min)
Above 180 mg/dL	Less than 25% (6h)
Above 250 mg/dL	Less than 5% (1h 12min)

Each 5% increase in time in range (70–180 mg/dL) is clinically beneficial.

Average Glucose **173 mg/dL**
Glucose Management Indicator (GMI) **7.6%**
Glucose Variability **49.5%**

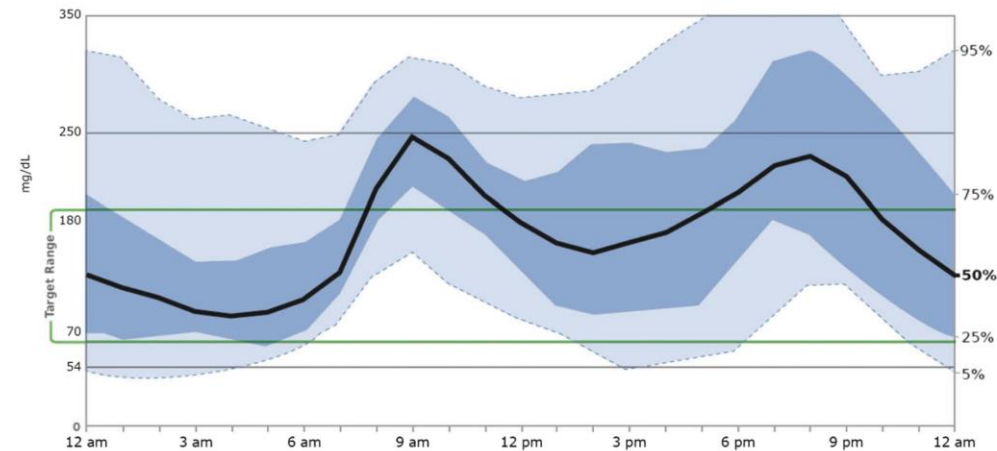
Defined as percent coefficient of variation (%CV); target ≤36%

TIME IN RANGES

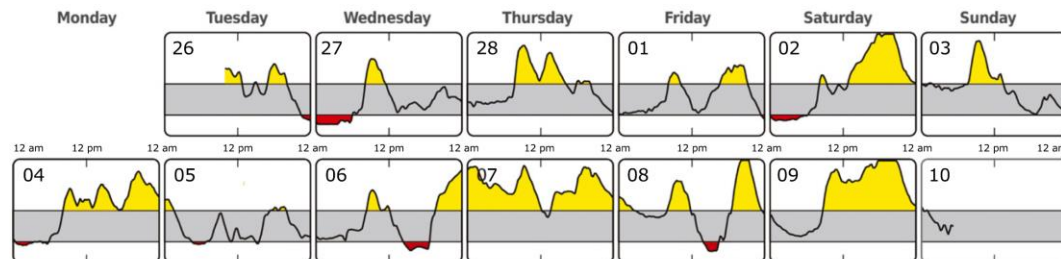


AMBULATORY GLUCOSE PROFILE (AGP)

AGP is a summary of glucose values from the report period, with median (50%) and other percentiles shown as if occurring in a single day.



DAILY GLUCOSE PROFILES

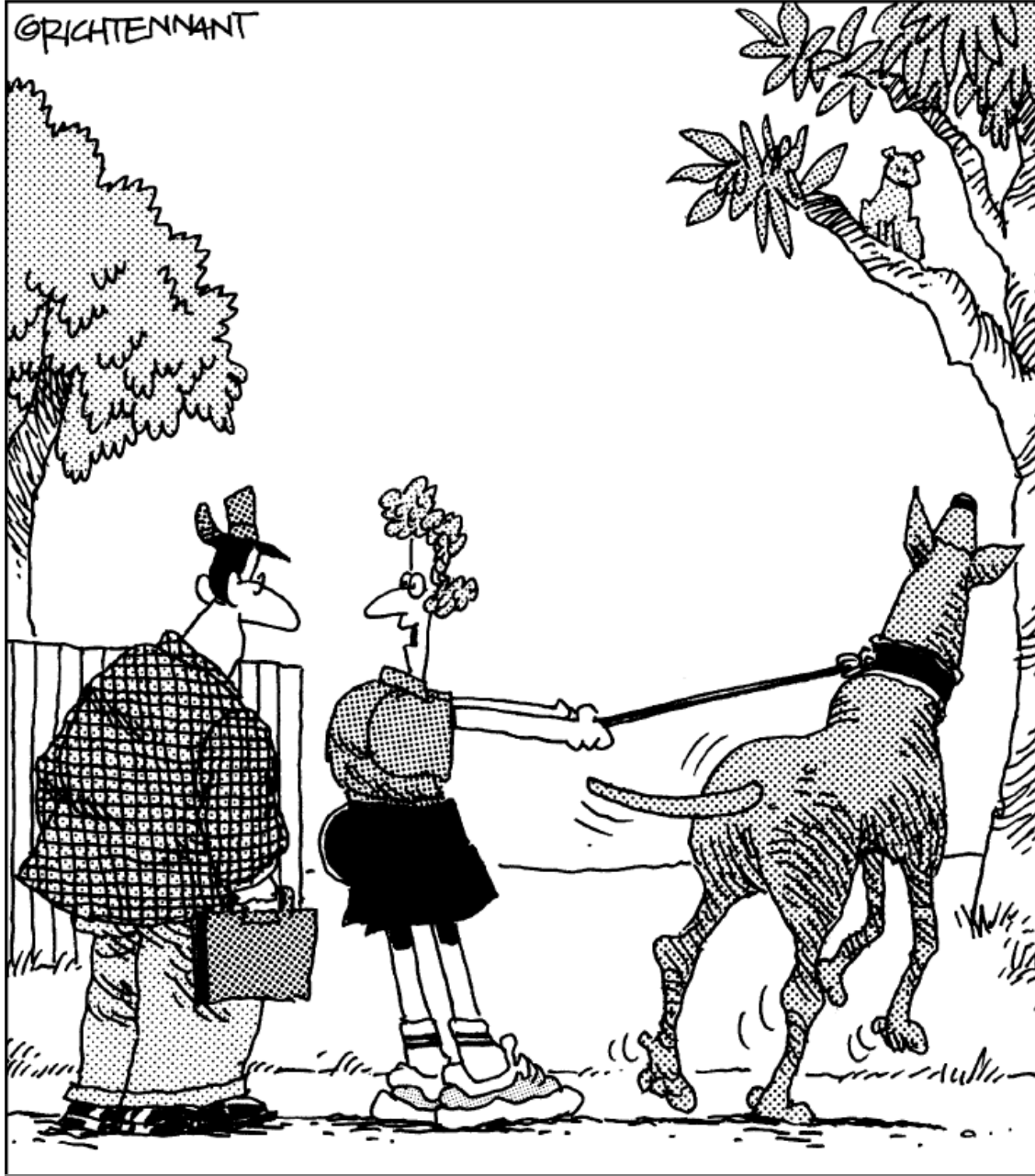


Each daily profile represents a midnight-to-midnight period.

Table 5—Estimate of A1C for a given TIR level based on type 1 diabetes and type 2 diabetes studies

Beck et al. (26) (n = 545 participants with type 1 diabetes)			Vigersky and McMahon (27) (n = 1,137 participants with type 1 or type 2 diabetes)	
TIR 70–180 mg/dL (3.9–10.0 mmol/L)	A1C, % (mmol/mol)	95% CI for predicted A1C values, %	TIR 70–180 mg/dL (3.9–10.0 mmol/L)	A1C, % (mmol/mol)
20%	9.4 (79)	(8.0, 10.7)	20%	10.6 (92)
30%	8.9 (74)	(7.6, 10.2)	30%	9.8 (84)
40%	8.4 (68)	(7.1, 9.7)	40%	9.0 (75)
50%	7.9 (63)	(6.6, 9.2)	50%	8.3 (67)
60%	7.4 (57)	(6.1, 8.8)	60%	7.5 (59)
70%	7.0 (53)	(5.6, 8.3)	70%	6.7 (50)
80%	6.5 (48)	(5.2, 7.8)	80%	5.9 (42)
90%	6.0 (42)	(4.7, 7.3)	90%	5.1 (32)
Every 10% increase in TIR = ~0.5% (5.5 mmol/mol) A1C reduction			Every 10% increase in TIR = ~0.8% (8.7 mmol/mol) A1C reduction	
The difference between findings from the two studies likely stems from differences in number of studies analyzed and subjects included (RCTs with subjects with type 1 diabetes vs. RCTs with subjects with type 1 or type 2 diabetes with CGM and SMBG).				

GRICHTENNANT



Onu **Şeker** diye çağırıyorum, çünkü onu da sürekli kontrol altında tutmam gerekiyor

TEŞEKKÜRLER

