



ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ- ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΔΟΚΡΙΝΟΛΟΓΙΑΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗ  
Α' ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ  
ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠΕΙΡΟΓΝΩΜΟΣΥΝΗΣ ΣΠΑΝΙΩΝ ΕΝΔΟΚΡΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΠΑΙΔΩΝ  
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΠΑΙΔΩΝ ΑΘΗΝΩΝ «Η ΑΓΙΑ ΣΟΦΙΑ»  
ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ: ΚΑΘ. ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΚΑΝΑΚΑ- GANTENBEIN



# Επιμορφωτικό Πρόγραμμα Διαδικτυακών Σεμιναρίων Νοσοκομείου Παιδων «Η Αγία Σοφία» για Σχολικούς Νοσηλευτές (ΠΕ25)

## Θεματική ενότητα: Σακχαρώδης Διαβήτης τύπου 1

Ιωάννης- Ανάργυρος Βασιλάκης MD, PhD

Παιδίατρος, Παιδοενδοκρινολόγος- Διαβητολόγος

Επιμελητής Α' ΕΣΥ

Πριν από 103 χρόνια ο διαβήτης  
έμοιαζε κάπως έτσι...



# Η ανακάλυψη της ινσουλίνης Banting- Best 1921

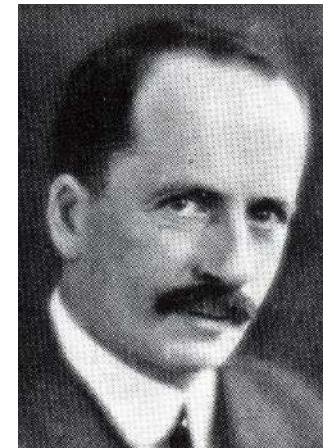
Charles H. Best  
(1899-1978)



James B. Collip  
(1892-1965)



Fred Banting  
(1891-1941)



John J.R. McLeod  
(1876-1935)

**Βραβείο Nobel στους F.  
Banting και J. McLeod το 1923**

Leonard Thompson ο πρώτος άνθρωπος που έλαβε ινσουλινη το 1922



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Σύμφωνα με τις οδηγίες της ISPAD (International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes) **η ινσουλίνη θα πρέπει να ξεκινά σχεδόν αμέσως μετά τη διάγνωση**, ειδικά επί κετονουρίας, ώστε να αποφευχθεί η διαβητική κετοξέωση

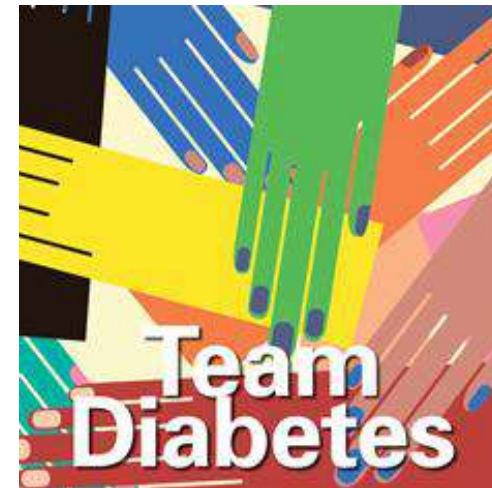


# Βασικοί θεραπευτικοί άξονες ΣΔΤ1

- **Ινσουλinoθεραπεία** (ακρογωνιαίος λίθος στη θεραπεία του ΣΔΤ1)
- **Αυτοέλεγχος** (συχνές μετρήσεις σακχάρου αίματος καθημερινά)
- **Υγιεινή διατροφή**
- **Σωματική άσκηση**
- **Εκπαίδευση και τακτική παρακολούθηση από «ομάδα διαβήτη»**
- **Ψυχολογική υποστήριξη** (εφηβεία, σχολείο)

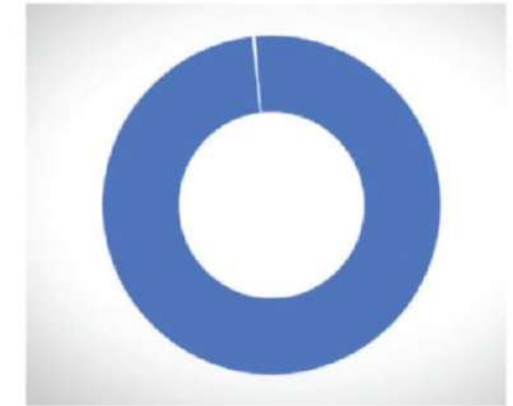
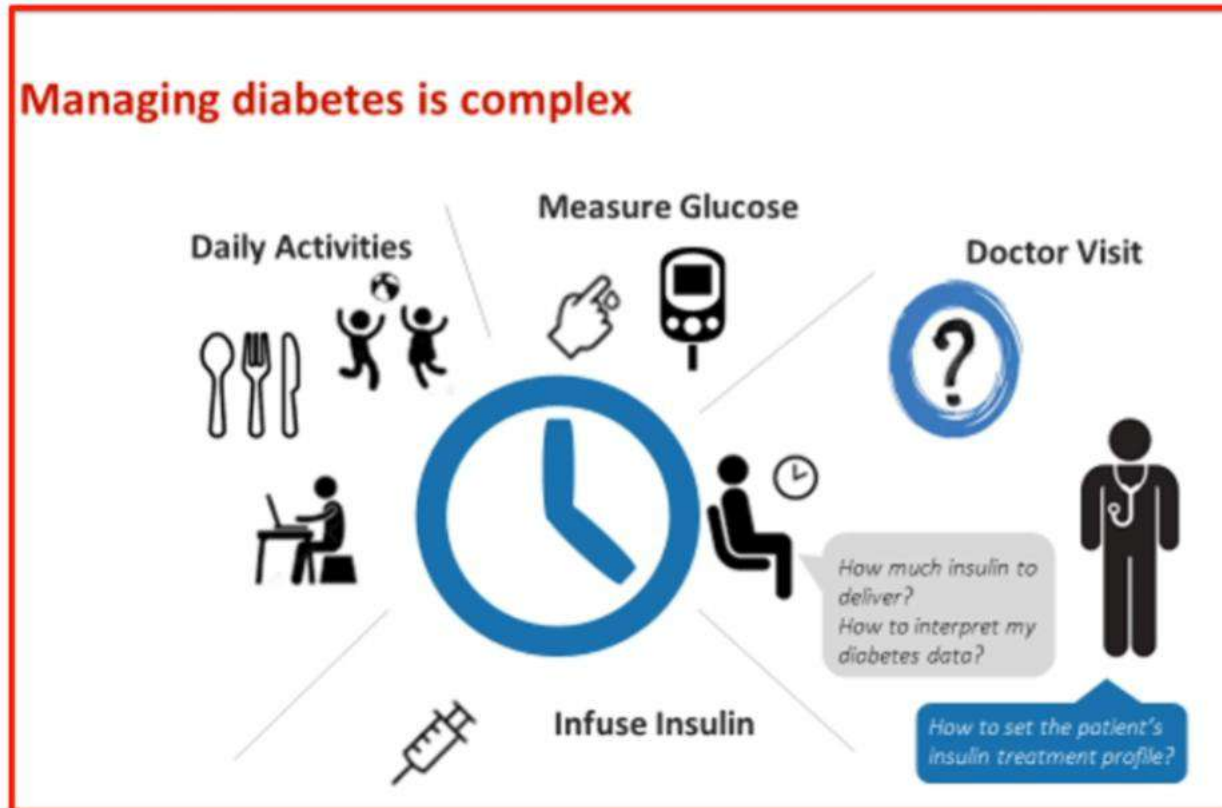
# ΟΜΑΔΑ ΔΙΑΒΗΤΗ

- Παιδίατρος, Παιδοενδοκρινολόγος- Διαβητολόγος
  - Νοσηλεύτρια Διαβήτη
  - Διαιτολόγος
  - Επισκέπτρια Υγείας
  - Ψυχολόγος
  - Κοινωνικός λειτουργός
  - Παιδοψυχίατρος
- ΣΧΟΛΙΚΟΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΗΣ**





# Βάρος της νόσου του Διαβήτη (από την πλευρά του ατόμου με ΣΔ)



■ **FIGURE 1.** Image illustrating the relationship between the time spent self-managing diabetes (blue) and time spent with a health care provider (white). Credit: Diabetes Hands Foundation, [www.diabeteshandsfoundation.org](http://www.diabeteshandsfoundation.org).

674 εκπαιδευτές Διαβήτη υπολόγισαν  
**78 λεπτά/ημέρα** ενασχόληση για το παιδί με  
**ΣΔτ1**

(Shubrook JH et al, Diabetes Spectr 31, 2018)

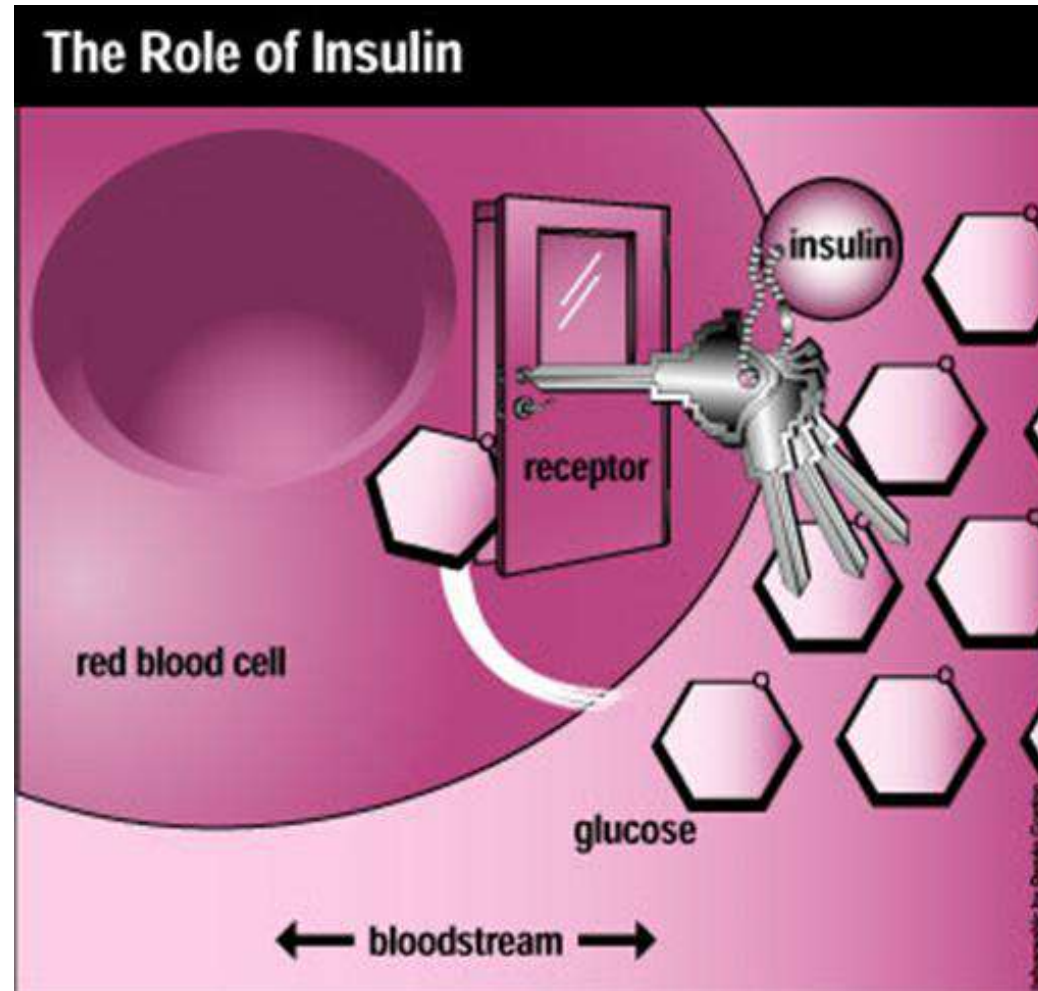
42

**Factors** that affect **Blood Glucose**

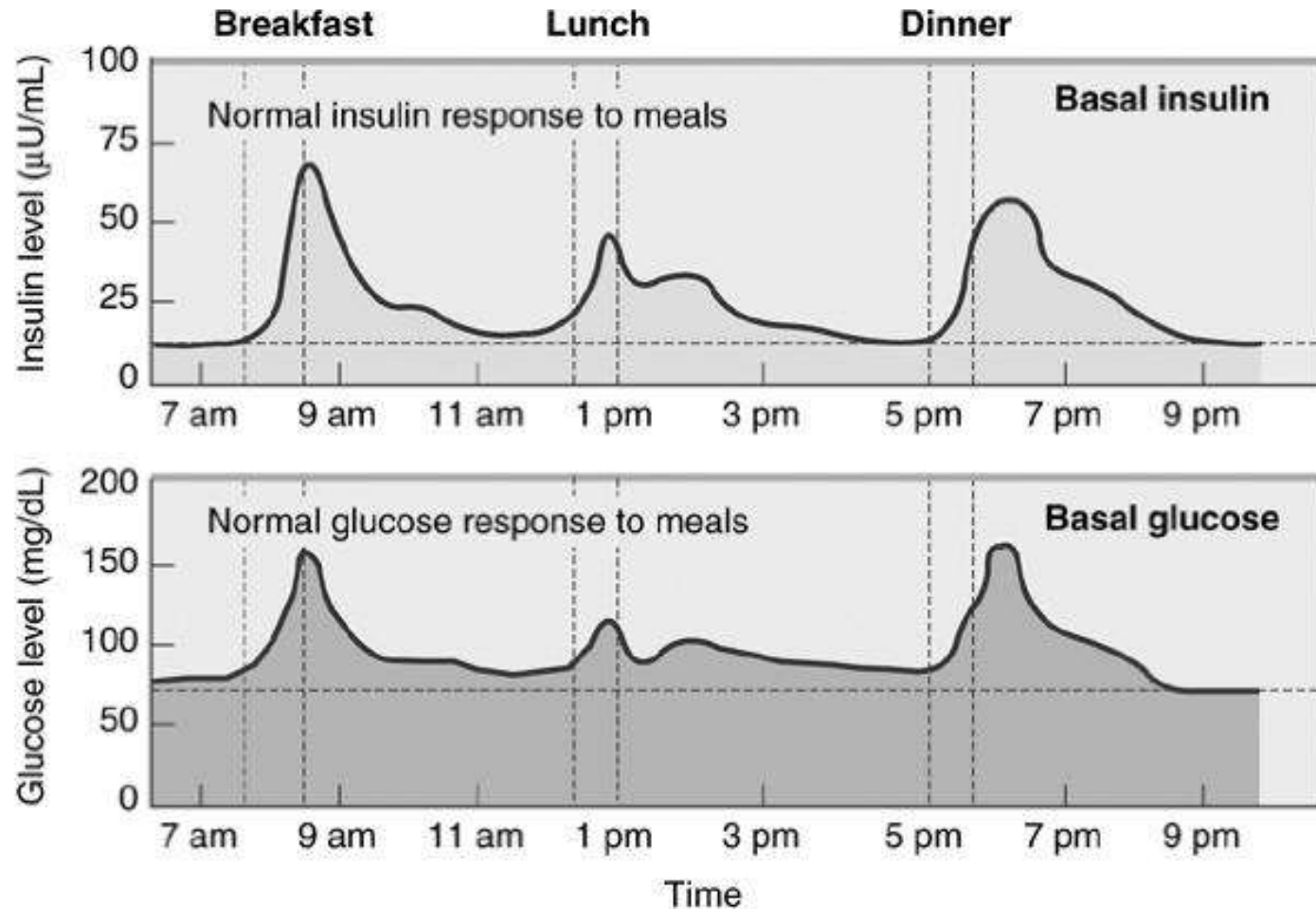
M. Phillip- ISPAD resource platform



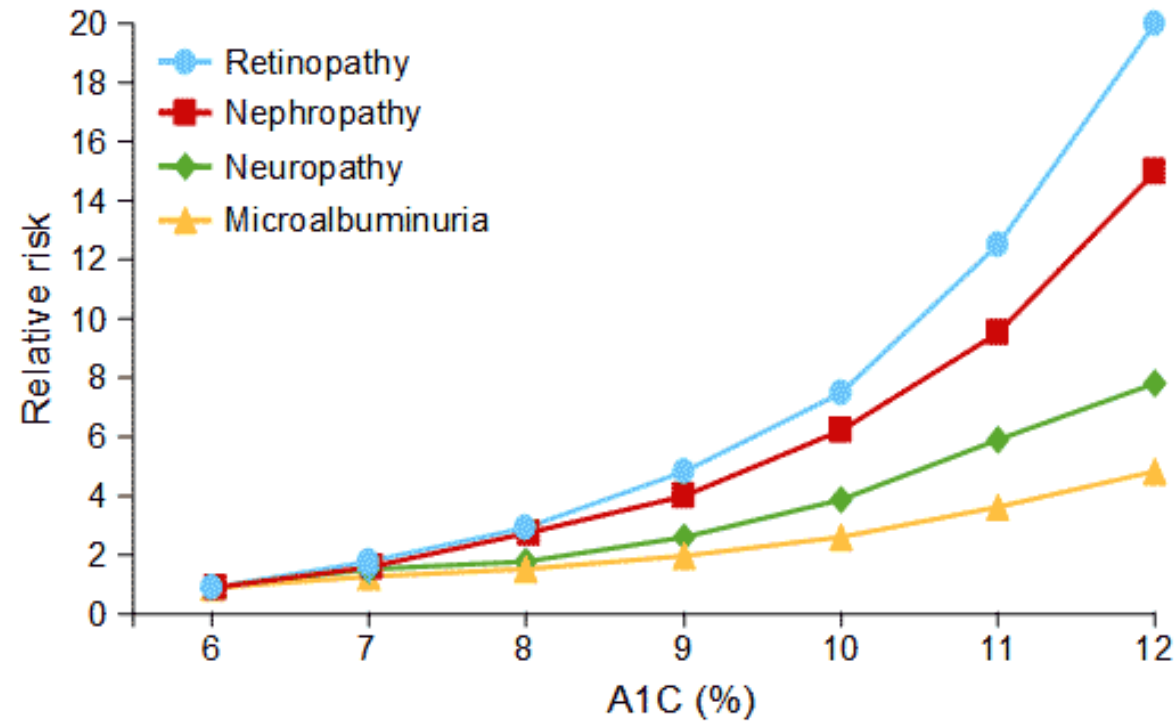
# Η δράση της ινσουλίνης



# Προφίλ έκκρισης ινσουλίνης σε σχέση με γλυκόζη αίματος

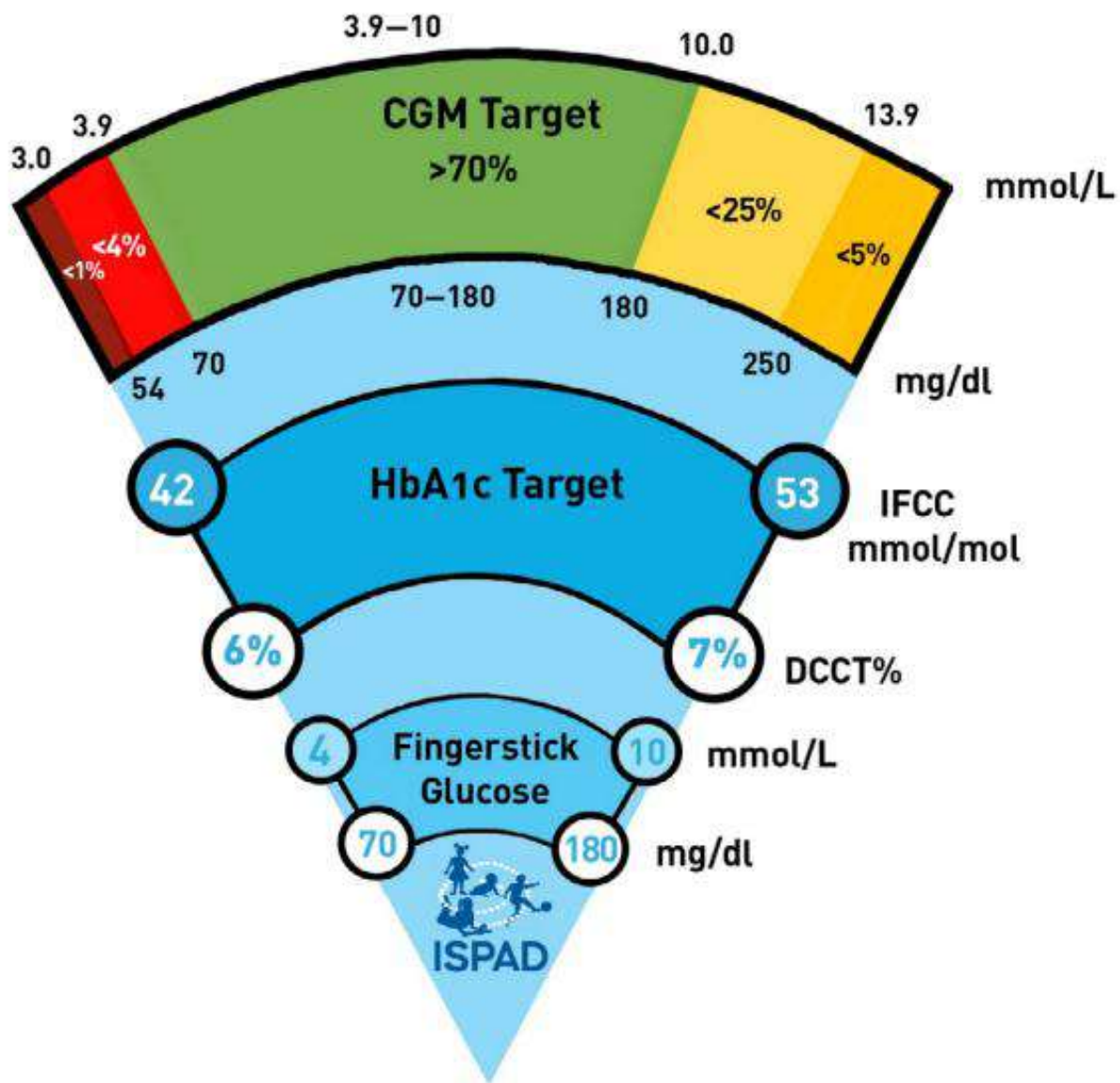


# Σχετικός κίνδυνος εμφάνισης επιπλοκών και HbA1c



Diabetes Control and Complications (DCCT) Study, Diabetes 1995;44:968-43

# Γλυκαιμικοί στόχοι



## Εργαλεία (αυτο)ελέγχου

- Μέτρηση τριχοειδικού αίματος
- Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη
- Συστήματα καταγραφής γλυκόζης

## Στόχοι

- Γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη <7%
- Παραμονή εντός εύρους στόχου σε >70% της ημέρας
- Μικρή διακύμανση επιπέδων γλυκόζης (<36%)
- Γλυκόζη νηστείας μεταξύ 70-144 mg/dl
- *Time in Tight Range 70-140 mg/dl*

# Σημασία της επίτευξης των γλυκαιμικών στόχων

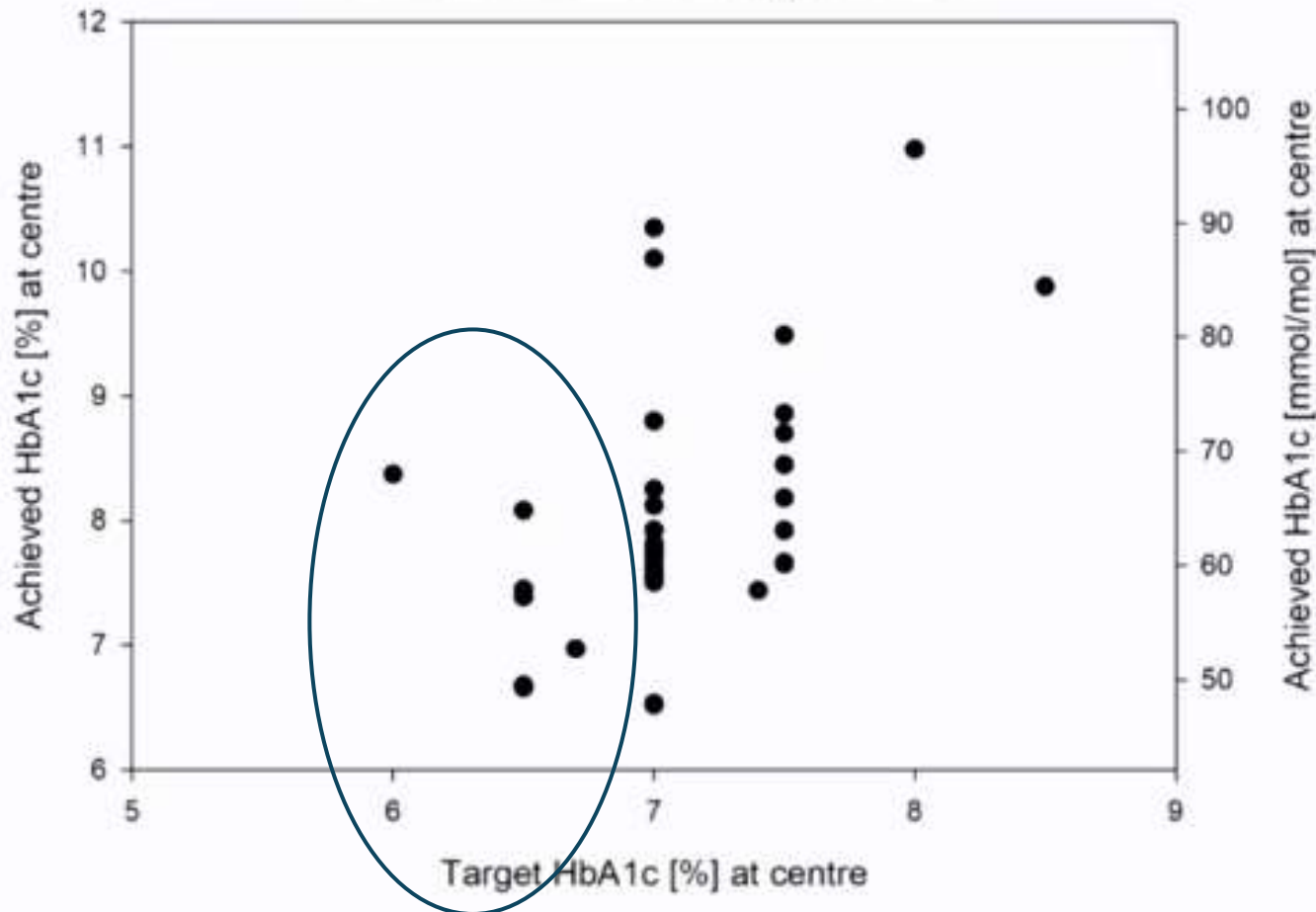
Με την βέλτιστη γλυκαιμική ρύθμιση πετυχαίνουμε μείωση στις

- **Οξείες** επιπλοκές όπως επεισόδια σοβαρής υπογλυκαιμίας και επεισόδια διαβητικής κετοξέωσης
- **Μακροχρόνιες** επιπλοκές σχετιζόμενες με
  - ✓ μικροαγγειοπάθεια όπως διαβητική αμφιβληστροειδοπάθεια, νεφροπάθεια, νευροπάθεια
  - ✓ μακροαγγειοπάθεια όπως καρδιαγγειακή νόσος

# Χαμηλότερα όρια γλυκαιμικού ελέγχου συνήθως οδηγούν σε καλύτερο έλεγχο



Achieved HbA1c vs. target HbA1c



ORIGINAL ARTICLE



Lower HbA1c targets are associated with better metabolic control

Marlies Van Loocke<sup>1</sup> • Tadej Battelino<sup>2,3</sup> • Sascha R. Tittel<sup>4,5</sup> • Priya Prahald<sup>6</sup> • Damla Goksen<sup>7</sup> • Elizabeth Davis<sup>8</sup> • Kristina Casteels<sup>1,9</sup> • SWEET study group

Με τα επιτεύγματα της τεχνολογίας έχουμε περισσότερες δυνατότητες να το πετύχουμε, μην ξεχνώντας τις βασικές αρχές της φροντίδας του Διαβήτη! Και φυσικά τη συνεχιζόμενη ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ!

# Στόχος η προστασία του εγκεφάλου από την Υπεργλυκαιμία

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

N ENGL J MED 386:3 NEJM.ORG JANUARY 20, 2022

EDITORIALS



## Reducing Caretaker Burden, Protecting Young Brains and Bodies

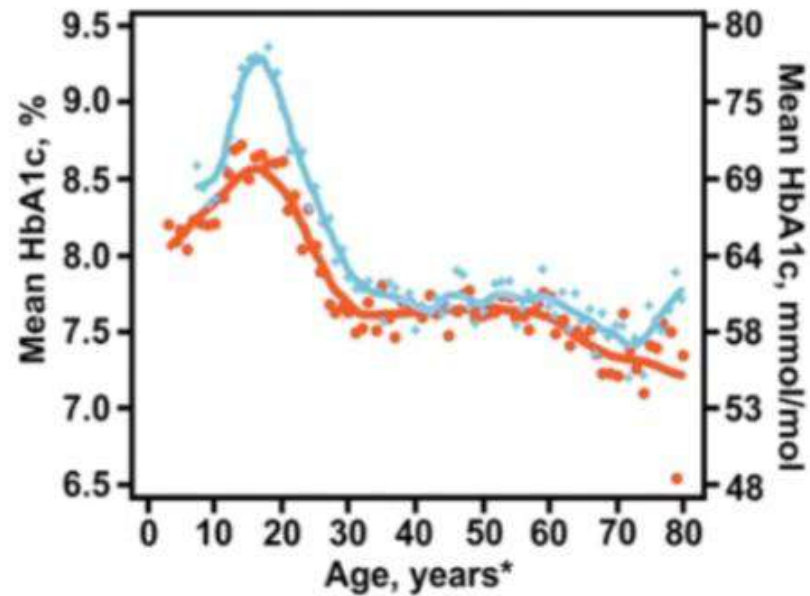
Lynne L. Levitsky, M.D.

participants, and some aspects of academic ability were related to greater exposure to hyperglycemia, not to hypoglycemia or episodes of ketoacidosis.<sup>5</sup>



# Επιδείνωση του γλυκαιμικού ελέγχου παρά την αυξημένη χρήση της τεχνολογίας στη Β. Αμερική

2010-2012 Vs. 2016-2018



50-71% δεν αξιολογούσαν τα δεδομένα του Διαβήτη τους μεταξύ των επισκέψεων στο θεράποντα ιατρό

# Ελληνικά δεδομένα από τη βάση SWEET

Active centers	Patients (overall)	Patients (in 2023)
5	2,715	793

**Metabolic outcome: T1DM, CGI (target range)**  
all centers with data, 01/01/2023 - 30/06/2023

	Number of patients	<7.0%	7.0% - 9.0%	<7.5%	7.5% - 9.0%	>=9.0%	>=10%
all patients	590	48.5%	42.7%	65.3%	25.9%	8.8%	3.2%
duration <1y	89	80.9%	14.6%	83.1%	12.4%	4.5%	1.1%
duration >=1y	501	42.7%	47.7%	62.1%	28.3%	9.6%	3.6%
age 0 - <6y	43	60.5%	34.9%	72.1%	23.3%	4.7%	2.3%
age 6 - <12y	236	55.9%	37.7%	73.3%	20.3%	6.4%	1.3%
age 12 - <18y	293	41.6%	47.4%	58.0%	31.1%	10.9%	4.8%
age 18 - <25y	18	33.3%	50.0%	61.1%	22.2%	16.7%	5.6%
age >= 25y	0						
age 0 - <18y	572	49.0%	42.5%	65.4%	26.0%	8.6%	3.1%
age >=18y	18	33.3%	50.0%	61.1%	22.2%	16.7%	5.6%

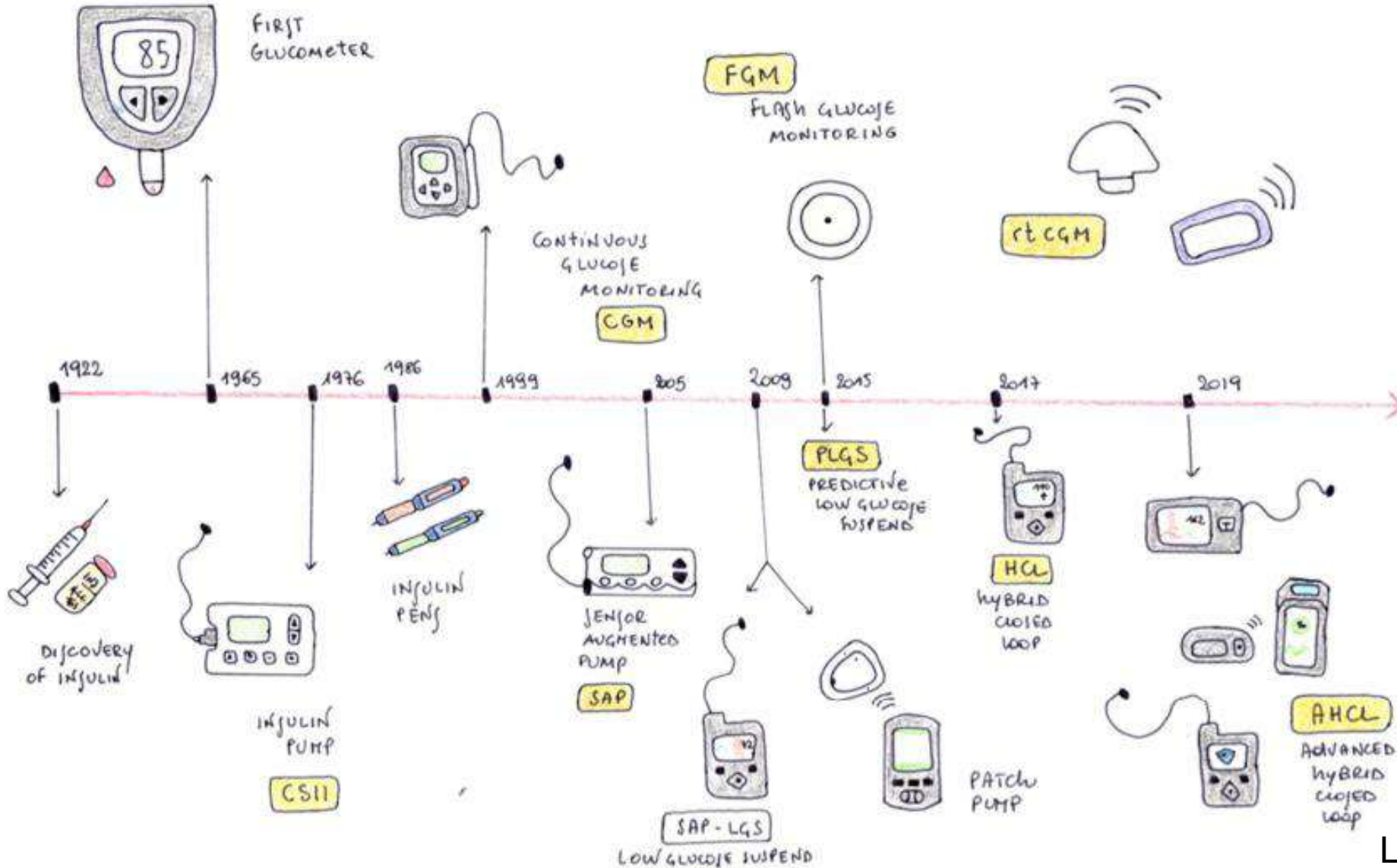
Time in Range  
in 2023



68.3%

Year	Number of contributing centers	Number of patients for whom CGM raw data are available (n)	Number of profiles per year	Time Above Range (TAR)	Time In Range (TIR)	Time In TIGHT Range (TTTR)	Time Below Range (TBR)
2023	5	435	39,859	28.1%	68.3%	44.4%	3.6%
2022	5	639	108,775	29.6%	66.6%	44.0%	3.8%
2021	5	486	88,668	31.2%	64.9%	42.5%	4.0%
2020	5	327	42,385	35.8%	60.6%	38.9%	3.6%
2019	3	167	16,531	35.2%	61.4%	40.1%	3.4%
2018	3	14	829	22.1%	69.9%	48.3%	8.0%
2017	2	24	2,143	30.4%	68.2%	44.3%	1.4%

# Εξέλιξη της Τεχνολογίας του Διαβήτη



# Δεδομένα από τη βάση SWEET για τη διεύθυνση της τεχνολογίας του Διαβήτη



Active centers	Patients (overall)	Patients (in 2023)
5	2,715	793

Active centers	Patients (overall)	Patients (in 2023)
118	113,502	40,789

Year	2023
Percentage of pump-users	33.0%
Percentage of rtCGM-/ICGM-users	74.3%

2023
51.2%
73.4%

Επομένως στη χώρα μας η πλειονότητα των παιδιών και εφήβων με ΣΔτ1 θεραπεύεται με σχήμα πολλαπλών ενέσεων

# Αυτοέλεγχος- Μετρήσεις σακχάρου αίματος (SMBG)

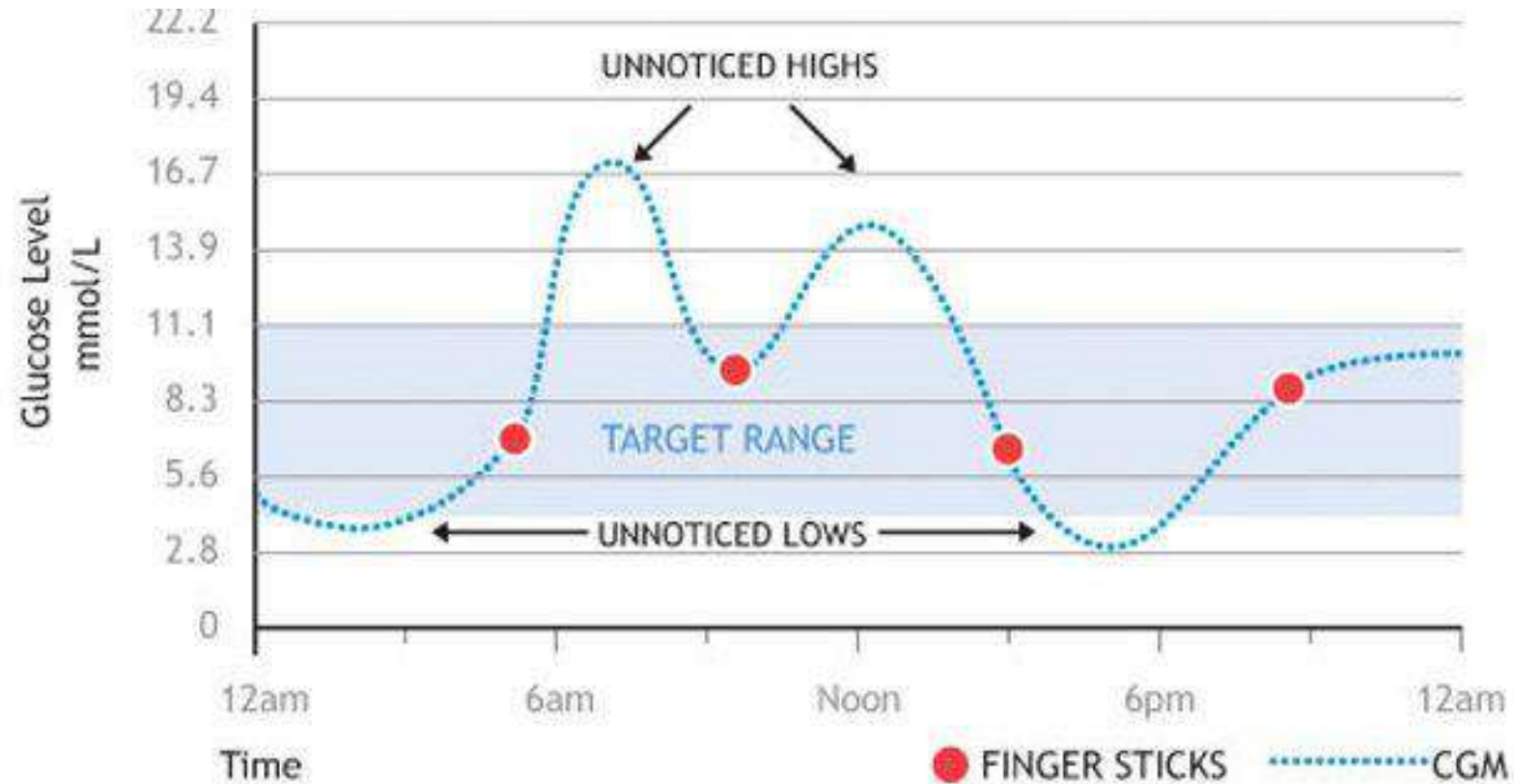
## SMBG:

Self-monitored blood glucose



- Θεωρούνται το **gold standard** για τη μέτρηση γλυκόζης στο σπίτι
- Έχει βελτιωθεί πολύ η ακρίβειά τους και εφαρμόζονται κριτήρια ISO (EN ISO 15197:2015 )
- Σε 10 χρόνια διαβήτη, ένας χρήστης μετρητή γλυκόζης αίματος θα πρέπει να προβεί σε 29.000+ μετρήσεις δακτύλου

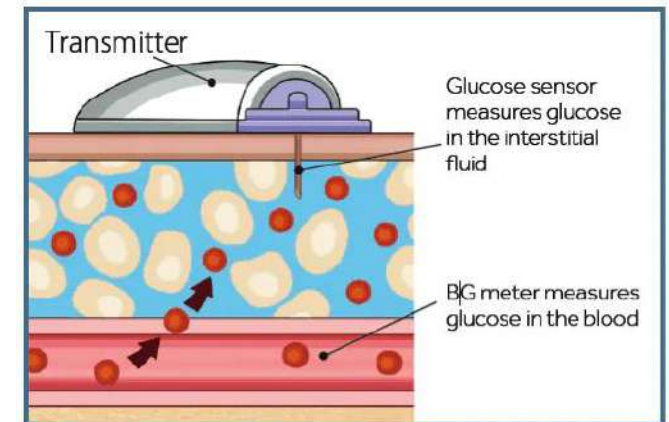
# Μετρήσεις σακχάρου αίματος vs CGM/isGM





# Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης

- Μετρούν ανά **1-5 λεπτά** τη γλυκόζη στο μεσοκυττάριο υγρό με **ηλεκτροχημική μέθοδο**
- Είναι **διαλειμματικής (isCGM)** (με ή χωρίς συναγερμούς σε υψηλά ή χαμηλά επίπεδα σακχάρου) ή **συνεχούς rtCGM**(real time- πραγματικού χρόνου) καταγραφής καθώς και «**τυφλά συστήματα**» που δεν χρησιμοποιούνται συχνά
- Χρειάζονται βαθμονόμηση (adjunctive use) ή είναι εργοστασιακά βαθμονομημένα (non- adjunctive use)
- Δεν είναι όλα για όλους (υπάρχουν ηλικιακά όρια για τη χρήση τους)



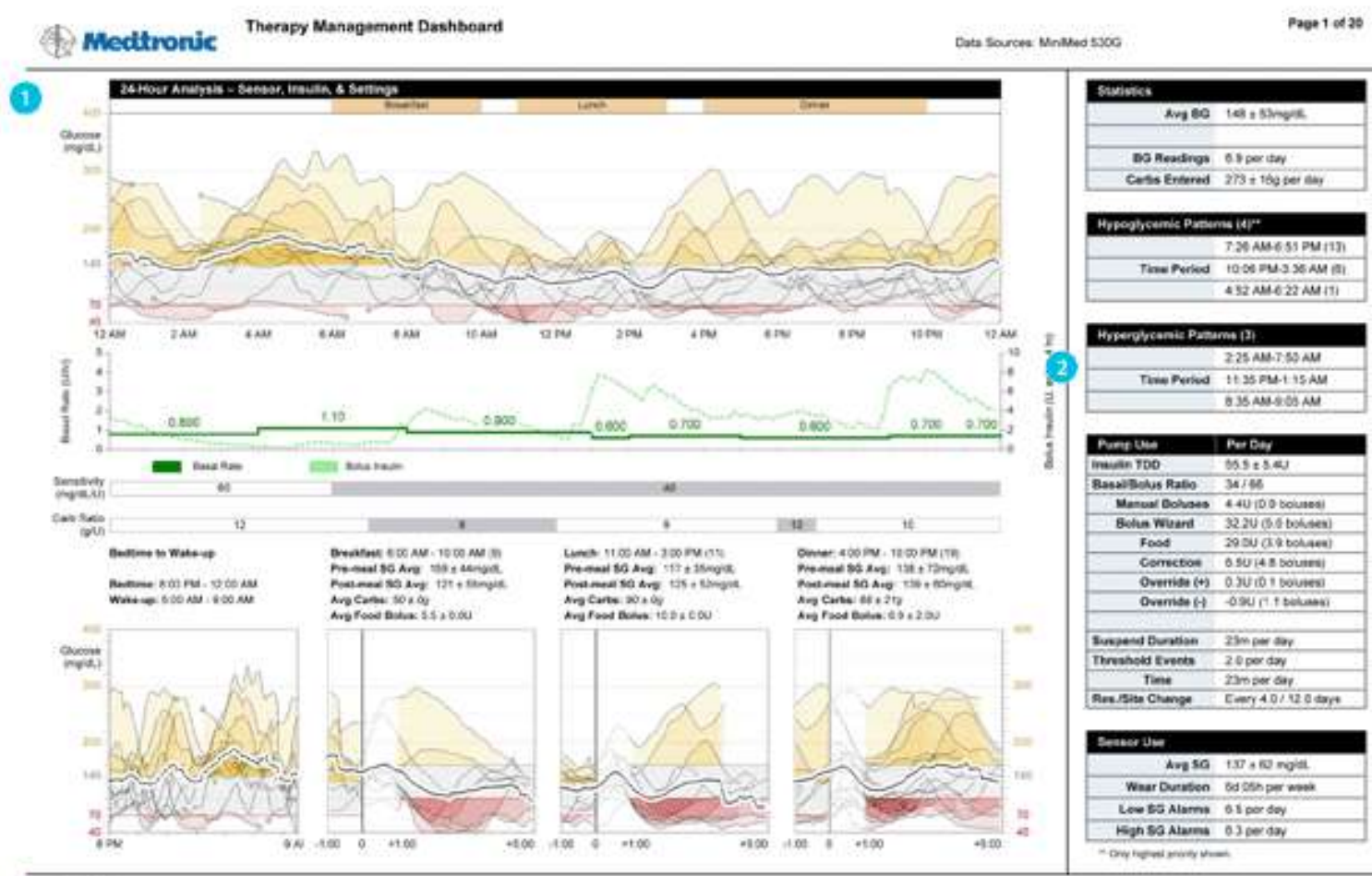


# Καταγραφή μετρήσεων σακχάρου αίματος και δόσεων ινσουλίνης

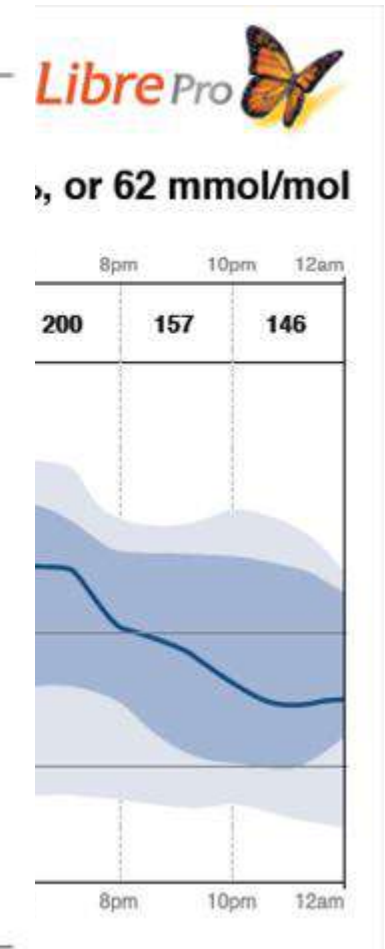
Blood Sugar Log for Breakfast			
	blood sugar before	insulin	blood sugar after
Sunday			
Monday			
Tuesday			
Wednesday			
Thursday			
Friday			
Saturday			

Weekly Blood Sugar Note	



3 Action Plan



# Αναφορά AGP

14 Ιανουαρίου 2021 - 27 Ιανουαρίου 2021 (14 Ημέρες)

## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

14 Ιανουαρίου 2021 - 27 Ιανουαρίου 2021 **14 Ημέρες**  
**% Χρόνου με τον αισθητήρα ενεργό 98%**

Εύρη και Στόχοι για Διαβήτη τύπου 1 ή τύπου 2

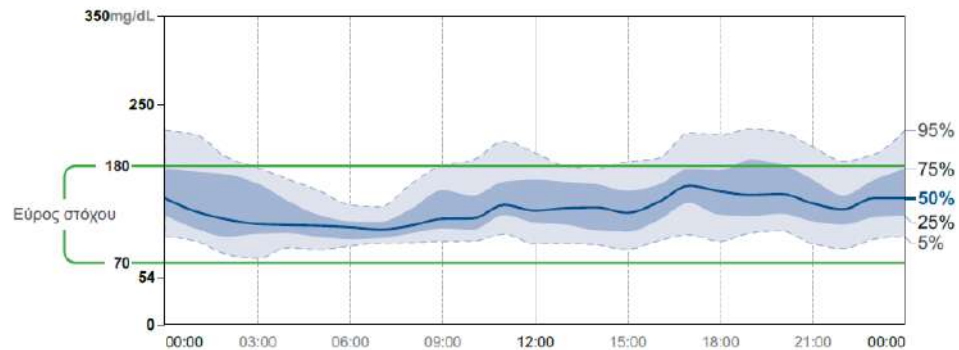
Εύρη γλυκόζης	Στόχοι % μετρήσεων (Ωρα/Ημέρα)
Εύρος στόχου 70-180 mg/dL	Μεγαλύτερη από 70% (16ω 48λεπτά)
Κάτω από 70 mg/dL	Λιγότερη από 4% (58λεπτά)
Κάτω από 54 mg/dL	Λιγότερη από 1% (14λεπτά)
Πάνω από 180 mg/dL	Λιγότερη από 25% (6ω)
Πάνω από 250 mg/dL	Λιγότερη από 5% (1ω 12λεπτά)

Κάθε αύξηση 5% του χρόνου εντός εύρους στόχου (70-180 mg/dL) είναι κλινικά επωφελής.

**Μέσος όρος γλυκόζης 135 mg/dL**  
**Δείκτης διαχείρισης γλυκόζης (GMI) 6,5% ή 48 mmol/mol**  
**Μεταβλητότητα της γλυκόζης 25,8%**  
Καθορίζεται ως ποσοστό συντελεστή μεταβλητότητας (%CV), στόχος  $\leq 36\%$

## ΠΡΟΦΙΛ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ (AGP)

Η AGP είναι μια σύνοψη των τιμών γλυκόζης από την περίοδο αναφοράς, με μέση τιμή (50%) και άλλα εκατοστημόρια να εμφανίζονται σαν να λάμβαναν χώρα σε μία μόνο ημέρα.



## LibreView

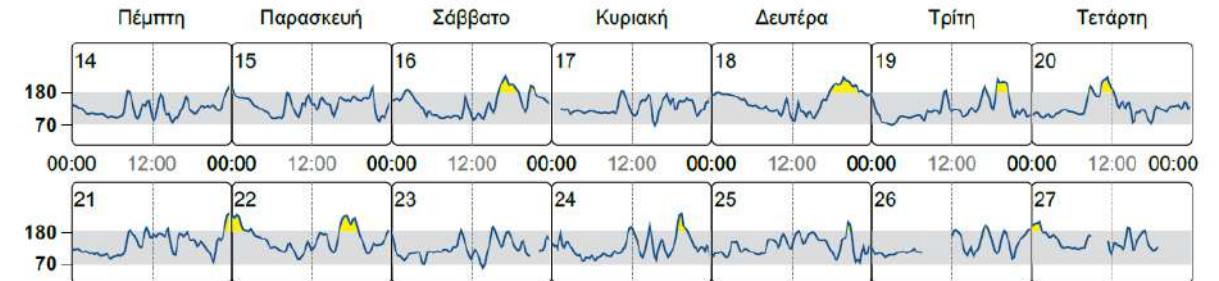
## ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΤΟΣ ΕΥΡΟΥΣ ΣΤΟΧΩΝ



# Αναφορά AGP (ambulatory glucose profile) από σύστημα Flash glucose monitoring system FGM

## ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΡΟΦΙΛ ΓΛΥΚΟΖΗΣ

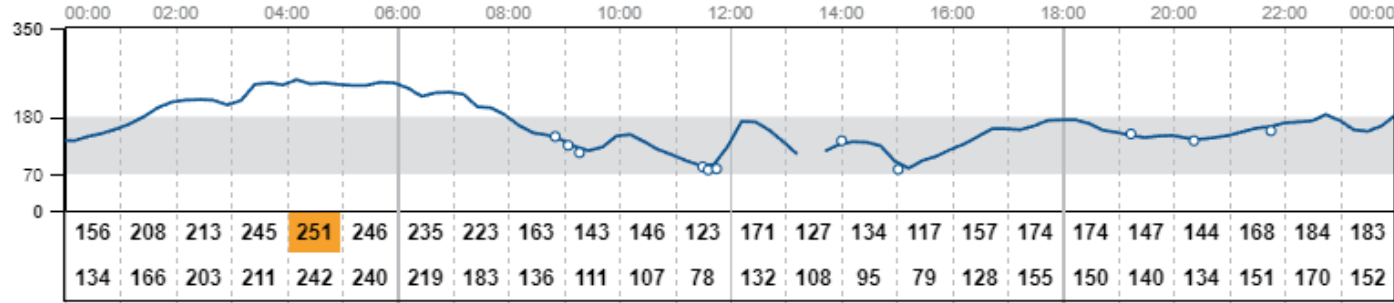
Κάθε ημερήσιο προφίλ αντιπροσωπεύει μια περίοδο από μεσάνυχτα έως μεσάνυχτα, με την ημερομηνία να εμφανίζεται στην επάνω αριστερή γωνία.



Πηγή: Battelino, Tadej, et al. "Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range." *Diabetes Care*, American Diabetes Association, 7 June 2019, <https://doi.org/10.2337/icc19-0028>.

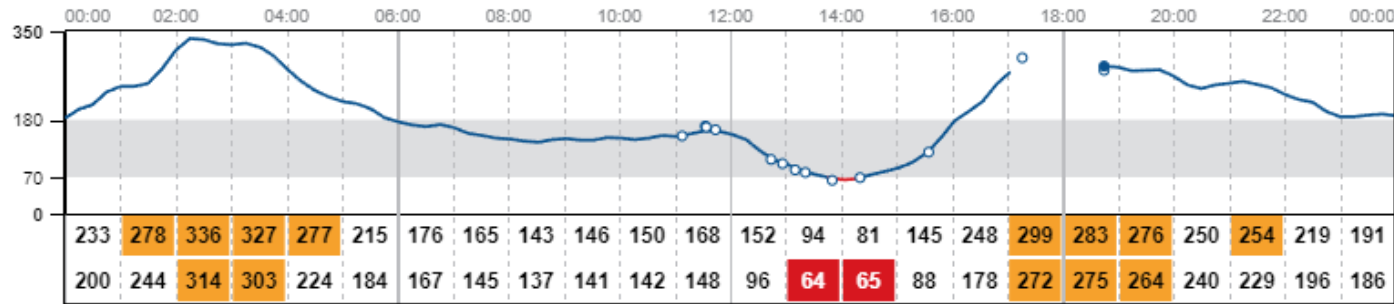
### ΚΥΡ 3 Δεκ

Γλυκόζη mg/dL  
Μέγ.  
Ελάχ.



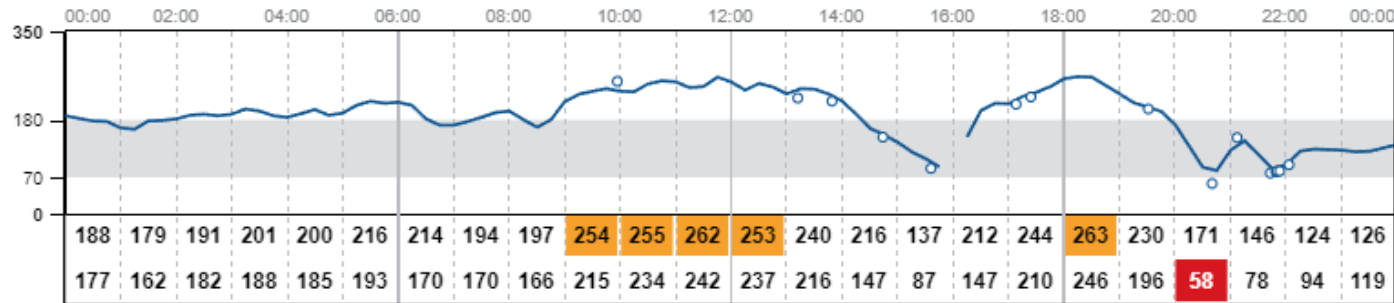
### ΔΕΥ 4 Δεκ

Γλυκόζη mg/dL  
Μέγ.  
Ελάχ.



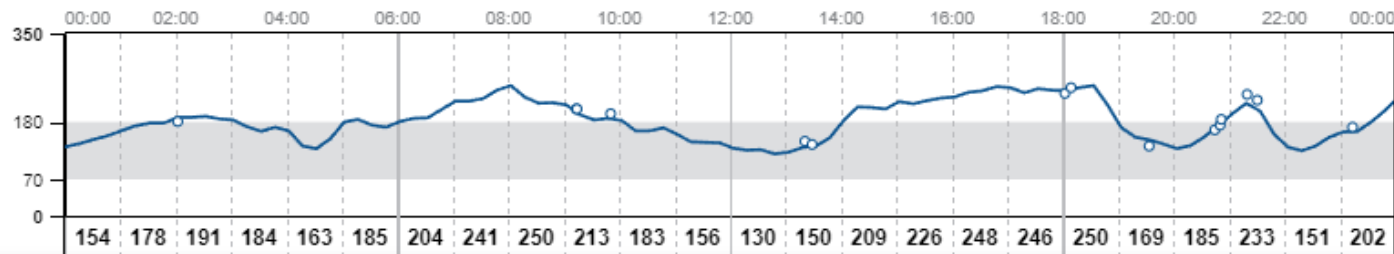
### ΤΡΙ 5 Δεκ

Γλυκόζη mg/dL  
Μέγ.  
Ελάχ.



### ΤΕΤ 6 Δεκ

Γλυκόζη mg/dL  
Μέγ.



Επιλεγμένες ημερομηνίες: 12 Νοε - 9 Δεκ 2023 (28 Ημέρες)

#### Χρόνος εντός εύρους στόχων



Χρόνος με ενεργό αισθητήρα: 96%

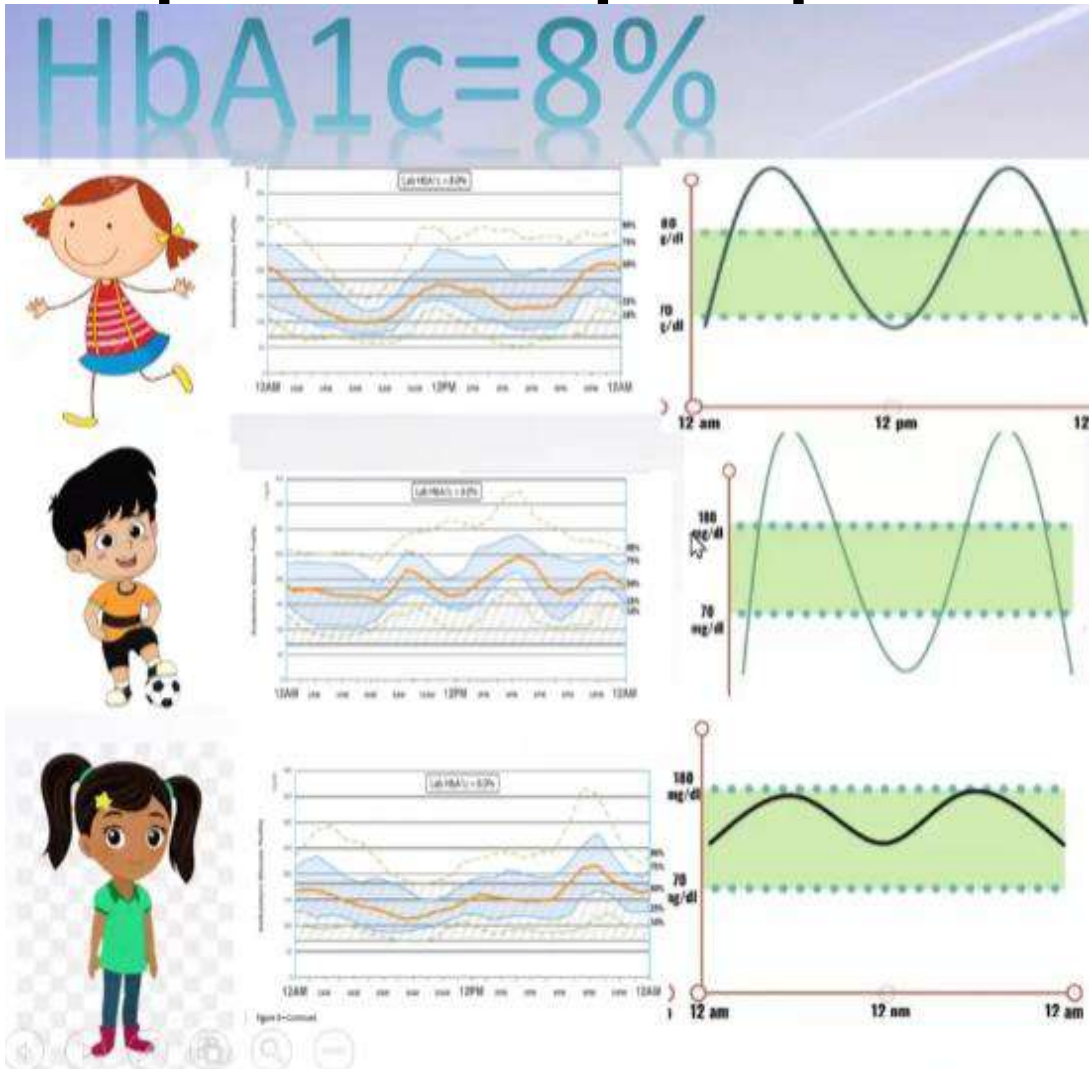
#### Στατιστικά στοιχεία γλυκόζης

Μέσος όρος γλυκόζης  
**175** mg/dL Στόχος: ≤154 mg/dL

Δείκτης διαχείρισης γλυκόζης (GMI)  
Κατά προσέγγιση επίπεδο A1C με βάση το μέσο όρο γλυκόζης του αισθητήρα.  
**7,5%** Στόχος: ≤7,0% | **58** mmol/mol Στόχος: ≤53 mmol/mol



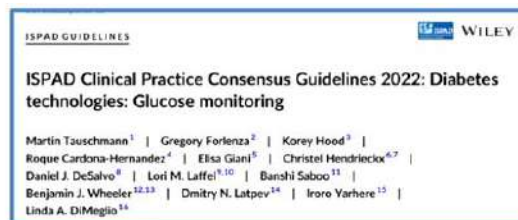
# Πώς η χρήση της HbA1c είναι παραπλανητική



- TIR: 40%
- TAR >180mg/dl: 57%,
- TAR >250mg/dl: 25% (πολύς χρόνος σε ιδιαίτερα υψηλές τιμές!)
- TIR: 44%
- TBR: 15% ! (πολλά υπογλυκαιμικά επεισόδια!)
- TIR: 63%, TBR: 3,6%

# Συστάσεις για τη χρήση CGM

- Βάσει των διεθνών κατευθυντήριων οδηγιών της ISPAD 2022 αλλά και της ADA 2023
- Η χρήση των συστημάτων CGM **συστήνεται για όλα τα παιδιά, εφήβους και νεαρούς ενήλικες με ΣΔΤ1**
- **Το συντομότερο δυνατό μετά τη διάγνωση**
- Για την επίτευξη βέλτιστου γλυκαιμικού ελέγχου
- Είτε στα πλαίσια συστήματος με πολλαπλές ενέσεις ημερησίως είτε αντλίας ινσουλίνης
- Σε όσους είναι ικανοί να το χειριστούν



- Use of CGM is strongly recommended in all children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes (T1D). **A**
- Where available, CGM should be initiated in all children, adolescents, and young adults with T1D as soon as possible after diagnosis to improve glycemic outcomes. **B**

Tauschmann M, et al. *Pediatr Diabetes* 2022;23(8):1390–405.

## 14. Children and Adolescents: *Standards of Care in Diabetes—2023*

*Diabetes Care* 2023;46(Suppl. 1):S230–S253 | <https://doi.org/10.2337/dc23-S014>

**14.19** Real-time continuous glucose monitoring **B** or intermittently scanned continuous glucose monitoring **E** should be offered for diabetes management in youth with diabetes on multiple daily injections or insulin pump therapy who are capable of using the device safely (either by themselves or with caregivers). The choice of device should be made based on the individual's and family's circumstances, desires, and needs.

EISayed NA, et al. *Diabetes Care* [2023;46(Supplement\_1):S230–53.

# Συστάσεων συνέχεια...

- Τα **συστήματα διαλειμματικής καταγραφής** πρέπει να σαρώνονται περισσότερες από **11-13 φορές ημερησίως** για την επίτευξη βέλτιστου γλυκαιμικού ελέγχου (HbA1c, TIR)
- **Είναι ασφαλή, αυξάνουν το χρόνο εντός στόχου, μειώνουν το χρόνο σε υπογλυκαιμία και υπεργλυκαιμία και μειώνουν την μεταβλητότητα της γλυκόζης**, παράγοντες που σχετίζονται με αυξημένες επιπλοκές του ΣΔΤ1
- Τα συστήματα συνεχούς καταγραφής (rtCGM) **ενδείκνυνται ιδιαιτέρως σε άτομα με ανεπίγνωστη υπεργλυκαιμία**
- Η **αποτελεσματικότητά τους αυξάνεται ανάλογα με τη χρήση τους**
- Της χρήσης απαραίτητο να προηγηθεί **ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**
- Απαραίτητη η **ανασκόπηση των δεδομένων** που προκύπτουν από τα συστήματα
- **Ρεαλιστικές προσδοκίες** από τη χρήση των συστημάτων αυτών και εν γένει της τεχνολογίας του διαβήτη και **ανίχνευση των εμποδίων** στην υιοθέτησή της

«Γιατρέ βλέπω μεγάλες διαφορές μεταξύ του συστήματος καταγραφής γλυκόζης και της μέτρησης από το δάκτυλο (σ.σ. τριχοειδικό αίμα)»





# Εκτίμηση τάσης μεταβολής της γλυκόζης αίματος με CGMS και οδηγίες για θεραπευτικές αποφάσεις

Ziegler R et al, Journal of Diabetes Science and Technology 2019, Vol. 13(4) 763–773

**Table 3.** Previously Published Recommendations on Responding to Trend Arrow Information.

Trend arrows	Insulin adjustment	JDRF/ DirecNet <sup>25,26</sup>	Scheiner <sup>26</sup>	Pettus/Edelman <sup>13</sup>	Klonoff/Kerr <sup>15</sup>	Aleppo/Laffel Adults <sup>11</sup>		Laffel/Aleppo Children <sup>14</sup>	
						<25	+4.5 IU	<25	+4.0 IU
↑↑	Increase	Increase by 20% of the total dose	Increase current sensor value by 50 mg/dL (2.8 mmol/L)	Increase current sensor value by 100 mg/dL (5.5 mmol/L)	Increase current insulin dose by 2 units	<25	+3.5	25-<50	+2.0
						25-<50	+2.5	50-<75	+1.0
						50-<75	+1.5	75-<12	+0.5
						≥75	+1.0	≥125	No adjustment
↑	Increase	Increase by 20% of the total dose	Increase current sensor value by 25 mg/dL (1.4 mmol/L)	Increase current sensor value by 75 mg/dL (4.2 mmol/L)	Increase current insulin dose by 1.5 units	<25	+3.5	<25	+3.0
						25-<50	+2.5	25-<50	+2.0
						50-<75	+1.5	50-<75	+1.0
						≥75	+1.0	75-<125	+0.5
↗	Increase	Increase by 10% of the total dose	No adjustment	Increase current sensor value by 50 mg/dL (2.8 mmol/L)	Increase current insulin dose by 1 unit	<25	+2.5	<25	+2.0
						20-<50	+1.5	25-<50	+1.0
						50-<75	+1.0	50-<75	+0.5
						≥75	+0.5	75-<12	No adjustment
→	No adjustment	0%			No adjustment	No adjustment		No adjustment	
↘	Reduce	Reduce by 10% of the total dose	No adjustment	Reduce current sensor value by 50 mg/dL (2.8 mmol/L)	Reduce current insulin dose by 1 unit	<25	-2.5	<25	-2.0
						25-<50	-1.5	25-<50	-1.0
						50-<75	-1.0	50-<75	-0.5
						≥75	-0.5	75-<12	No adjustment
↓	Reduce	Reduce by 20% of the total dose	Reduce current sensor value by 25 mg/dL (1.4 mmol/L)	Reduce current sensor value by 75 mg/dL (4.2 mmol/L)	Reduce current insulin dose by 1.5 units	<25	-3.5	<25	-3.0
						25-<50	-2.5	25-<50	-2.0
						50-<75	-1.5	50-<75	-1.0
						≥75	-1.0	75-<12	-0.5
↓↓	Reduce	Reduce by 20% of the total dose	Reduce current sensor value by 50 mg/dL (2.8 mmol/L)	Reduce current sensor value by 100 mg/dL (5.5 mmol/L)	Lower current insulin dose by 2 units	<25	-4.5	<25	-4.0
						25-<50	-3.5	25-<50	-3.0
						50-<75	-2.5	50-<75	-2.0
						≥75	-1.5	75-<12	-1.0
						≥125	-0.5		

# Χρήση CGM στην άσκηση

## Ακρίβεια

- Καθυστέρηση μεταξύ της ένδειξης του αισθητήρα και της γλυκόζης αίματος (time lag) από ~5 min σε 12-24 min
- Όσο πιο ταχεία η μεταβολή του σακχάρου αίματος τόσο πιο μεγάλο το time lag του αισθητήρα

## Ασφάλεια

- Ρύθμιση του συναγερμού για χαμηλή τιμή γλυκόζης υψηλότερα π.χ 100 mg/dl
- Επί υπογλυκαιμίας **<54 mg/dl ΔΕΝ (ΞΑΝΑ)ΞΕΚΙΝΑΕΙ ΑΣΚΗΣΗ**
- Χρήση ένδειξης αισθητήρα και βελών τάσης κατά τη διάρκεια, αμέσως μετά την άσκηση και την επόμενη νύχτα για την πρόληψη της υπογλυκαιμίας με την έγκαιρη χορήγηση υδ/κων
- Σε CGM χωρίς συναγερμούς παροτρύνουμε για συχνούς ελέγχους κατά τη διάρκεια της νύχτας



# Διαθέσιμα συστήματα στην Ελλάδα για παιδιά και εφήβους

- Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης

## Κάλυψη από ΕΟΠΥΥ

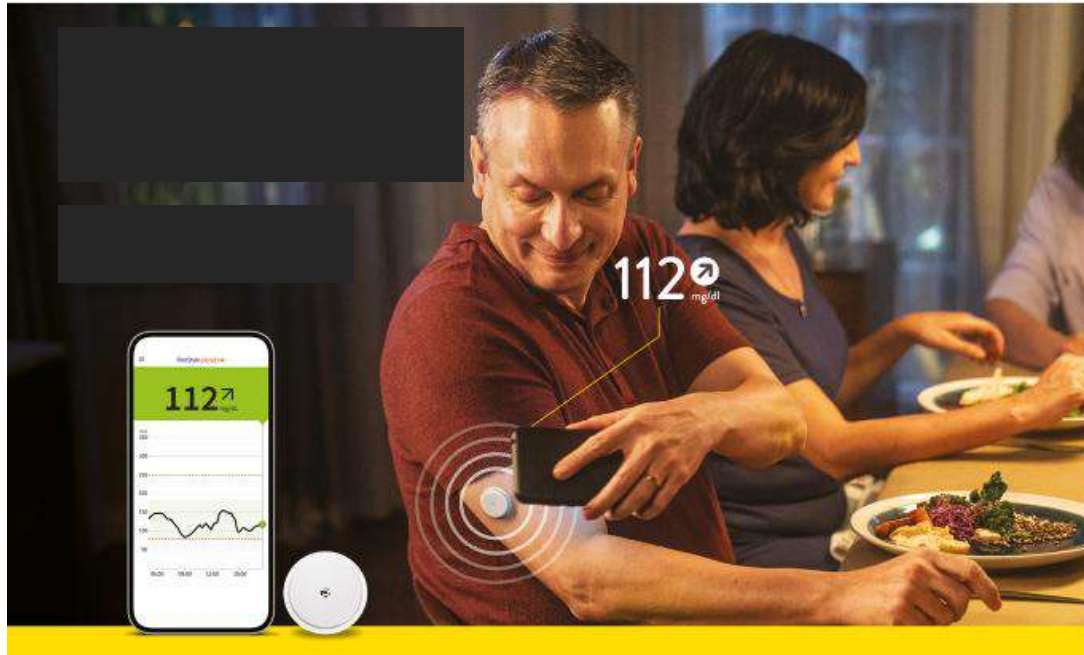
### Διαλειμματική καταγραφή (isCGM)

Freestyle Libre 1 (>4 ετών)	Freestyle Libre 2 (>4 ετών) με ειδοποιήσεις
-----------------------------	--

### Συνεχής καταγραφή (Real time CGM)

Medtronic Guardian Sensor 4 (>7ετών)	Dexcom ONE (>2 ετών)
--------------------------------------	----------------------

Menarini GlucoMenDay (>6 ετών)  
χρήζει βαθμονόμησης



## isCGMS: Intermittently scanned (ή flash) continuous glucose monitoring (ή FGM) Freestyle Libre



Εύκολη χρήση των προαιρετικών ειδοποιήσεων για τους ασθενείς που τις χρειάζονται<sup>4</sup>

Οι προαιρετικές ειδοποιήσεις γλυκόζης λειτουργούν μόνο με αισθητήρα FreeStyle Libre 2 και την εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα FreeStyle LibreLink<sup>5</sup> και ειδοποιούν τον ασθενή όταν τα επίπεδα γλυκόζης του είναι πολύ χαμηλά ή πολύ υψηλά<sup>6</sup>.

- Έγκριση για >4 ετών
- Διάρκεια αισθητήρα 14 ημέρες
- Ειδοποιήσεις σε πραγματικό χρόνο και μέσω κινητού με διαμοιρασμό
- Με την τελευταία ενημέρωση λογισμικού έχει μετατραπεί σε



### Ειδοποίηση χαμηλής γλυκόζης

Το όριο χαμηλής γλυκόζης μπορεί να καθοριστεί μεταξύ 60-100 mg/dL.



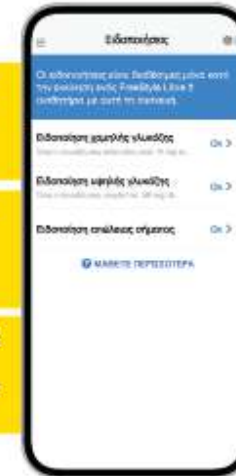
### Ειδοποίηση υψηλής γλυκόζης

Το όριο υψηλής γλυκόζης μπορεί να καθοριστεί μεταξύ 120-400 mg/dL.



### Ειδοποίηση απώλειας σήματος

Ενεργοποιείται όταν ο αισθητήρας χάνει την επικοινωνία με το τηλέφωνο για 20 λεπτά.



### Εύκολη χρήση<sup>4</sup> ειδοποιήσεων γλυκόζης

- Εύκολη ενεργοποίηση
- Εύκολη εξατομίκευση ορίων ειδοποίησης χαμηλής ή υψηλής γλυκόζης
- Εύκολη προσαρμογή ήχου και δόνησης

# Dexcom ONE

## 1. Αισθητήρας με αυτόματο εισαγωγή



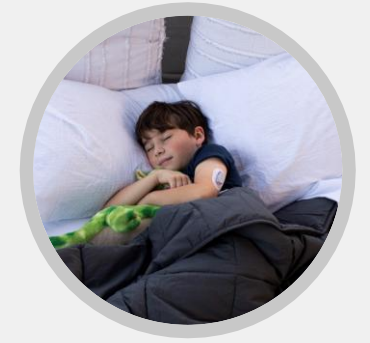
- Ο αυτόματος εισαγωγέας τοποθετεί τον αισθητήρα ακριβώς κάτω από το δέρμα
- Μετράει τα επίπεδα γλυκόζης για έως και **10 ημέρες**
- Ηλεκτρόδιο αισθητήρα πιο λεπτό από μια τρίχα και εύκαμπτο
- Καμία παρεμβολή κατά τη χρήση παρακεταμόλης\*
- Αδιάβροχο (π.χ. ντους, κολύμπι)<sup>s</sup>

## 2. Πομπός



- Στερεώνεται στη βάση του αισθητήρα
- Στέλνει δεδομένα ασύρματα σε συμβατό smartphone†
- **Διάρκεια ζωής μπαταρίας 3 μηνών** - θα επαναχρησιμοποιείται σε πολλαπλούς αισθητήρες

## 3. Εφαρμογή Dexcom ONE σε συμβατό smartphone



- Εμφανίζει μετρήσεις γλυκόζης και τάση
- Παρέχει προαιρετικές ειδοποιήσεις για χαμηλά και υψηλά επίπεδα γλυκόζης
- Συμβατό με επιλεγμένα smartphones Android και Apple:  
[www.Dexcom.com/compatibility](http://www.Dexcom.com/compatibility)

**ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΔΙΑΒΗΤΗ**

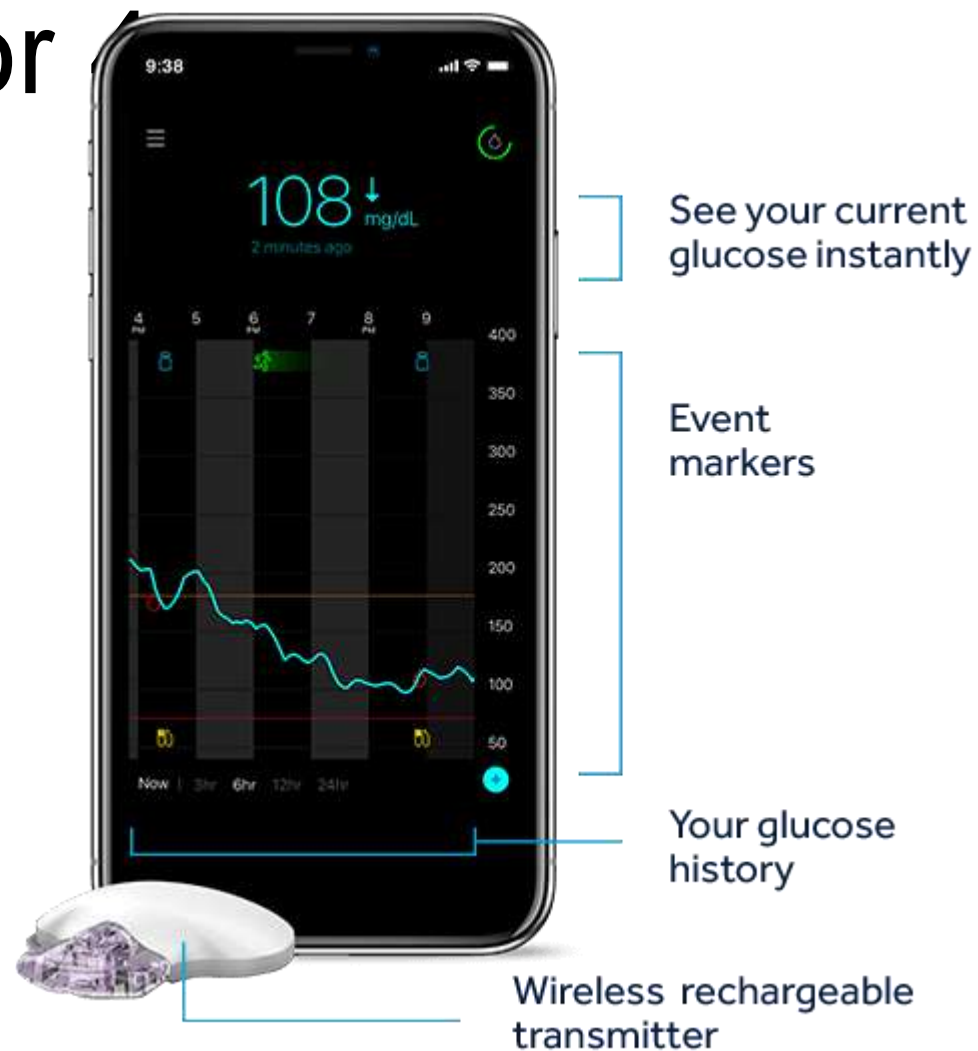
**Από ηλικίας 2 ετών και άνω  
Δεν έχει real time  
διαμοιρασμό δεδομένων.**

\*Calhoun, P.: Journal of Diabetes Science and Technology. 2018; 12(2) 393-396. Η λήψη μεγαλύτερης δοσολογίας από 1.000 mg κάθε 6 ώρες ενδέχεται να επηρεάσει τις ενδείξεις του Dexcom ONE.



# Medtronic Guardian Sensor

- Συνεχής καταγραφή γλυκόζης – CGMS
- Διαμοιρασμός δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σε έως 5 «Συντρόφους Φροντίδας» μέσω κινητού τηλεφώνου με σύνδεση στο διαδίκτυο
- 7 ημέρες διάρκεια αισθητήρα
- Έγκριση >7 ετών
- Non- adjunctive use



**Medtronic**

Engineering the extraordinary

# CGM συνεχής καταγραφή γλυκόζης

GlucoMen<sup>®</sup>  
Day CGM

-  14 days sensor life
-  Predictive alarms
-  Needle-free insertion
-  1 data/minute
-  Eco-friendly



Έγκριση για >6 ετών, απαιτούνται βαθμονομήσεις



# Μικρότερος κίνδυνος ΔΚΟ και σοβαρής υπογλυκαιμίας με χρήση CGM σε σχέση με SMBG

Continuous glucose monitoring versus blood glucose monitoring for risk of severe hypoglycaemia and diabetic ketoacidosis in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes: a population-based study

Lancet Diabetes Endocrinol  
2023; 11: 314-23

Published Online  
March 30, 2023

Beate Karges, Sascha R Tittel, Alexander Bey, Clemens Freiberg, Christof Klinkert, Olga Kordonouri, Susanne Thiele-Schmitz, Carmen Schröder, Claudia Steigleder-Schweiger, Reinhard W Holl

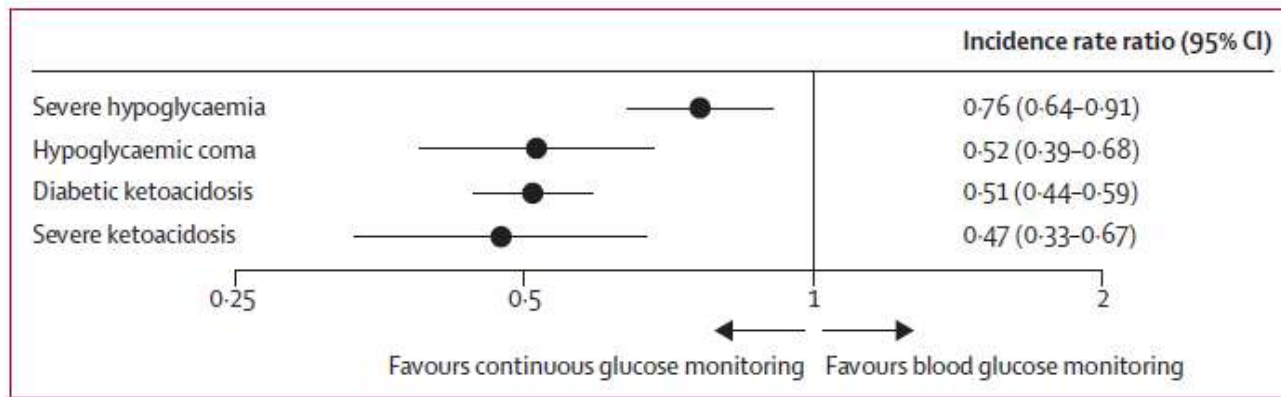
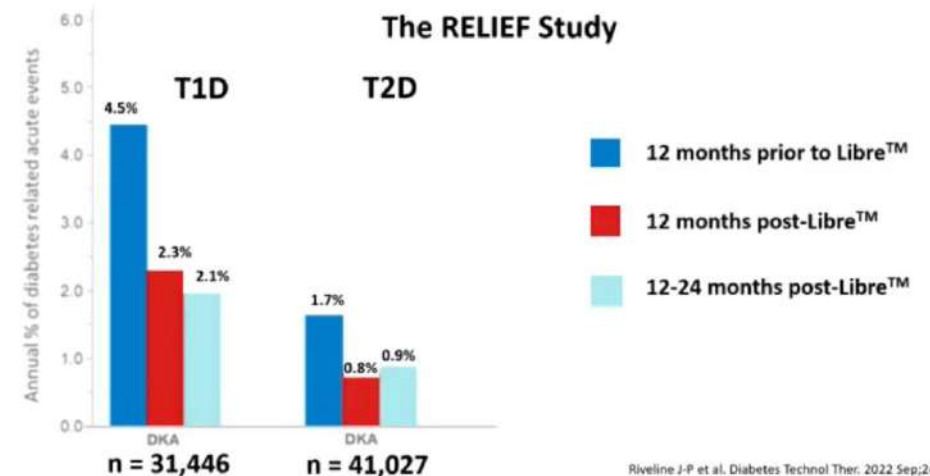


Figure 1: Incidence rate ratio of severe hypoglycaemia and of diabetic ketoacidosis with continuous glucose monitoring versus blood glucose monitoring

Values are estimated from negative binomial regression analyses adjusted for sex, age, diabetes duration, migration background, insulin therapy (pump or injections), and period of treatment (2014-17 or 2018-21).



Riveline J-P et al. Diabetes Technol Ther. 2022 Sep;24(9):611-618

Μελέτη σε 32.117 άτομα με ΣΔτ1 στη βάση δεδομένων DPV, η ΔΚΟ αυξανόταν ανάλογα με τη μέση γλυκόζη και η σοβαρή υπογλυκαιμία ανάλογα με το TBR και τη μεταβλητότητα της γλυκόζης

# Από τη χρήση CGM προκύπτουν

Συνεντεύξεις σε 55 γονείς παιδιών με μέση ηλικία 5 ετών

## Πλεονεκτήματα

- Μείωση ανησυχίας
- Βελτίωση ύπνου
- Αύξηση αυτοπεποίθησης για την ασφάλεια του παιδιού
- Περισσότερα δεδομένα για καλύτερες αποφάσεις
- Συμμετοχή και άλλων φροντιστών
- Μείωση τρυπημάτων των δακτύλων
- Βελτίωση γλυκαιμικού ελέγχου

## Προκλήσεις!!!

- Επίπονη εισαγωγή αισθητήρα
- Δυσκολία να φέρουν πολ/πλές συσκευές λόγω μικρής επιφάνειας σώματος
- Κενά δεδομένων λόγω απώλειας σήματος
- Δερματολογικά θέματα (ερεθισμός)
- Συνεχής ροή πληροφοριών σε σχέση με το ΣΔ/ προσοχή
- Πολλή πληροφορία που δύσκολα την επεξεργάζονται

# Κόπωση από τις ειδοποιήσεις



Diabetes Device Use in Adults With Type 1 Diabetes: Barriers to Uptake and Potential Intervention Targets

Molly L. Tanenbaum,<sup>1</sup> Sarah J. Hanes,<sup>1</sup>  
Kellee M. Miller,<sup>2</sup> Diana Naranjo,<sup>3</sup>  
Rachel Bensen,<sup>1</sup> and Korey K. Hood<sup>1</sup>

*Diabetes Care* 2017;40:1–7 | DOI: 10.2337/dc16-1536

Στα συστήματα CGMs οι  **συναγερμοί**  ήταν  
στο  **32%**   **λόγος διακοπής**  της χρήσης

ΤΟΥΣ

- Ξεκινώντας ένα σύστημα συνεχούς καταγραφής να ξεκινούμε από τις ειδοποιήσεις στα χαμηλά και εξατομικεύουμε αυτές στα υψηλά βάσει της ρύθμισης

# Δερματικές επιπλοκές από τη χρήση CGM/FGM

**Cutaneous Complications With  
Continuous or Flash Glucose Monitoring  
Use: Systematic Review of Trials and  
Observational Studies**

Journal of Diabetes Science and Technology  
2020, Vol. 14(2) 328–337  
© 2019 Diabetes Technology Society  
Article reuse guidelines:  
sagepub.com/journals-permissions  
DOI: 10.1177/1932296819870849  
journals.sagepub.com/home/dst  


- Συνολικά στις 19 μελέτες που αναλύθηκαν (1158 συμμετέχοντες, 1090 επεισόδια ανά 138- 158 συνολικά χρόνια χρήσης) (καταγράφονταν πιο συχνά όταν οι ερευνητές μόνοι τους ήλεγχαν το δέρμα)
- Λιγότερο πόνο και αιμορραγία σε σχέση με SMBG
- **1 επιπλοκή από το δέρμα ανά 8 εβδομάδες χρήσης αισθητήρα (στο 78,6% ήπια και στο 1,5% ήταν σοβαρή)**
- Οι πιο συχνές: **ερύθημα (55,2%), κνησμός (11,2%), σκλήρυνση (8,5%) σχετιζόμενες με το υλικό της κόλλας και τη χρήση (80%) και λιγότερο με τη διαδικασία εισαγωγής (20%) όπως πόνος και αιμορραγία**
- Συχνά αποτέλεσαν λόγω διακοπής χρήσης όμως υπάρχουν και αυτοί που συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τα προϊόντα παρά τις επιπλοκές

# Αρχές εντατικοποιημένου σχήματος ινσουλινοθεραπείας

- Η εντατικοποιημένη ινσουλινοθεραπεία αποτελεί τον **χρυσό κανόνα (gold standard)** της θεραπείας του ΣΔ1 σε όλες τις ηλικιακές ομάδες στην παιδιατρική Διαβητολογία
- Προσομοιάζει καλύτερα τη φυσιολογική έκκριση της ινσουλίνης
- Αυτή επιτυγχάνεται με το **σχήμα των πολλαπλών ενέσεων** («εντατικοποιημένο σχήμα») με ινσουλίνη πριν τα γεύματα και βασική ινσουλίνη 1 φορά το 24ωρο (περίπου 50% της συνολικής ημερήσιας δόσης)
- Ή με την **αντλία συνεχούς έγχυσης ινσουλίνης**
- Η θεραπεία πρέπει να **εξατομικεύεται** ώστε να επιτυγχάνεται βέλτιστος γλυκαιμικός έλεγχος



# Τύποι ινσουλινών- εντατικοποιημένο σχήμα

Insulin type	Onset of action (h)	Peak of action (h)	Duration of action (h)
Ultra-rapid acting analog (faster aspart) <sup>a,c</sup>	0.1-0.2	1-3	3-5
Rapid-acting analogs (aspart, glulisine, and lispro)	0.15-0.35	1-3	3-5
Regular/soluble (short acting)	0.5-1	2-4	5-8
NPH*	2-4	4-12	12-24 <sup>a</sup>
Basal long-acting analogs			
Glargine <sup>b</sup>	2-4	8-12	22-24 <sup>a</sup>
Detemir	1-2	4-7	20-24 <sup>a</sup>
Glargine U300*+*	2-6	Minimal peak	30-36
Degludec <sup>c</sup>	0.5-1.5	Minimal peak	>42

Abbreviations: NPH, neutral protamine hagedorn insulin. All insulins used must be produced under "Good Manufacturing Practice/Good Laboratory Practice" conditions.

<sup>a</sup> The duration of action may be shorter.

<sup>b</sup> biosimilar glargine approved in some countries.

<sup>c</sup> Not yet approved worldwide or not for pediatric indication.

- Είναι κυρίως ανάλογα ανθρώπινων ανασυνδυασμένων ινσουλινών (παράγονται με τη μέθοδο του ανασυνδυασμένου DNA και δεν προέρχονται από ζώα!)



# Υπερταχείας δράσης ανάλογα ινσουλίνης και ταχείας δράσης ινσουλίνη

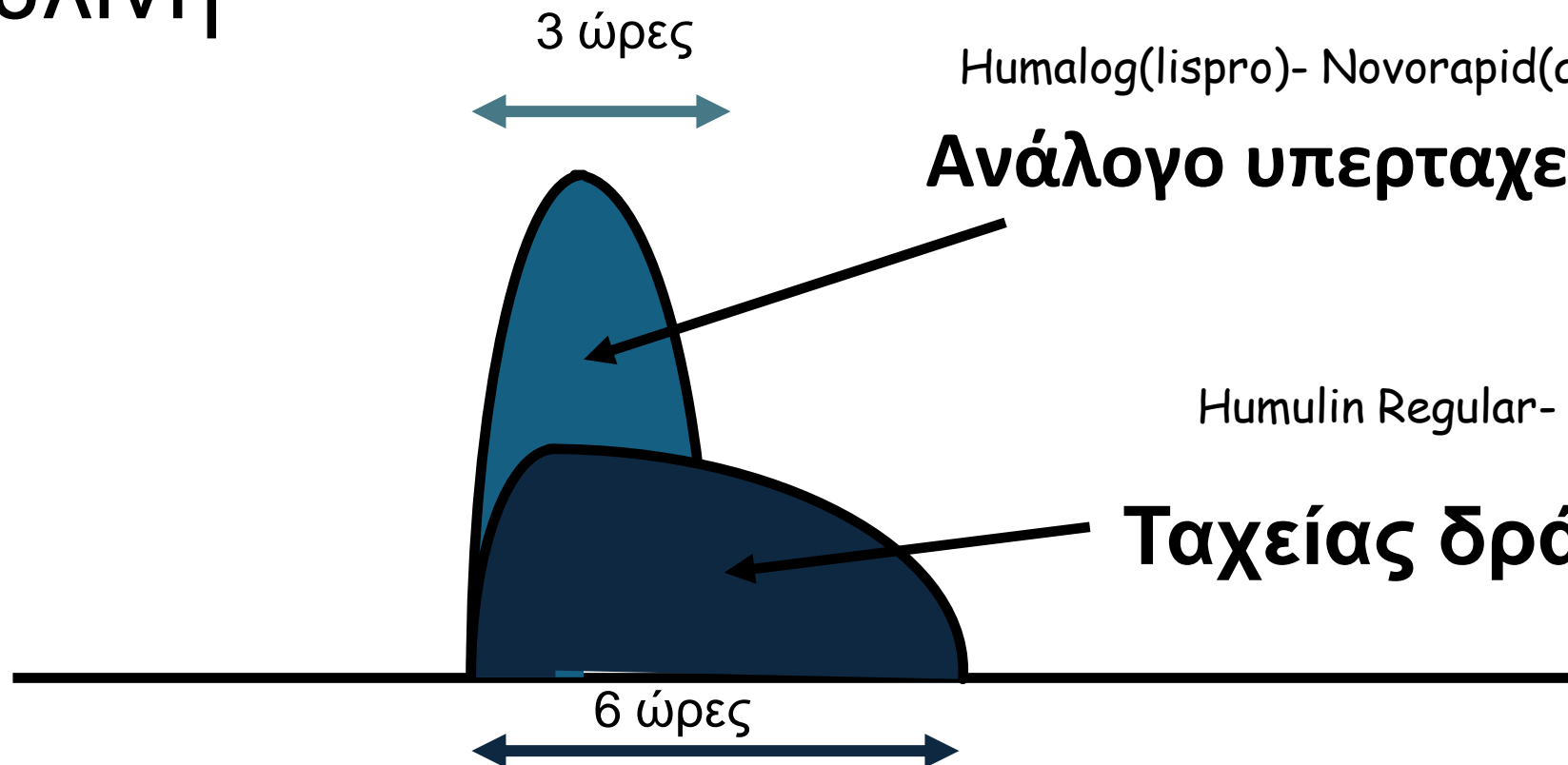
- Τα ανάλογα **υπερταχείας** δράσης πρέπει να δίδονται ακριβώς **πριν τα γεύματα**
- Σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπως βρέφη και νήπια που δεν είναι προβλέψιμο το τί θα καταναλώσουν στο γεύμα τους, ή συνυπάρχουν έμετοι ακόμα και σε μεγαλύτερα παιδιά τότε μπορεί η ένεση της ινσουλίνης να γίνει «σπαστά» π.χ. πριν η διόρθωση και μετά η γευματική ή ολόκληρη η δόση μετά το γεύμα
- Η **ταχείας** δράσης ινσουλίνη δίδεται **20- 30 λεπτά πριν τα γεύματα**

# Υπερταχείας δράσης ανάλογα ινσουλίνης και ταχείας δράσης ινσουλίνη



Humalog(lispro)- Novorapid(aspart)- Apidra(glulisine)

## Ανάλογο υπερταχείας δράσης

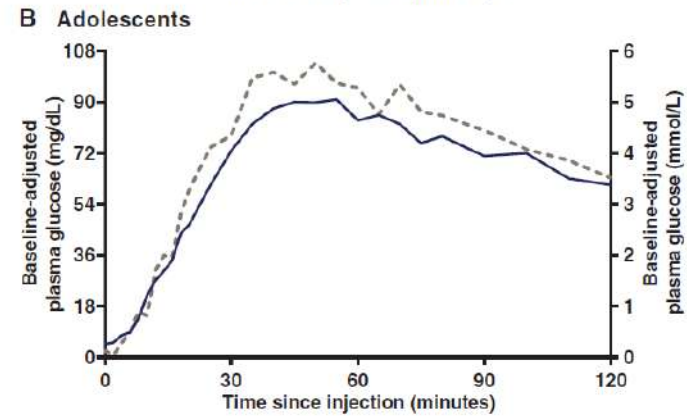
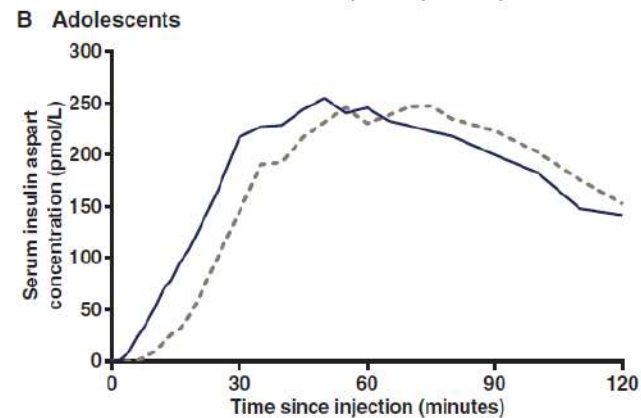
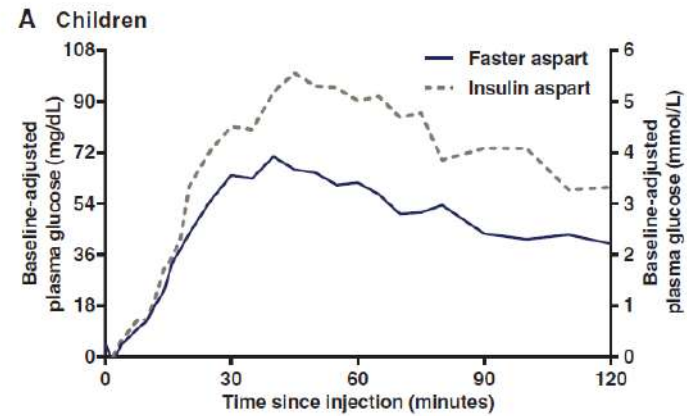
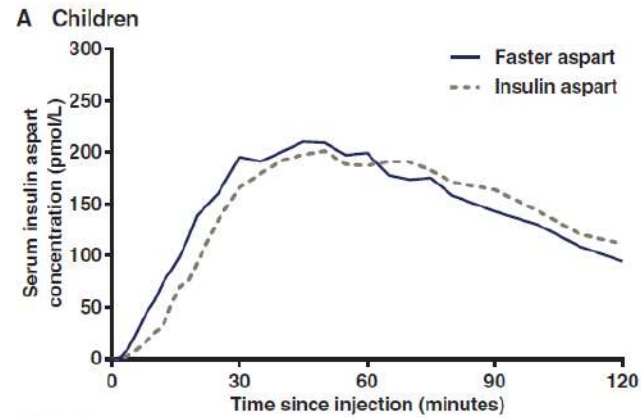
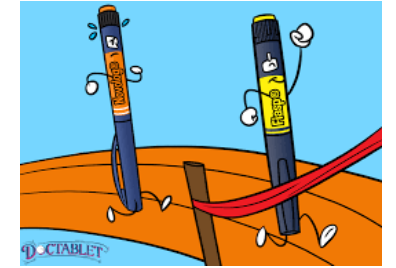


Humulin Regular- Actrapid

## Ταχείας δράσης



# Fast aspart (Fiasp®)



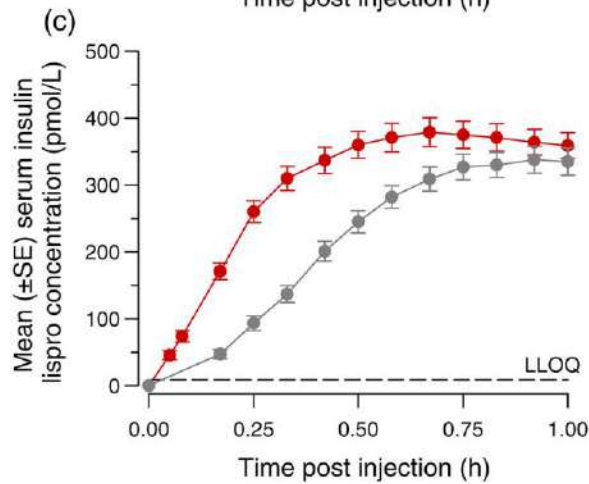
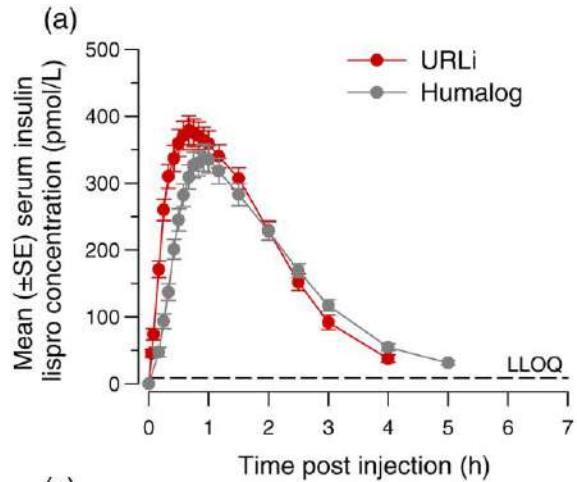
Το στυλό της δεν έχει μισές μονάδες



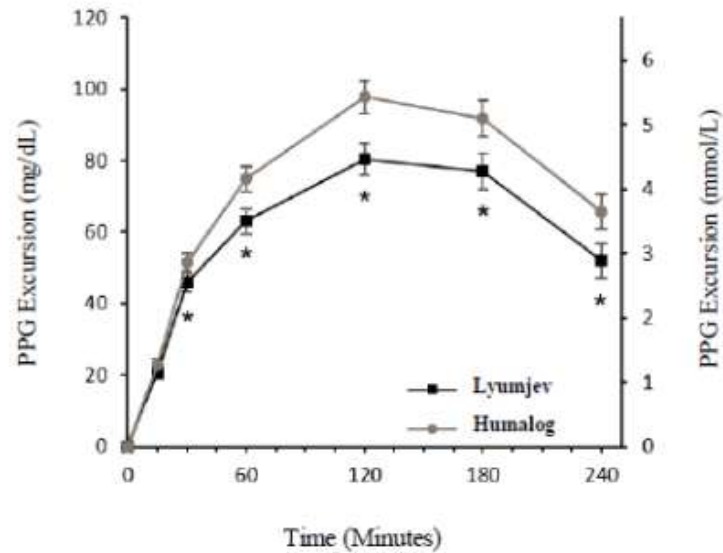
# Νέα υπερταχείας δράσης ινσουλίνη

**LYUMJEV**® 100 units/ml

insulin lispro-aabc injection



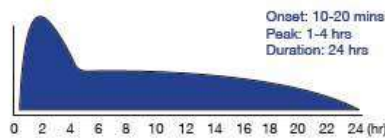


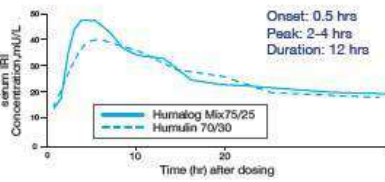


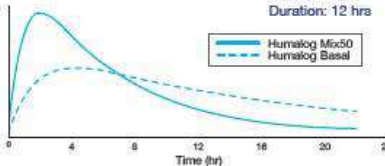


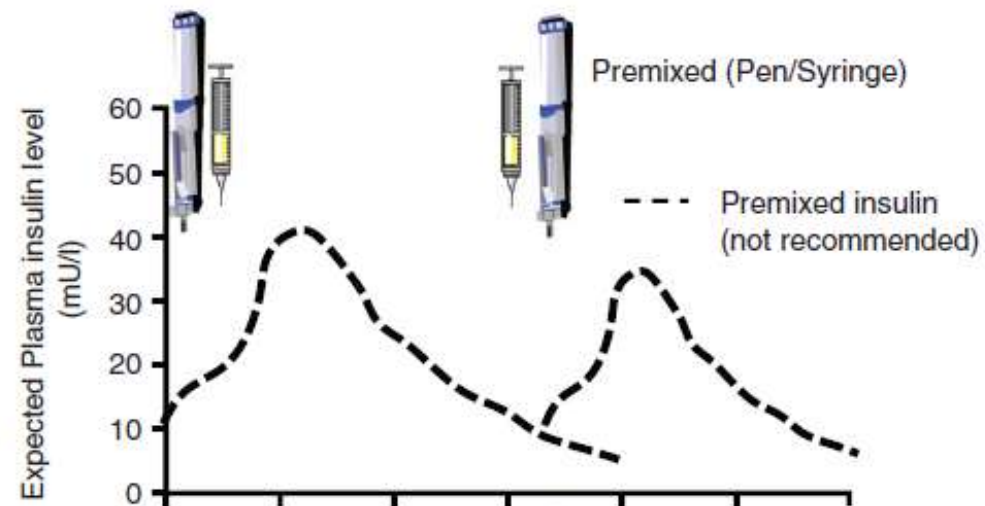
Week 26



Για άνω του 1 έτους

# Έτοιμα μίγματα ινσουλινών

Onset of insulin action	Brand and type	Generic name	Type of insulin
 <p>15 min</p>	NovoMix®30 FlexPen	Biphasic Insulin Aspart	  <p>Onset: 10-20 mins Peak: 1-4 hrs Duration: 24 hrs</p>
 <p>15 min</p>	Humalog® Mix 75/25 KwikPen	Biphasic Insulin Lispro 25%/ Protamine 75%	  <p>Onset: 0.5 hrs Peak: 2-4 hrs Duration: 12 hrs</p>
 <p>15 min</p>	Humalog® Mix 50/50 Kwikpen	Biphasic Insulin Lispro 50%/ Protamine 50%	  <p>Onset: 0.5 hrs Peak: 2-3 hrs Duration: 12 hrs</p>



# Ανάλογα μακράς δράσης

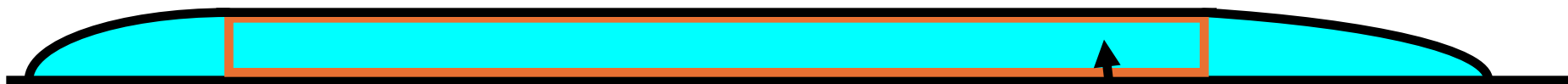
- Η glargine ήταν το πρώτο ανάλογο μακράς δράσης
- Η detemir έχει την πιο σύντομη δράση και πολλές φορές χορηγείται 2 φορές ημερησίως
- Δεν έχουν ιδιαίτερες αιχμές στο φαρμακοκινητικό τους προφίλ (κυρίως η degludec)
- Γίνονται ανεξάρτητα των γευμάτων και η degludec λόγω του παρατεταμένου χρόνου δράσης της μπορεί και να μη γίνεται συγκεκριμένη ώρα μέσα στο 24ωρο (π.χ. αν ξεχαστεί πριν τη βραδυνή κατάκλιση)
- Η degludec έχει άδεια χορήγησης σε νήπια >1 έτους ενώ οι glargine και detemir σε νήπια >2 ετών, ενώ παρόμοια ρύθμιση επιτυγχάνεται με έως 30% χαμηλότερη δόση



# Ανάλογα μακράς δράσης ινσουλίνης



Levemir®  
(insulin detemir)



**Ανάλογα μακράς δράσης**

Lantus (glargine) - Levemir (detemir)- Tresiba (degludec)

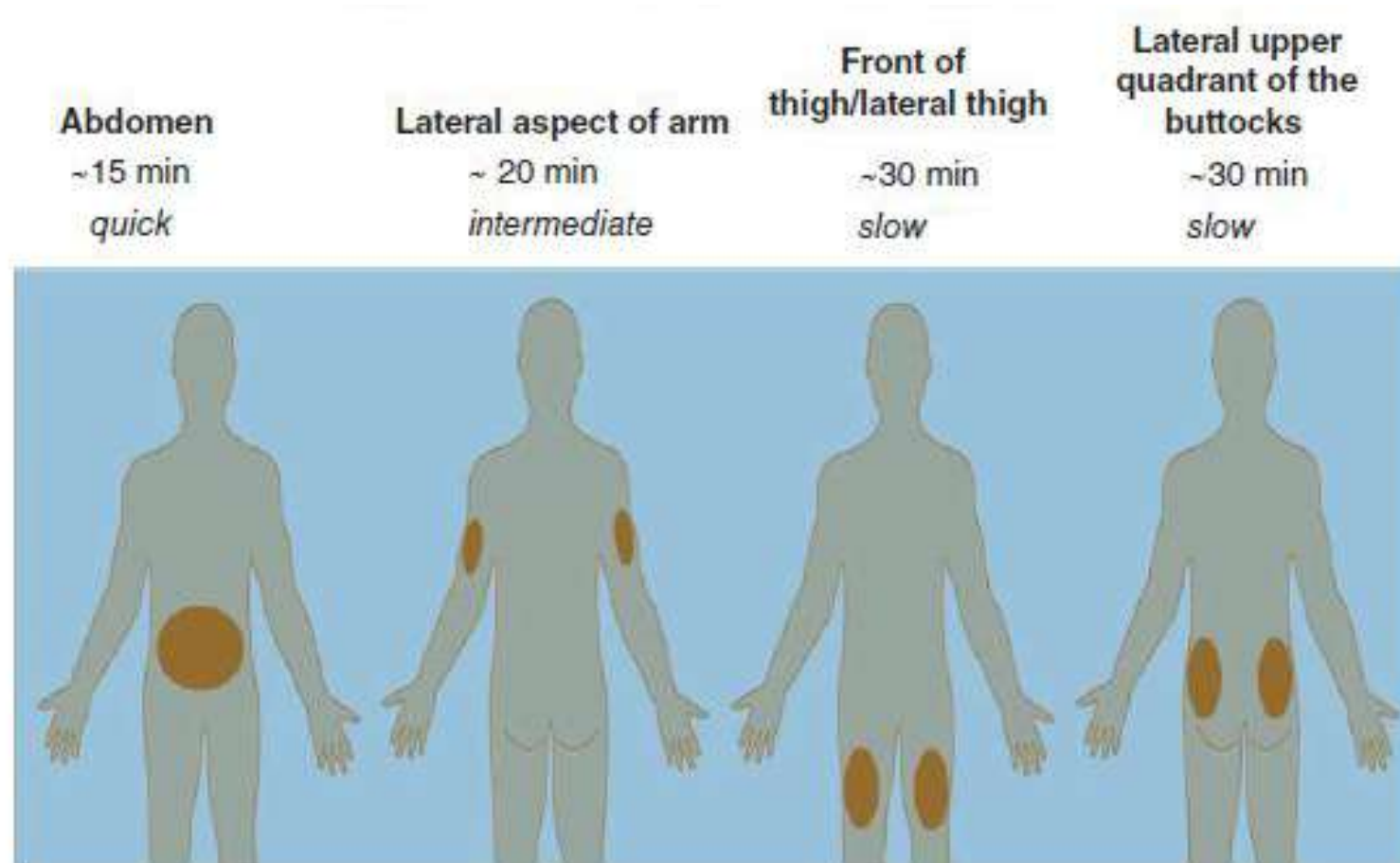


14-24 ώρες

# Εντατικό σχήμα με βασική/γευματική χορήγηση ινσουλίνης



# Σημεία ενέσεων και ταχύτητα απορρόφησης



# Υπολογισμός δόσεων ινσουλίνης

- Δόση βασικής ινσουλίνης σταθερή, αναλόγως του πρωινού σακχάρου νηστείας
- Δόση ινσουλίνης προ φαγητού**= διόρθωση + γευματική ινσουλίνη
- Διόρθωση**= (Τιμή γλυκόζης – στόχος)/ συντ/στης ευαισθησίας
- Γευματική ινσουλίνη**= ισοδύναμα υδατανθράκων x (ινσουλίνη/ ισοδύναμο)
- Εφαρμόζεται στο πολλαπλό σχήμα ενέσεων και στην αντλία ινσουλίνης για τον έλεγχο του μεταγευματικού σακχάρου αίματος

# Πινάκκι ινσουλινοθεραπείας (ισοδύναμα υδατανθράκων)

	Γευματική ινσουλίνη (Μονάδες ινσουλίνης/ ισοδύναμο υδατανθράκων)	Συντ/στης διόρθωσης	Στόχος διόρθωσης
Πρωί	1,5 μον.	1:50 mg/dl	100-120 mg/dl
10τιανό	1,2	1:60	100-120
Μεσημεριανό	1	1:60	100-120
Απογευματινό	1	1:60	100-120
Δείπνο	1,2	1:60	100-120
Προ ύπνου	1	1:70	120- 140

# Πινάκκι ινσουλινοθεραπείας (γραμμάρια υδατανθράκων)

	Γευματική ινσουλίνη (γραμ υδατανθράκων ανά μονάδα ινσουλίνης)	Συντ/στης διόρθωσης	Στόχος διόρθωσης
Πρωί	10γρ	1:50 mg/dl	100-120 mg/dl
10τιανό	12,5	1:60	100-120
Μεσημεριανό	15	1:60	100-120
Απογευματινό	15	1:60	100-120
Δείπνο	12,5	1:60	100-120
Προ ύπνου	15	1:70	140





- Π.χ. Αν πριν το 10τιανό στο σχολείο, η Αννούλα έχει σάκχαρο 200mg/dl και θα φάει 2 ισοδύναμα υδατανθράκων (1 τόστ με γαλοπούλα και τυρί) πόσες μονάδες υπερταχείας ινσουλίνης θα της κάνουμε:
- $1,2 \times 2 = 2,4$  μονάδες (γευματική)
- $(200-120)/60 = 1,3$  (διόρθωση)
- Συνολικά 3,5 μονάδες υπερταχείας δράσης ινσουλίνη υποδορίως

# Αξιολόγηση ρύθμισης ΣΔ και παρεμβάσεις

- Προϋποθέτει το σωστό **αυτοέλεγχο με μετρήσεις σακχάρου** και σωστή **καταγραφή** τους, σωστή **μέτρηση ισοδυνάμων** υδατανθράκων και καταγραφή τους καθώς και **σχόλια** για τις συνθήκες κάτω από τις οποίες συνέβησαν
- Μετρήσεις προγευματικά και 2-2,5 ώρες μεταγευματικά ή επί συμπτωματολογίας υπογλυκαιμίας
- Για κάθε μέτρηση που κάνουμε βλέπουμε αν είμαστε εντός στόχων
- Για κάθε τιμή σακχάρου «φταίει» η προηγούμενη δόση ινσουλίνης που κάναμε
- Αν έχουμε υπεργλυκαιμία τότε αυξάνουμε το συντελεστή του προηγούμενου bolus αν αυτό επαναληφθεί για 2-3 ημέρες
- Αν έχουμε υπογλυκαιμία τότε ελαττώνουμε το συντελεστή του προηγούμενου bolus από την αμέσως επόμενη ημέρα

# Αξιολόγηση ρύθμισης ΣΔ και παρεμβάσεις

- Προσοχή σε τροφή που λαμβάνεται χωρίς να γίνεται ινσουλίνη!
- Προσοχή σε τυχόν αθλητική που μπορεί να αυξήσει παροδικά την ευαισθησία στην ινσουλίνη!

# «Μήνας του μέλιτος»

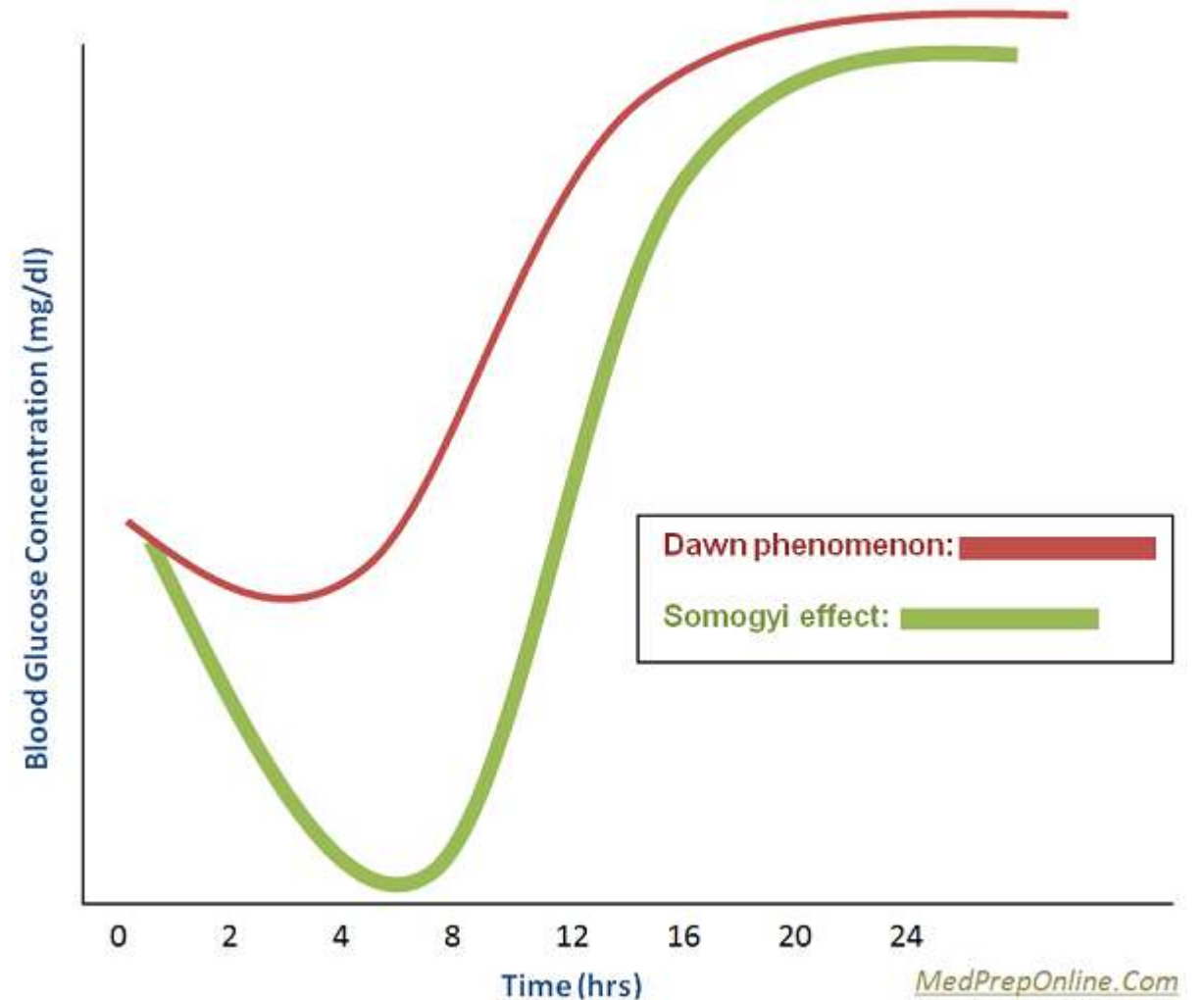
- **80% των παιδιών μετά την πρωτοδιάγνωση του ΣΔ1 και την έναρξη της ινσουλίνης θα εμφανίσουν παροδική μείωση των αναγκών τους σε ινσουλίνη (<0.5 units/kg ΣΒ/ημέρα) λόγω αύξησης της ενδογενούς παραγωγής αλλά και μείωσης της αντίστασης στους ιστούς**
- Θα πρέπει να υπενθυμίζεται στους γονείς ότι αυτό είναι ΠΑΡΟΔΙΚΟ και δεν υποδηλώνει πλήρη υποχώρηση του ΣΔ.
- Φυσιολογική διακύμανση τιμών σακχάρου παρά τις διαφορές στη διαίτα και σωματική δραστηριότητα και HbA1c <7%
- Ξεκινά μέρες ή εβδομάδες από τη διάγνωση και διαρκεί εβδομάδες έως χρόνια
- **ΔΚΟ στη διάγνωση και νεαρή ηλικία πρωτοδιάγνωσης ΣΔ μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης «περιόδου του μέλιτος»**

# Ειδικές καταστάσεις

Σε κάποια κορίτσια στην ωχρινική φάση του κύκλου (πριν την έμμηνο ρύση) μπορεί να χρειαστεί αύξηση της δόσης

Φαινόμενο της «αυγής»

Φαινόμενο Somogyi





# Οι βασικές κινήσεις

- Μέτρηση-Καταγραφή
- Υπολογισμός υδατανθράκων γεύματος
- Υπολογισμός δόσης ινσουλίνης
- Ένεση ινσουλίνης- Καταγραφή
- Αντιμετώπιση οξέων επιπλοκών
  - Υπογλυκαιμία
  - Υπεργλυκαιμία (Διαβητική Κετοξέωση)

# Συμπερασματικά

- Η εντατικοποιημένη ινσουλινοθεραπεία αποτελεί τον **χρυσό κανόνα (gold standard)** της θεραπείας του ΣΔ1 σε όλες τις ηλικιακές ομάδες στην παιδιατρική Διαβητολογία
- Πετυχαίνει τη βέλτιστη ρύθμιση και άρα μειώνει τις μακροχρόνιες επιπλοκές του ΣΔ χωρίς να αυξάνει τις βραχυχρονίες όπως η υπογλυκαιμία
- Προσομοιάζει καλύτερα τη φυσιολογική έκκριση της ινσουλίνης
- Αυτή επιτυγχάνεται με το **σχήμα των πολλαπλών ενέσεων** («εντατικοποιημένο σχήμα») με ινσουλίνη πριν τα γεύματα και βασική ινσουλίνη 1 φορά το 24ωρο
- Η σωστή εκπαίδευση στο συγκεκριμένο σχήμα αποτελεί το καλύτερο εφαλτήριο για τη μετάβαση σε **αντλία συνεχούς έγχυσης ινσουλίνης**
- Η θεραπεία πρέπει να **εξατομικεύεται** ώστε να επιτυγχάνεται βέλτιστος γλυκαιμικός έλεγχος

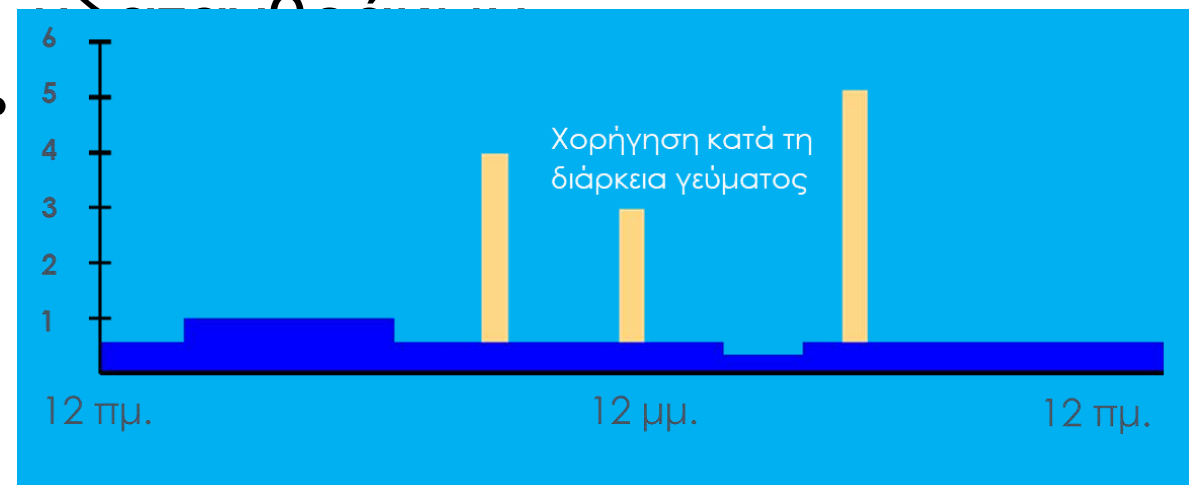
# Θεραπεία με αντλία ινσουλίνης

Βασικός Ρυθμός:

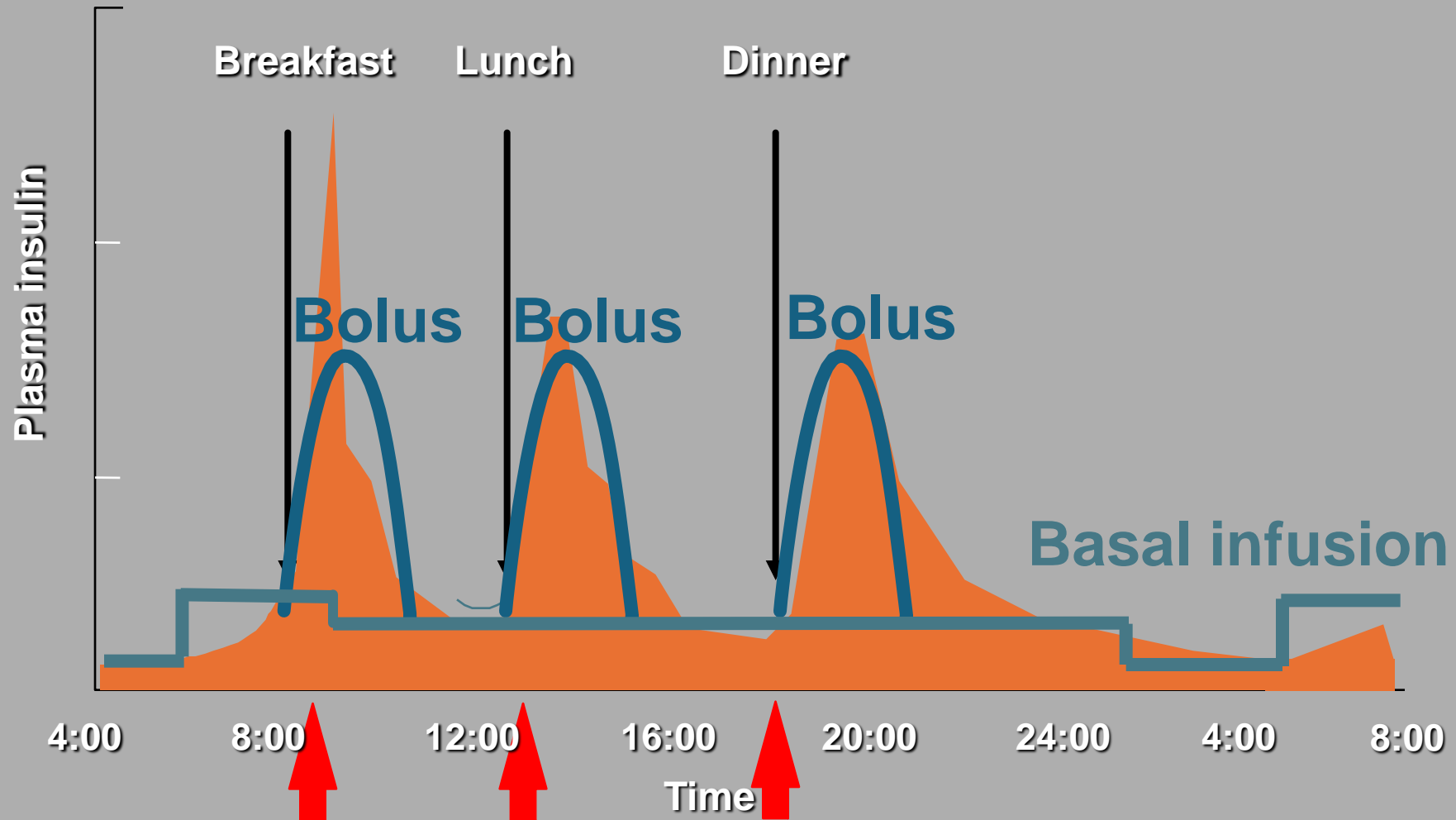
- Προ-ρυθμισμένος
- Συνεχής παροχή ταχείας δράσης ινσουλίνης
- Ρυθμίζεται ώστε να ταιριάζει στην ηπατική παραγωγή γλυκόζης του ασθενούς. (π.χ. νηστεία, βράδυ, αυγή)
- Προσομοιώνει τη λειτουργία

Εφ' άπαξ χορήγηση κατά τη διάρκεια γευμάτων:

- Κατάλληλες δόσεις ινσουλίνης ανάλογα με την πρόσληψη



# Μεταβλητός βασικός ρυθμός: αντλία ινσουλίνης



# Πώς δουλεύει μια αντλία ινσουλίνης;

## Μέρη και λειτουργίες τους:

- Μια μικρή ηλεκτρονική αντλία, με μπαταρία:
  - Επιτρέπει στο χρήστη να ελέγχει με ακρίβεια πόση ινσουλίνη χορηγείται.
- Ένα ρεζερβουάρ:
  - Παρόμοιο με κανονική σύριγγα, με ινσουλίνη για 3-5 μέρες.
- Ένα λεπτό πλαστικό σωληνάκι (σετ έγχυσης):
  - Έχει ένα μαλακό καθετήρα στην άκρη που τοποθετείται ΥΔ, συνήθως στην κοιλιά, όπου χορηγεί ινσουλίνη.



# ΣΕΤ έγχυσης QUICK SET®

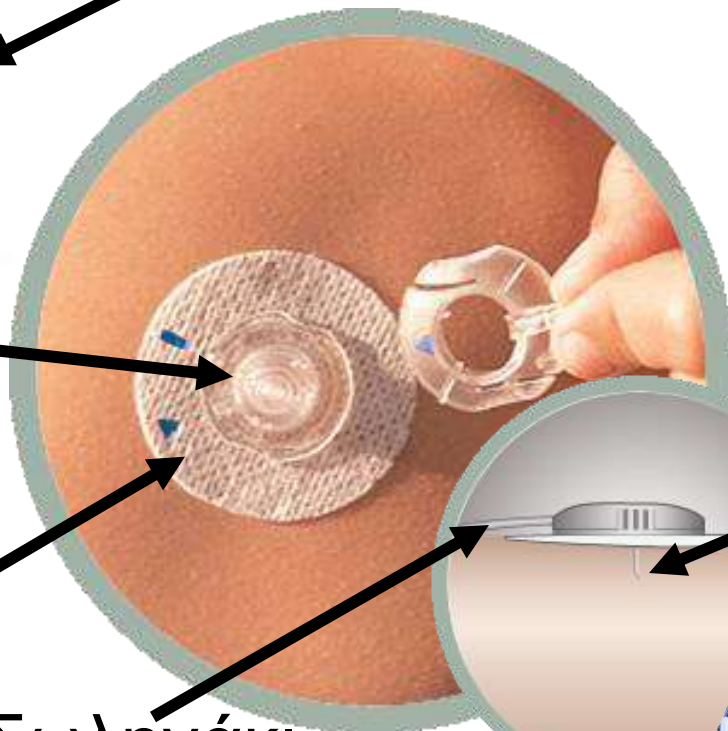
Καθετήρας – σετ έγχυσης



Ρεζερβουάρ



Θέση  
καθετήρα



Ταινία  
προσκόλλησης

Σωληνάκι

Καθετήρας

Συσκευή  
εισαγωγής  
Serter™



Προτείνεται η αλλαγή του σετ έγχυσης κάθε 2-3 ημέρες



# Θεραπεία με αντλία

- Χορηγεί ινσουλίνη συνεχώς, μέσω ενός καθετήρα, που τοποθετείται από τον ασθενή στην κοιλιακή χώρα ή στο γλουτό, με προγραμματισμένο ρυθμό.
- Η αποσύνδεση είναι εφικτή για 30 – 45 λεπτά για διάφορες δραστηριότητες.
- Δεν αφαιρείται στον ύπνο
- Ο καθετήρας αλλάζεται κάθε 2-3 μέρες από τον ίδιο τον ασθενή

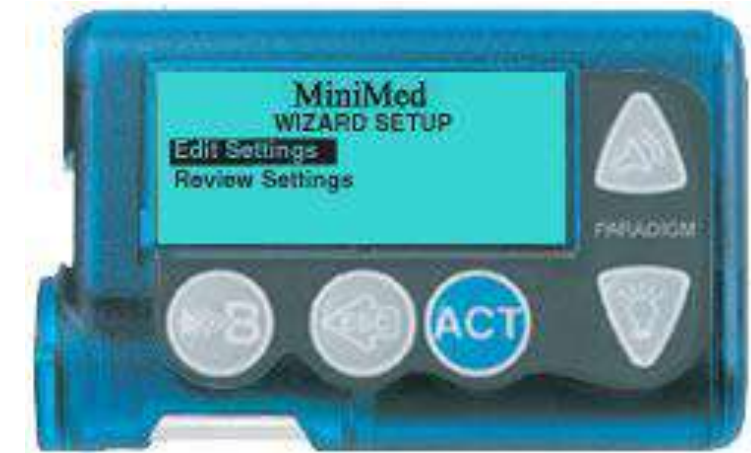


## Θεραπεία με αντλία ινσουλίνης (συν.)

- Χορηγεί προγευματικά την κατάλληλη δόση ινσουλίνης, σύμφωνα με την ποσότητα των υδατανθράκων του επικείμενου γεύματος του ατόμου με διαβήτη, για αποφυγή των μεταγευματικών υπεργλυκαιμιών

# Bolus Wizard Calculator – Υπολογιστής Δόσης

- Ένα προαιρετικό πρόγραμμα που υπολογίζει την bolus δόση που πρέπει να χορηγηθεί για να καλύψει ένα γεύμα ή να διορθωθεί μια υψηλή τιμή γλυκόζης
- Χρησιμοποιεί για τον υπολογισμό την τιμή γλυκόζης πριν το γεύμα που εισάγουμε στην αντλία
- Απαιτεί προσωπικές ρυθμίσεις που εισάγουμε στην αντλία – στόχος ΣΑ, ευαισθησία, παράγοντας διόρθωσης.
- Λαμβάνει υπόψιν την ενεργή ινσουλίνη για αποφυγή συσσώρευσης ινσουλίνης και υπογλυκαιμίας



# ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

1.

- ✓ Υδατάνθρακες
- ✓ ICR

2. Bolus διόρθωσης

- ✓ Τρέχουσα BG
- ✓ Στόχος BG
- ✓ ΣΥΝΤ.  
ευαισθησίας
- ✓ Ενεργή ινσουλίνη

3. Υπολογισμός Bolus

Παράδειγμα:

$$\begin{array}{l} 60 \text{ grams} \\ \text{ICR } 1:10 \end{array} \quad \frac{60}{10} = 6 \text{ units}$$

Παράδειγμα:

BG : 200 mg/dL

$$\begin{array}{l} \text{Target: } 100 \\ \text{SF: } 50 \end{array} \left[ \frac{200 - 100}{50 \text{ units}} \right] = 2$$

Act Ins: 2 u active - 2 unit

Est. Bolus: 6 units

# Φαρμακοκινητικά Πλεονεκτήματα

## CSII vs. MDI

Χρησιμοποιεί μόνο ταχείας δράσης ινσουλίνη:

Περισσότερο προβλέψιμη απορρόφηση απ' ότι οι τροποποιημένες ινσουλίνες (μεταβλητότητα 3% έναντι 52%).

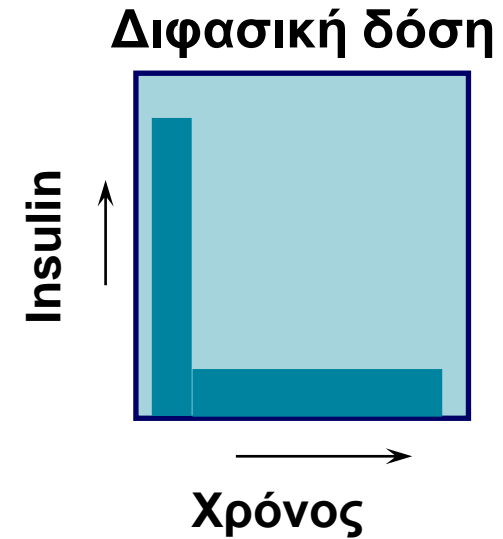
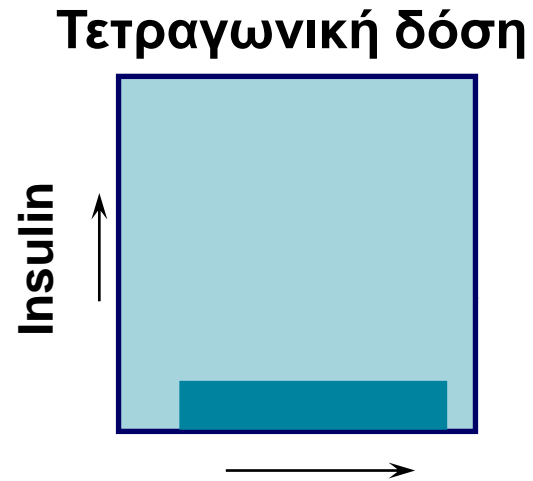
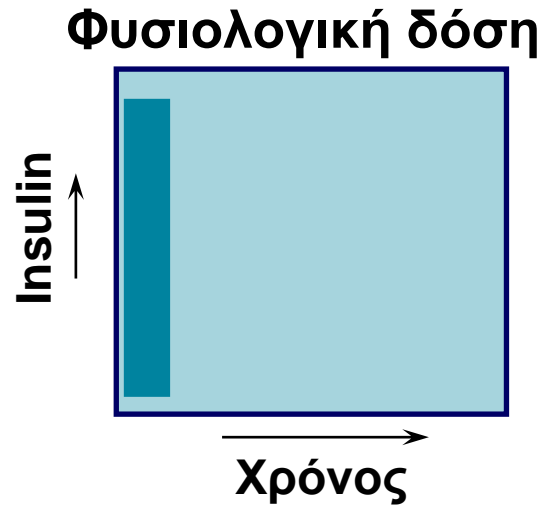
Χρησιμοποιεί ένα σημείο έγχυσης:

Μειώνει τη μεταβλητότητα στην απορρόφηση λόγω της εναλλαγής σημείων έγχυσης.  
Εξαφάνιση της υποδόριας αποθήκευσης (depot) ινσουλίνης.

Προγραμματισμένη παροχή προσομοιώνει τη φυσιολογική παγκρεατική λειτουργία



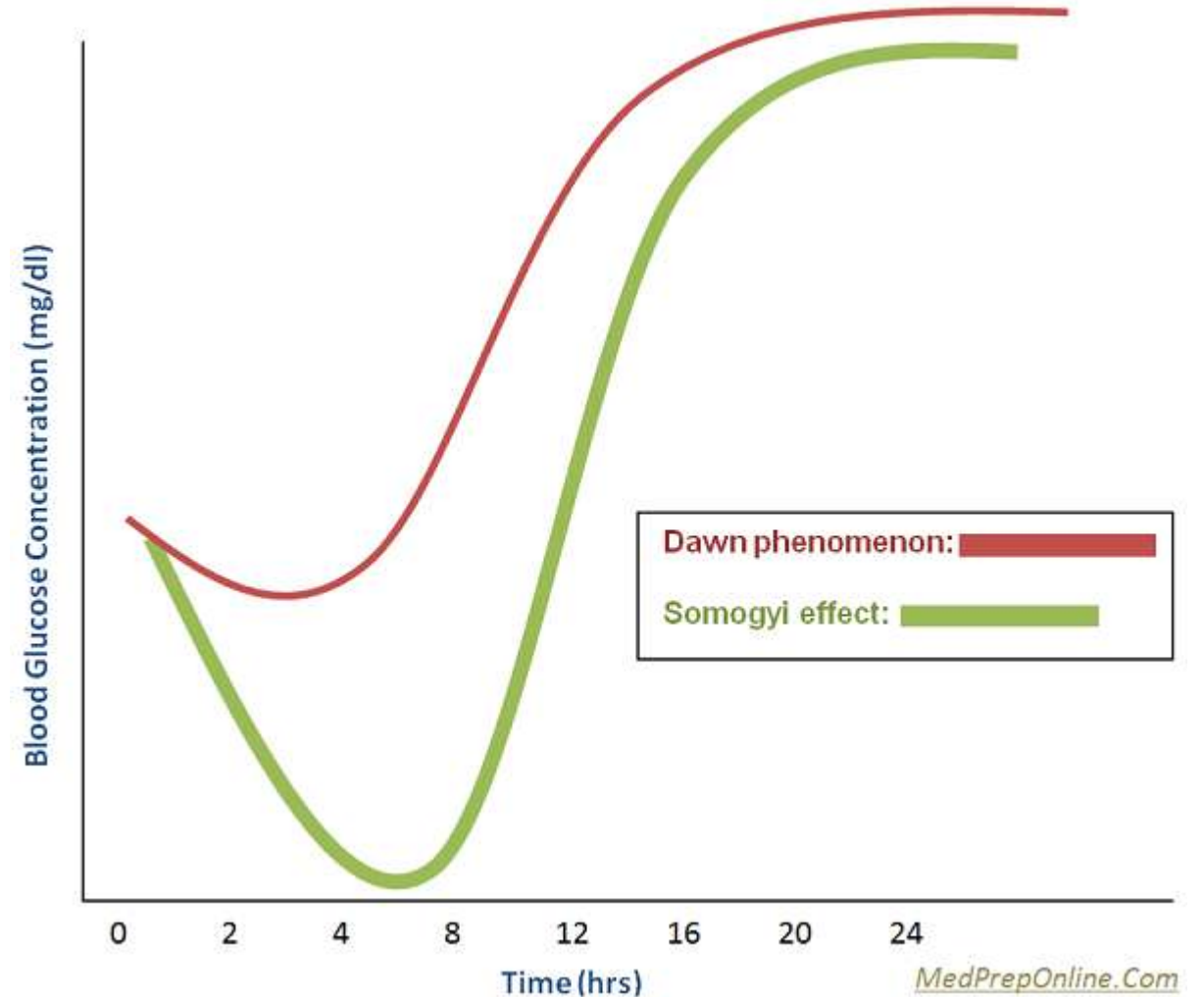
# Πολλαπλά πρότυπα Bolus - Βελτίωση τρόπου ζωής



# Ειδικές καταστάσεις

Σε κάποια κορίτσια στην  
ωχρινική φάση του κύκλου  
(πριν την έμμηνο ρύση)  
μπορεί να χρειαστεί  
αύξηση της δόσης

Φαινόμενο της «αυγής»  
Φαινόμενο Somogyi



**Βασικός**

Max βασ. ρυθμ. 2.00 U/Hr

Ενημερ.

**Βασικός 1  
(Ενεργό)****Βασικός 2****Βασικός 3**

Σύν. 24ώρ.	26.700 U	
Ωρα	U/Hr	
00:00	1.20	
03:00	1.20	
05:00	1.20	
08:00	1.15	
10:00	1.10	
14:00	1.00	
16:00	1.00	
20:00	1.10	

Σύν. 24ώρ.	--	
Ωρα	U/Hr	
--	--	

Σύν. 24ώρ.	--	
Ωρα	U/Hr	
--	--	

**Δόση**

Bolus Wizard	On
Μονάδες	g, mg/dL
Χρ. ενεργ. ινσ. (ω:λλ)	2:00
Max δόση	10.0 U

Εύκολη δόση	Off
Προσαύξ. δόσ.	0.1 U
Ταχύτητα δόσης	Συνήθης
Διφασ. Π.τρ.	On/Off

**Αναλογία υδ/κων  
(g/U)**

Ωρα	Αναλογία	
0:00	9.4	
7:00	6.5	
10:00	8.1	
14:00	7.5	
21:00	7.5	

**Ευσισθ. ινσ.  
(mg/dL ανά U)**

Ωρα	Ευσισθ.	
0:00	38	
7:00	30	
10:00	35	
14:00	35	
21:00	35	

**Στόχος γλυκόζης  
αίματος (mg/dL)**

Ωρα	Χαμ.	Υψηλή	
0:00	100	100	

**Προκαθ. δόση**



# Διαθέσιμα συστήματα στην Ελλάδα για παιδιά και εφήβους

- Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης

## Κάλυψη από ΕΟΠΥΥ

### Διαλειμματική καταγραφή (isCGM)

Freestyle Libre 1 (>4 ετών)	Freestyle Libre 2 (>4 ετών) με ειδοποιήσεις
-----------------------------	---

### Συνεχής καταγραφή (Real time CGM)

Medtronic Guardian Sensor 4 (>7ετών)	Dexcom ONE (>2 ετών)
--------------------------------------	----------------------

Menarini GlucoMenDay (>6 ετών)  
χρήζει βαθμονόμησης

- Αντλίες ινσουλίνης

## Καλύπτονται από ΕΟΠΥΥ

### Με σωλήνωση

Medtronic 740G με αισθητήρα γλυκόζης GS3 (Predictive low glucose suspend-PLGS) χρήζει βαθμονόμησης

### Επαφής (patch pump)- stand alone

Omnipod DASH

Menarini GlucoMenDay pump

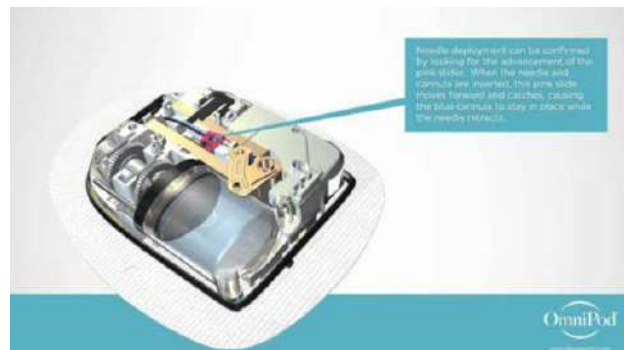
- Υβριδικό κλειστό σύστημα (AHCL)

## Καλύπτεται από ΕΟΠΥΥ

### Με σωλήνωση

Medtronic 780G με αισθητήρα GS4

# Patch αντλία ινσουλίνης/ επαφής- Omnipod DASH®



- Χωρίς σωλήνωση
- Η αντλία είναι αναλώσιμη (εμπεριέχει τον καθετήρα και τη δεξαμενή ινσουλίνης) και αλλάζεται ανά 3ημέρες
- Συνδέεται με συσκευή (PDM) από την οποία τη χειριζόμαστε
- Δεν συνδέεται με καταγραφικό γλυκόζης και άρα δεν έχει αυτοματισμούς- προς το παρόν-
- Τα δεδομένα ινσουλίνης και γλυκόζης – από SMBG- «κατεβαίνουν» χειροκίνητα μέσω του PDM στην πλατφόρμα GLOOKO®, όπου μπορεί ο θεράπων να έχει πρόσβαση απομακρυσμένα.

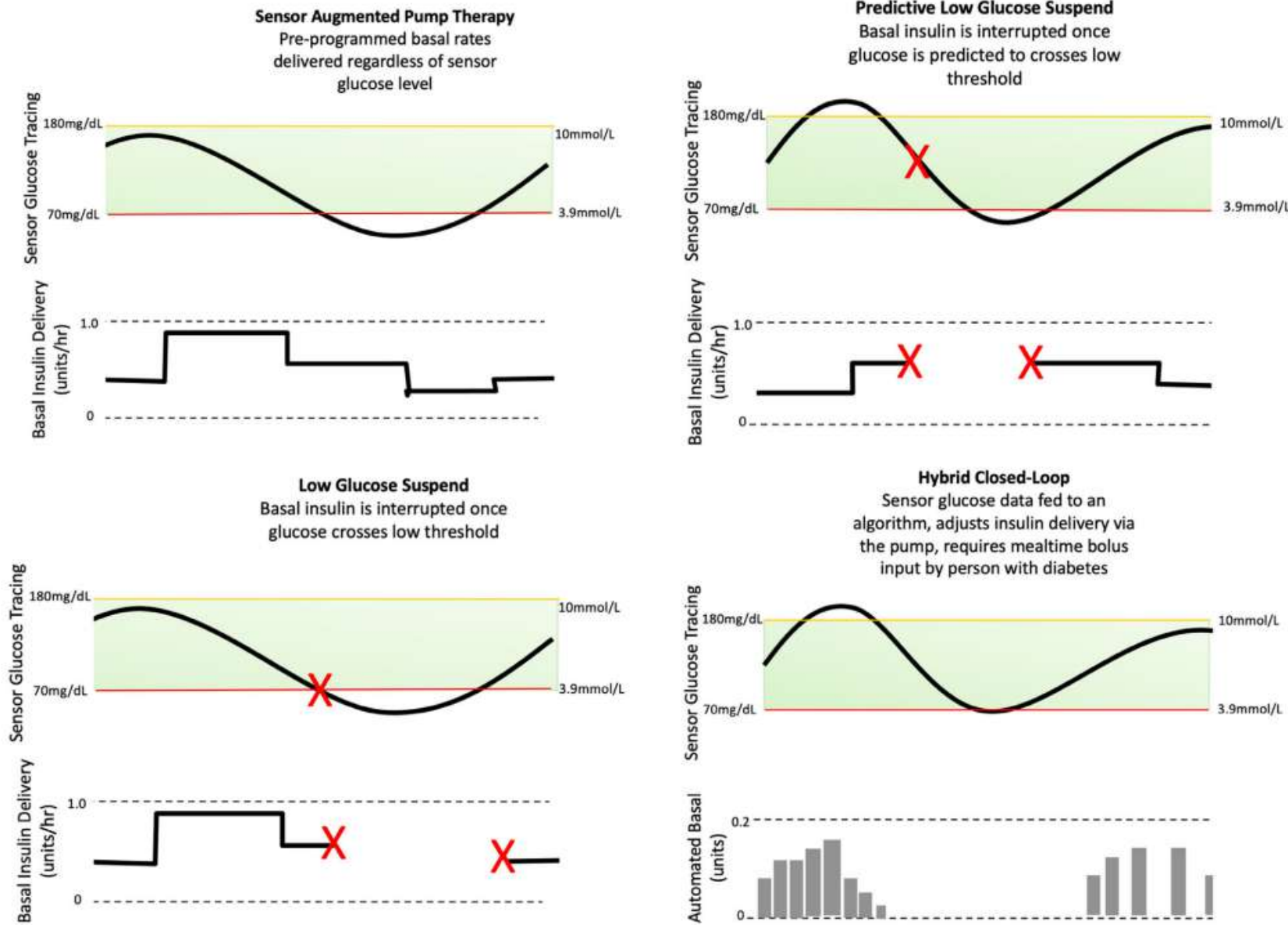
# GlucoMenDay pump (Patch αντλία ινσουλίνης)



- **Χωρίς σωλήνωση**
- Η αντλία είναι αναλώσιμη (εμπεριέχει τον καθετήρα και τη δεξαμενή ινσουλίνης) και αλλάζεται ανά 3,5 ημέρες
- **Συνδέεται με κινητό ή συσκευή (PDM/ ADM) με την οποία τη χειριζόμαστε**
- Δεν συνδέεται με καταγραφικό γλυκόζης και άρα δεν έχει αυτοματισμούς- προς το παρόν-
- Τα δεδομένα ινσουλίνης και γλυκόζης – από SMBG και το σύστημα CGM- κατεβαίνουν μέσω της κινητής συσκευής σε πλατφόρμα στο cloud, όπου μπορεί ο θεράπων να έχει πρόσβαση απομακρυσμένα







**FIGURE 1** The evolution of insulin delivery technologies used in clinical care. Sensor glucose tracings are represented in black with time in target range 3.9–10 mmol/L (70–180 mg/d) represented in green. Discrete basal insulin delivery in units/h is noted in the bottom panel for each technology, except for hybrid closed loop where there is automated basal insulin delivery represented with the gray spikes. Red Xs mark both the glucose level when insulin suspension occurs as well as the start and stop of the suspension period on the basal insulin delivery graphs

Τεχνολογίες-  
αυτοματισμο  
ί αντλίας  
ινσουλίνης  
όταν  
συνεργάζετα  
ι με  
αισθητήρα  
rtCGM

ISPAD  
guidelines  
2022

# Συνδυασμοί ινσουλινοθεραπείας και καταγραφής γλυκόζης

- Σύστημα πολλαπλών ενέσεων ινσουλίνης (MDI)

- Αντλία συνεχούς έγχυσης ινσουλίνης

Sensor-  
augmented  
pump

Μετρητής γλυκόζης  
τριχοειδικού αίματος  
(SMBG)

Σύστημα διαλειμματικής  
καταγραφής γλυκόζης (Flash  
Glucose Monitoring system-  
FGM/ intermittently scanned-  
isCGM)

Σύστημα συνεχούς καταγραφής  
γλυκόζης (real time continuous  
glucose monitoring system-  
rtCGM)

**Το ότι μπορεί το παιδί με Διαβήτη να φέρει τα συστήματα αυτά σε οποιοδήποτε συνδυασμό ΔΕΝ σημαίνει ότι αυτά συνεργάζονται μεταξύ τους- δηλαδή ότι έχουν αυτοματισμούς!**



[News](#) > [Medscape Medical News](#) > [News Alerts](#)

# Next-Generation 'Artificial Pancreas' System Gets EU Approval

Miriam E. Tucker

[DISCLOSURES](#) | June 12, 2020

Medtronic's next-generation automated [insulin](#) delivery system, the *MiniMed 780G*, has received a CE mark for the treatment of [type 1 diabetes](#) in people aged 7 to 80 years, which means it can be marketed in the European Union.

Διαθέσιμο και στην Ελλάδα από  
1/2021



# ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MINIMED™ 780G ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΕΙ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΝΕΙ ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΕΩΣ ΚΑΘΕ 5 ΛΕΠΤΑ\*



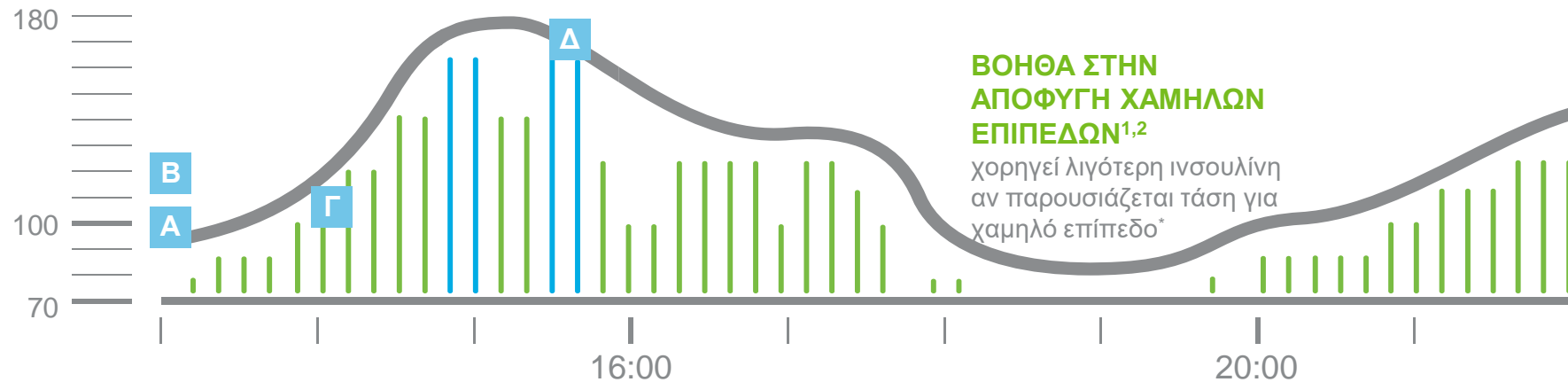
Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ SMARTGUARD™ ΒΟΗΘΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΥΨΗΛΩΝ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ<sup>1, 2</sup>

## ΒΟΗΘΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΥΨΗΛΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ<sup>1,2</sup>

χορηγεί περισσότερη ινσουλίνη αν παρουσιάζετε τάση για υψηλό επίπεδο\*

## ΒΟΗΘΑ ΣΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΧΑΜΗΛΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ<sup>1,2</sup>

χορηγεί λιγότερη ινσουλίνη αν παρουσιάζεται τάση για χαμηλό επίπεδο\*



## ΔΙΟΡΘΩΝΕΙ ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΤΑ ΥΨΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΓΚΑΙΡΩΣ, ΠΡΟΤΟΥ ΠΡΟΚΥΨΟΥΝ<sup>1,2</sup>

Προσαρμοσμένη χορήγηση μικρών δόσεων αυτόματης διόρθωσης, έως και κάθε 5 λεπτά\*

— Επίπεδα γλυκόζης mg/dL

— Βασική ινσουλίνη

— Δόση bolus αυτόματης διόρθωσης

- A** Επιλογή μεταξύ βασικών στόχων 100 mg/dL (προεπιλεγμένη ρύθμιση), 110 mg/dL ή 120 mg/dL
- B** Ο στόχος αυτόματης δόσης διόρθωσης ρυθμίζεται στα 120 mg/dL

**Γ** Η βασική ινσουλίνη προσαρμόζεται κάθε 5 λεπτά βάσει των τιμών γλυκόζης αισθητήρα

**Δ** Οι αυτόματες διορθωτικές δόσεις που χορηγούνται αν ο αλγόριθμος τις κρίνει απαραίτητες μπορούν να έχουν συχνότητα έως και κάθε 5 λεπτά:

- Επίτευξη μέγιστου βασικού ρυθμού
- Γλυκόζη αισθητήρα  $\geq 120$  mg/dL

Δεν πραγματοποιούνται αυτόματες δόσεις διόρθωσης αν έχει ρυθμιστεί Προσωρινός Στόχος

1. Carlson, AL. et al. Poster at the 80th International Conference of the American Diabetes Association, June 12-16. 2020, Chicago/Virtual

2. De Bock M. et al. Poster at the 80th International Conference of the American Diabetes Association, June 12-16. 2020, Chicago/Virtual

# ΣΥΣΤΗΜΑ MINIMED™ 780G ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΟΛΑ ΜΑΖΙ;

Πομπός **Guardian™ Link 3**



Εφαρμογή για smartphone **MiniMed™ Mobile**



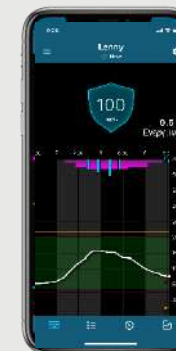
Απαιτείται πρόσβαση στο διαδίκτυο



Δεν απαιτείται πρόσβαση στο διαδίκτυο



Διακομιστής **CareLink™**



Εφαρμογή **CareLink™ Connect** για συσκευές smartphone

Αντλία **MiniMed™ 780G**



USB υπολογιστή

*Μπλε προσαρμογέας χρειάζεται μόνο αν οι αυτόματες μεταφορτώσεις δεν αποτελούν επιλογή, π.χ. δεν υπάρχει διαθέσιμο smartphone*

*Τα βέλη υποδεικνύουν την κύρια κατεύθυνση της ροής δεδομένων. Στο εικονογράφημα δεν απεικονίζεται η λειτουργικότητα για μελλοντική δυνατότητα αναβάθμισης.*

Μετρητής **ACCU-CHEK® Guide Link**



# Αναφορ ά Carelink ®



# Αναφορά Carelink®

Σάββατο 16.01

Συνολικός βασικός 57% | 36U

Συνολική δόση 43% | 26.8U

{ Δόση 64% | 17.1U

+

Αυτόμ. διόρθωση 36% | 9.7U

}

Χρόνος εντός εύρους





**Exit Reason Details**

1 - No SG values

SG values were not available (e.g. Lost sensor signal, Change sensor, Check connection, Transmitter depleted, Sensor signal not found, etc.).



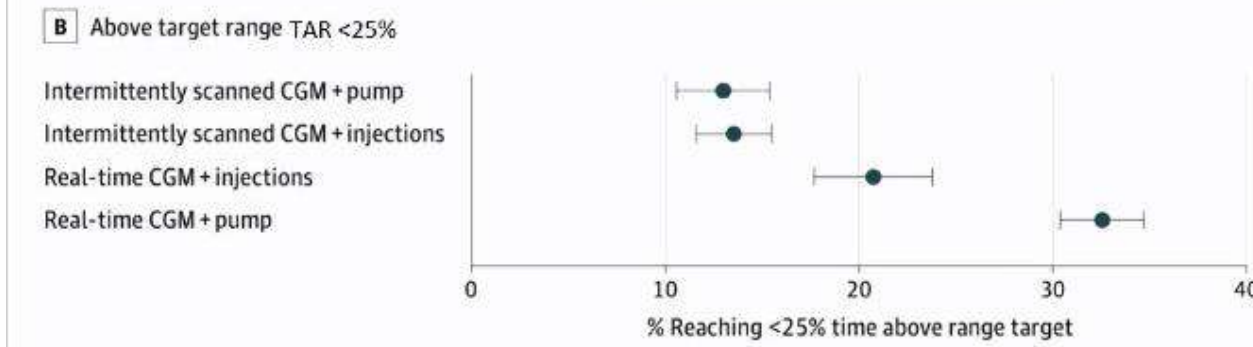
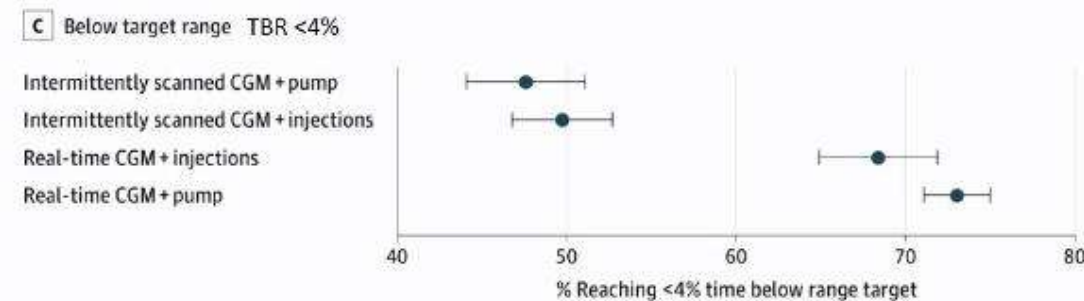
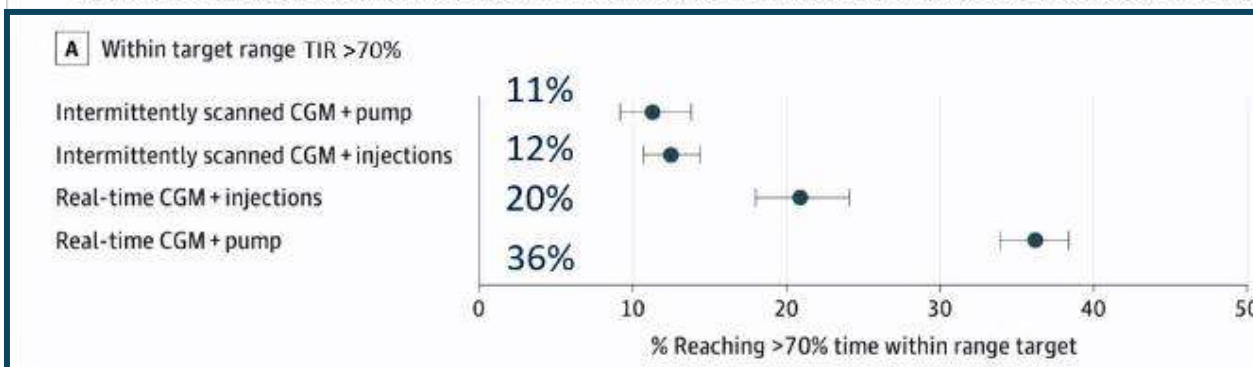




Original Investigation | Diabetes and Endocrinology

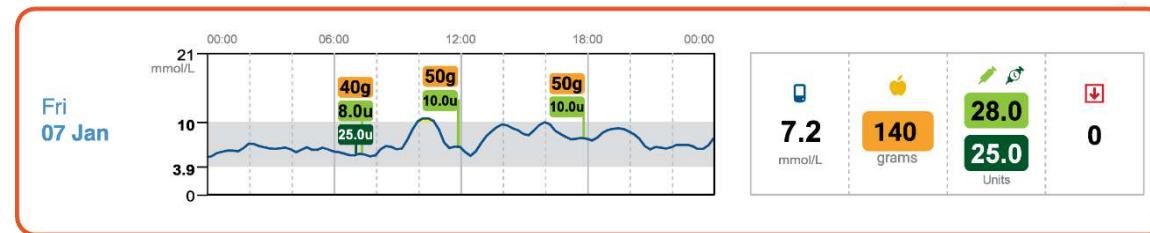
# Association of Achieving Time in Range Clinical Targets With Treatment Modality Among Youths With Type 1 Diabetes

Klemen Dovc, MD; Stefanie Lanzinger, PhD; Roque Cardona-Hernandez, MD; Martin Tauschmann, MD; Marco Marigliano, MD; Valentino Cherubini, MD; Romualdas Preikša, MD; Ulrike Schierloh, MD; Helen Clapin, MPH; Fahed AlJaser, MD; Julie Pelicand, MD; Rishi Shukla, MD; Torben Biester, MD



- Τα περισσότερα παιδιά και έφηβοι στη βάση SWEET ΔΕΝ επιτυγχάνουν τους γλυκαιμικούς στόχους
- Το ποσοστό όσων είχαν TIR >70%, TBR<4% και TAR<25% ήταν μεγαλύτερο στην ομάδα με αντλία και αισθητήρα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης

# «ΕΞΥΠΝΕΣ ΠΕΝΕΣ» - SMART INSULIN PENS Novopen Echo Plus+ Freestyle Libre



Κυκλοφορεί στην  
Ελλάδα



Οι δόσεις της ινσουλίνης μέσω της «έξυπνης πένας» καταγράφονται και μεταφέρονται με NFC στο κινητό και την εφαρμογή Librelink



Σάρωση του αισθητήρα με το κινητό μέσω της εφαρμογής Librelink



**LibreLinkUp**

Διαμοιρασμός δεδομένων με γονείς σε πραγματικό χρόνο εφόσον υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο



**LibreView**

**Δεδομένα ινσουλίνης και γλυκόζης (και τροφής) σε μια πλατφόρμα και δυνατότητα τηλεϊατρικής**

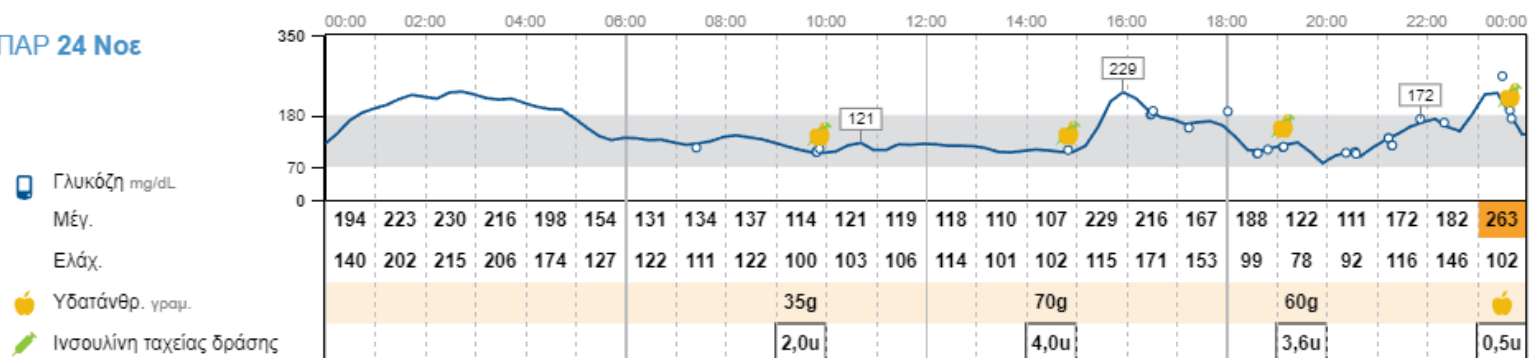
Βοηθά στην αντικειμενική καταγραφή των δόσεων ινσουλίνης

# Ημερήσια καταγραφή

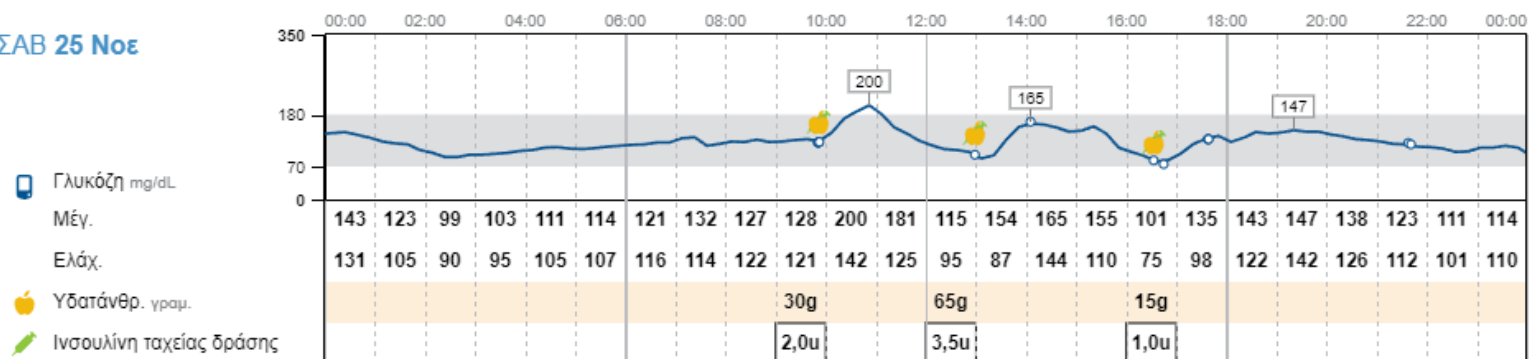
24 Νοεμβρίου 2023 - 7 Δεκεμβρίου 2023 (14 Ημέρες)

LibreView

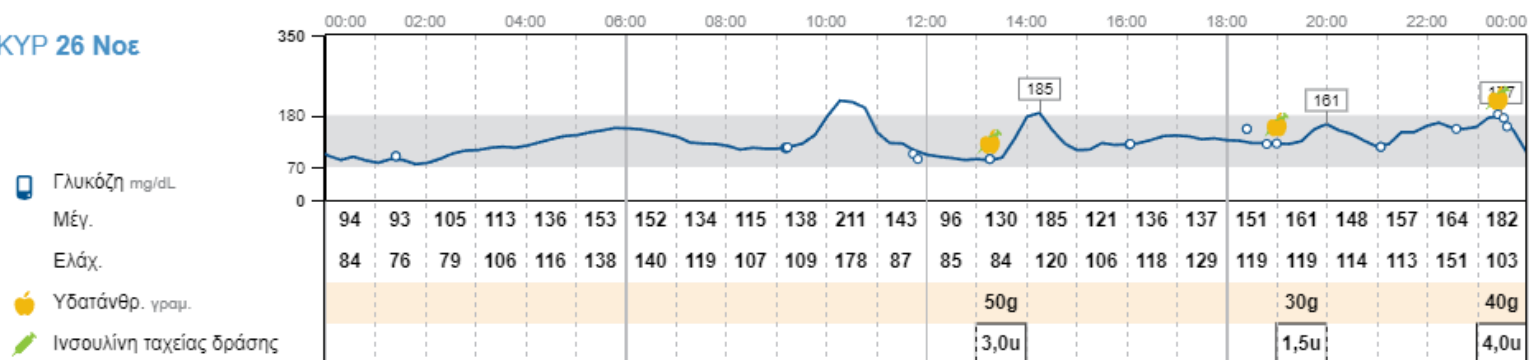
## ΠΑΡ 24 Νοε



## ΣΑΒ 25 Νοε



## ΚΥΡ 26 Νοε



# Φυσική Δραστηριότητα στον ΣΔτ1

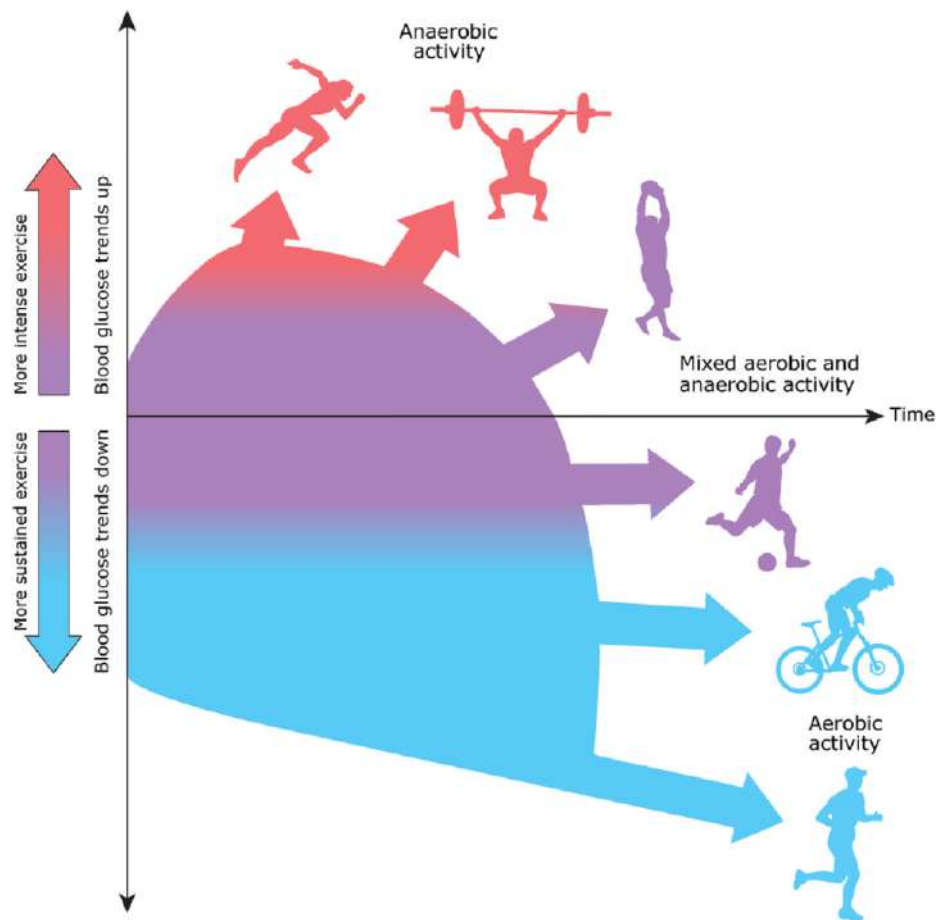
Μελέτες δείχνουν ότι παιδιά και έφηβοι με ΣΔτ1 ασκούνται λιγότερο στην καθημερινότητα τους συγκριτικά με συνομηλίκους

Πιθανοί λόγοι:

- Φόβος υπογλυκαιμίας
- Διστακτικότητα γονέων
- Διακύμανση γλυκόζης
- Ανάγκη καλού σχεδιασμού και πλάνου δράσης
- Έλλειψη τεκμηριωμένης γνώσης γύρω από την άσκηση στον διαβήτη



# Τύποι άσκησης και επίδραση στη γλυκόζη αίματος



**Αερόβια άσκηση**

υπογλυκαιμία



πιθανή

**Αναερόβια άσκηση**

γλυκόζης ή ακόμη και υπεργλυκαιμία



πιο ήπια πτώση της

**Μικτής μορφής άσκηση**

**Επίδραση** που επηρεάζουν αυτήν την επίδραση



πιο μετριασμένη

✓ Η χρονική διάρκεια και η ένταση της άσκησης

✓ Τιμή γλυκόζης προ της έναρξης της άσκησης

✓ Φυσική κατάσταση του ατόμου

✓ Ώρα της ημέρας(πρωί ή απόγευμα)

✓ Συγκέντρωση ινσουλίνης, γλυκαγόνης και άλλων ανταγωνιστικών της ινσουλίνης ορμονών στην κυκλοφορία

✓ Τελευταίο γεύμα( πόση ώρα πριν, ποσότητα και είδος υδατανθράκων)

# Αναμενόμενη επίδραση στη γλυκόζη αίματος αναλόγως του είδους της άσκησης

Τύπος άσκησης	Παραδείγματα	Επίδραση στα επίπεδα Glu στον ΣΔτ1
Αερόβια	Τρέξιμο, περπάτημα, ποδηλασία, κολύμπι, κωπηλασία	↓ ↓
Μικτή με μικρές διακοπές αναερόβιας	Ποδόσφαιρο, καλαθοσφαίριση, πολεμικές τέχνες	↘ →
Μικτή με μεγάλες διακοπές αναερόβιας	Τρέξιμο αντοχής, γυμναστική, αγώνες τρεξίματος, κολύμβησης	↗ →
Αναερόβια	Άρση βαρών, αγώνες ταχύτητας, 0,5-2 km κωπηλασία	↗ ↑
Ανταγωνιστικά αθλήματα	Αγώνες, ομαδικά ή ατομικά αθλήματα	↑

# Στόχοι γλυκόζης και προσαρμογές στην άσκηση

**Στόχος γλυκόζης: 150 mg/dl**

Επιτρεπτά όρια γλυκόζης κατά την άσκηση : 90-270 mg/dl

Διαφορετική διαχείριση της άσκησης αν το παιδί είναι σε θεραπεία με

- πολλαπλό σχήμα ενέσεων(MDI)
- αντλία ανοιχτού κυκλώματος
- Υβριδικό κλειστό σύστημα(HCL-Hybrid Closed Loop)

**Εξατομικευμένη αντίδραση στην άσκηση σε κάθε παιδί, πλάνο βάσει παρατήρησης**

# Ερωτήματα που καλούμαστε να απαντήσουμε

- Πότε και ποιο ήταν το τελευταίο γεύμα του παιδιού;
- Πόση ενεργή ινσουλίνη θεωρώ ότι έχει το παιδί στην έναρξη της άσκησης;
- Τι τιμή γλυκόζης έχει το παιδί στην έναρξη της άσκησης;
- Υπάρχει στο CGM βέλος τάσης;
- Τι είδους άσκηση θα κάνει και για πόση ώρα;

# MDI- ινσουλίνη πριν την έναρξη της άσκησης

Πόση ώρα πριν την άσκηση είναι το τελευταίο γεύμα του παιδιού;

- **>2 ώρες πριν:** κανονικά η δόση της γευματικής ινσουλίνης

- **<2 ώρες πριν :** μείωση της δόσης της γευματικής ινσουλίνης κατά 25-75%

**TABLE 3** Multiple daily injections insulin adjustments and nutrition aerobic, mixed, and anaerobic activity lasting at least 30 min.

Exercise type	Plan execution	Before exercise
		Mealtime insulin
		If meal is consumed more than 2 h before exercise, administer regular prandial dose to prevent hyperglycemia <sup>108</sup> If meal is consumed within 2 h of exercise, adjust prandial dose using these suggestions <sup>109,110</sup>
Aerobic	>15.0 mmol/L (270 mg/dl) using starting plan	-25% <sup>109</sup>
	Starting plan	-50% <sup>107-109</sup>
	<5.0 mmol/L (90 mg/dl) using starting plan	-75% <sup>108,110</sup>
Mixed	>15.0 mmol/L (270 mg/dl) using starting plan	-25% <sup>108</sup>
	Starting plan	-50% <sup>107,108</sup>
	<5.0 mmol/L (90 mg/dl) using starting plan	-75% <sup>108</sup>
Anaerobic	>15.0 mmol/L (270 mg/dl) using starting plan	Regular dose
	Starting plan	-25% <sup>108</sup>
	<5.0 mmol/L (90 mg/dl) using starting plan	-50% <sup>108</sup>

# Κατά τη διάρκεια της άσκησης- MDI

Αν δεν υπάρχει CGM: μέτρηση κάθε 30 min

Αν υπάρχει CGM: εκτίμηση βελών τάσης όμως

**Προσοχή!** μέτρηση τριχοειδικού αίματος επί προηγούμενης ή συμπτωμάτων υπογλυκαιμίας

✓ Αν ενεργή ινσουλίνη : 0,5-1 gr υδ/κων/ kg/ώρα

✓ Αν τελευταία γευματική ινσουλίνη >2 ώρες πριν : 0,3-0,5 gr υδ/κων/ kg/ώρα

Π.χ σε παιδί 30 kg με τιμή σακχάρου 126-180 mg/dl δίνουμε ανάλογα με την τάση από 0-12 gr υδ/κων(ας έχουμε στο μυαλό μας **7 gr**)

**TABLE 5** Glucose targets for CGM and carbohydrate requirements based on glucose value and trend arrows for children and adolescents with T1D before and every 20 min during exercise, based on evidence level D.<sup>10</sup>

Sensor or blood glucose level	Trend arrow	Expected glucose response during exercise based on the type of exercise, insulin on board and bolus adjustments, basal adjustments, and previous glucose control (If checking frequency is more than 20 min, select the carbohydrate amount based on a stable trend arrow and adjust according to checking frequency)	
		Expected to fall during exercise	Expected to stay stable or rise during exercise
<i>Carbohydrate requirements (g/kg/BW/20 min do not exceed 60 kg)<sup>b</sup></i>			
10.1-15.0 mmol/L (181-270 mg/dl)	↑	0	0
	↗	0	0
	→	0	0
	↘	0.1	0
	↓	0.2	0
Exercise target <sup>a</sup> 7.0-10.0 mmol/L (126-180 mg/dl)	↑	0	0
	↗	0.1	0
	→	0.2	0
	↘	0.3	0.1
	↓	0.4	0.2
5.0-6.9 mmol/L (90-125 mg/dl)	↑	0.1	0
	↗	0.2	0.1
	→	0.3	0.2
	↘	0.4	0.3
	↓ <sup>c</sup>	0.5	0.4
4.0-4.9 mmol/L (70-89 mg/dl)	↑	0.2	0.1
	↗	0.3	0.2
Delay or stop exercise 20 min 4.0-4.9 mmol/L (70-89 mg/dl)	→	0.3	0.3
	↘ <sup>c</sup>	0.4	0.4
	↓ <sup>c</sup>	0.5	0.5
3.0-3.9 mmol/L (54-70 mg/dl)	All Arrows	Treat hypoglycemia and delay exercise until greater than 4.9 mmol/L (89 mg/dl)	
Less than 3.0 mmol/L (54 mg/dl)	All Arrows	Treat hypoglycemia and do not start exercise due to impaired counter-regulatory hormone response	

# Χρήση CGM στην άσκηση

## Ακρίβεια

- Καθυστέρηση μεταξύ της ένδειξης του αισθητήρα και της γλυκόζης αίματος (time lag) από ~5 min σε 12-24 min
- Όσο πιο ταχεία η μεταβολή του σακχάρου αίματος τόσο πιο μεγάλο το time lag του αισθητήρα

## Ασφάλεια

- Ρύθμιση του συναγερμού για χαμηλή τιμή γλυκόζης υψηλότερα π.χ 100 mg/dl
- Επί υπογλυκαιμίας **<54 mg/dl ΔΕΝ (ΞΑΝΑ)ΞΕΚΙΝΑΕΙ ΑΣΚΗΣΗ**
- Χρήση ένδειξης αισθητήρα και βελών τάσης κατά τη διάρκεια, αμέσως μετά την άσκηση και την επόμενη νύχτα για την πρόληψη της υπογλυκαιμίας με την έγκαιρη χορήγηση υδ/κων
- Σε CGM χωρίς συναγερμούς παροτρύνουμε για συχνούς ελέγχους κατά τη διάρκεια της νύχτας



# Είδος χορηγούμενων υδατανθράκων

- Όταν υπάρχει δυνατότητα συχνών μετρήσεων, κάθε 20':  
**χορήγηση ταχέως απορροφούμενων υδ/κων πχ ταμπλέτες γλυκόζης, gel γλυκόζης, χυμός φρούτων**
- Αν οι μετρήσεις δεν είναι τόσο συχνές ή καθόλου : χορήγηση βραδέως απορροφούμενων υδ/κων πχ μπισκότο, φρούτο, μπάρες
- Πάντα στην ποσότητα που προβλέπεται και φροντίζοντας για υγιεινές επιλογές

# Αμέσως μετά την άσκηση- προσαρμογή ινσουλίνης και γεύματος(MDI)

Γεύμα κατά προτίμηση μέσα σε 90' μετά την ολοκλήρωση της άσκησης  
Πιθανόν να χρειαστεί μείωση της γευματικής ινσουλίνης έως 50%

Είδος άσκησης	Δόση γευματικής ινσουλίνης
Αερόβια	Μείωση 50%
Αναερόβια/ μικτή	Μείωση <50%

**Σε υπεργλυκαιμία** περιμένουμε μισή ώρα, ξαναμετράμε και  
Αν glu >250mg/dl διορθώνουμε με 30% μείωση της προβλεπόμενης διόρθωσης  
αν glu <250 mg/dl, παρακολουθούμε και αν παραμένει χορηγούμε τη μισή διόρθωση

Πχ αν η διόρθωση είναι συνολικά 2 μονάδες  
σε τιμή glu 300mg/dl χορηγώ 1,4( δηλ. 1,5) μονάδες ινσουλίνης(μείωση 30%)  
σε τιμή glu 240mg/dl αν παραμένει μισή ώρα μετά χορηγώ 1 μονάδα ινσουλίνης (μείωση 50%)

# ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗ (στην οποία μπορεί να λαμβάνει κανονικά μέρος) Medtronic- Ανοικτό Σύστημα

- Πάντα μέτρηση σακχάρου ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ τη Γυμναστική!
- 1 ώρα πριν τη γυμναστική να τίθεται προσωρινός βασικός 70% για μια ώρα πριν και κατά τη διάρκεια της άσκησης
- Αν βγάλει την αντλία στη γυμναστική να γίνεται αναστολή όλων των χορηγήσεων.
- Εάν Dxt 70- 120 mg/dl πριν τη γυμναστική να δίνεται 1 φρυγανιά, ή 1/2 μπάρα δημητριακών χωρίς να γίνεται ινσουλίνη, ή αν λάβει περισσότερους υδατάνθρακες να δηλώνονται στην αντλία 50% λιγότεροι υδατάνθρακες από αυτούς που θα λάβει
- Μετά από Υπογλυκαιμία, εάν το παιδί έχει γυμναστική , μπορεί να ξεκινάει ήπια αθλητική δραστηριότητα εφόσον έχει Dxt >140 mg/dl.
- Εάν Dxt > 250 mg/dl προ γυμναστικής και η προηγούμενη δόση ινσουλίνης έχει γίνει > 2ώρες, να γίνεται διόρθωση με στόχο το 150 και να ξεκινάει σε 15 λεπτά ήπια αθλητική δραστηριότητα. (προσοχή για πιθανή απόφραξη καθετήρα! Επί υποψίας, μέτρηση με τριχοειδικό αίμα, αλλαγή καθετήρα και η διόρθωση να γίνεται με πένα ινσουλίνης και μέτρηση γλυκόζης σε 1 ώρα! Μέτρηση κετονών αίματος! Και αν είναι >1mmol/l να μην κάνει γυμναστική)
- Εάν προ γυμναστικής έχει Dxt 120 – 200 mg/dl και έχει δεκατιανό, να γίνεται μόνο η δόση για το 10τιανο χωρίς τη διόρθωση
- Μετά τη γυμναστική να γίνεται επαναφορά βασικού ρυθμού, αν έχει βγει η αντλία και την έχουμε θέσει σε αναστολή

# Υβριδικό κλειστό σύστημα- Medtronic 780G

- Πάντα μέτρηση σακχάρου ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ τη Γυμναστική!
- 1 ώρα πριν τη γυμναστική να τίθεται προσωρινός στόχος για μια ώρα πριν και κατά τη διάρκεια της άσκησης
- Αν βγάλει την αντλία στη γυμναστική να γίνεται αναστολή όλων των χορηγήσεων.
- Εάν Dxt 70- 120 mg/dl πριν τη γυμναστική να δίνεται 1 φρυγανιά, ή 1/2 μπάρα δημητριακών χωρίς να γίνεται ινσουλίνη, ή αν λάβει περισσότερους υδατάνθρακες να δηλώνονται στην αντλία 50% λιγότεροι υδατάνθρακες από αυτούς που θα λάβει
- Μετά από Υπογλυκαιμία, εάν το παιδί έχει γυμναστική , μπορεί να ξεκινάει ήπια αθλητική δραστηριότητα εφόσον έχει Dxt >120 mg/dl.
- Εάν Dxt > 250 mg/dl προ γυμναστικής, **προσοχή για πιθανή απόφραξη καθετήρα! Επί υποψίας, μέτρηση με τριχοειδικό αίμα, αλλαγή καθετήρα και η διόρθωση να γίνεται με πένα ινσουλίνης και μέτρηση γλυκόζης σε 1 ώρα! Μέτρηση κετονών αίματος! Και αν είναι >1mmol/l να μην κάνει γυμναστική)**
- Εάν προ γυμναστικής έχει Dxt 120 – 200 mg/dl και έχει δεκατιανό, να δηλώνεται το 70% των υδατανθράκων
- Μετά τη γυμναστική να γίνεται επαναφορά βασικού ρυθμού, αν έχει βγει η αντλία και την έχουμε θέσει σε αναστολή

# Μετά τη γυμναστική- Medtronic

- Να γίνεται επαναφορά βασικού ρυθμού, αν έχει βγει η αντλία και την έχουμε θέσει σε αναστολή
- Μπορεί να παραμείνει ο προσωρινός στόχος (κλειστό σύστημα) για μία ώρα ακόμη και ο προσωρινός βασικός για 1-2 ώρες ακόμη (ανοικτό σύστημα)

**OMNIPOD DASH** τηλεχειριζόμενο με PDM και αισθητήρα γλυκόζης που επικοινωνεί με το κινητό τηλέφωνο ή/και με συσκευή σάρωσης  
**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗ** (στην οποία μπορεί να λαμβάνει κανονικά μέρος)

- **Πάντα** μέτρηση σακχάρου ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ τη Γυμναστική!
- **1 ώρα πριν και κατά τη διάρκεια της γυμναστικής να τίθεται προσωρινός βασικός ρυθμός -40%**
- Εάν Dxt 70- 120 mg/dl πριν τη γυμναστική να δίνεται 1 φρυγανιά, ή 1/2 μπάρα δημητριακών χωρίς να γίνεται ινσουλίνη, ή αν λάβει περισσότερους υδατάνθρακες να δηλώνονται στην αντλία 40% λιγότεροι υδατάνθρακες από αυτούς που θα λάβει
- Μετά από Υπογλυκαιμία, εάν το παιδί έχει γυμναστική , μπορεί να ξεκινάει ήπια αθλητική δραστηριότητα εφόσον έχει Dxt >140 mg/dl.
- Εάν Dxt > 250 mg/dl προ γυμναστικής και η προηγούμενη δόση ινσουλίνης έχει γίνει > 2ώρες, να γίνεται διόρθωση με στόχο το 150 και να ξεκινάει σε 15 λεπτά ήπια αθλητική δραστηριότητα.(προσοχή για πιθανή απόφραξη pod! Επί υποψίας, μέτρηση με τριχοειδικό αίμα, αλλαγή pod, και η διόρθωση να γίνεται με πένα ινσουλίνης και νέα μέτρηση γλυκόζης σε 1 ώρα! Μέτρηση κετονών αίματος!)
- Εάν προ γυμναστικής έχει Dxt 120 – 200 mg/dl και έχει δεκατιανό, να γίνεται μόνο η δόση για το δεκατιανό. (ή να δηλώνονται στην αντλία 30% λιγότεροι υδατάνθρακες από αυτούς που θα λάβει)
- **Μετά τη γυμναστική να γίνεται επαναφορά βασικού ρυθμού**

# Σύστημα αντλίας ινσουλίνης Menarini

Τηλεχειριζόμενο με κινητό τηλέφωνο και αισθητήρα γλυκόζης που επικοινωνεί με το κινητό της τηλέφωνο ή/και με συσκευή σάρωσης

## ➤ ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗ (στην οποία μπορεί να λαμβάνει κανονικά μέρος)

- Πάντα μέτρηση σακχάρου ΠΡΙΝ και ΜΕΤΑ τη Γυμναστική!
- 1 ώρα πριν και κατά τη διάρκεια της γυμναστικής να τίθεται προσωρινός βασικός ρυθμός -40%
- Εάν Dxt 70- 120 mg/dl πριν τη γυμναστική να δίνεται 1 φρυγανιά, ή 1/2 μπάρα δημητριακών χωρίς να γίνεται ινσουλίνη, ή αν λάβει περισσότερους υδατάνθρακες να δηλώνονται στην αντλία 40% λιγότεροι υδατάνθρακες από αυτούς που θα λάβει
- Μετά από Υπογλυκαιμία, εάν το παιδί έχει γυμναστική , μπορεί να ξεκινάει ήπια αθλητική δραστηριότητα εφόσον έχει Dxt >140 mg/dl.
- Εάν Dxt > 250 mg/dl προ γυμναστικής και η προηγούμενη δόση ινσουλίνης έχει γίνει > 2ώρες, να γίνεται διόρθωση με στόχο το 150 και να ξεκινάει σε 15 λεπτά ήπια αθλητική δραστηριότητα.(προσοχή για πιθανή απόφραξη patch! Επί υποψίας, μέτρηση με τριχοειδικό αίμα, αλλαγή pod, και η διόρθωση να γίνεται με πένα ινσουλίνης και νέα μέτρηση γλυκόζης σε 1 ώρα! Μέτρηση κετονών αίματος!)
- Εάν προ γυμναστικής έχει Dxt 120 – 200 mg/dl και έχει δεκατιανό, να γίνεται μόνο η δόση για το δεκατιανό. (ή να δηλώνονται στην αντλία 30% λιγότεροι υδατάνθρακες από αυτούς που θα λάβει)
- Μετά τη γυμναστική να γίνεται επαναφορά βασικού ρυθμού



# Απόλυτες αντενδείξεις άσκησης

1. Επεισόδιο **σοβαρής** υπογλυκαιμίας μέσα στο προηγούμενο 24ωρο
2. Glu>250 mg/dl με παρουσία κετονών > 1 mmol/L
3. Τραυματισμός ή ασθένεια του παιδιού
4. Dx<54mg/dl αμέσως προηγούμενα

# Κατευθυντήριες οδηγίες ISPAD

- Η άσκηση πρέπει να ενθαρρύνεται
- Είναι καλύτερο η άσκηση να είναι προγραμματισμένη
- Σαφείς οδηγίες προς ομάδα/προπονητές/γυμναστές/δασκάλους κλπ.
- Πάντα διαθέσιμα μέσα αντιμετώπισης υπογλυκαιμίας και δυνατότητα μέτρησης glu
- Χρησιμότητα συσκευών καταγραφής – δυνατοτήτων αναστολής βασικού ρυθμού νέων αντλιών

# Συμπεράσματα

- Ο σχολικός νοσηλευτής πολύτιμο μέρος της Ομάδας Διαβήτη που φροντίζει το παιδί με ΣΔΤ1
- Ο ρόλος του σχολικού νοσηλευτή είναι να βοηθά στο να διατηρείται όσο γίνεται καλύτερη γλυκαιμική ρύθμιση κατά τις ώρες του σχολείου
- Η τεχνολογία βοηθά πολύ στην παρακολούθηση του ΣΔΤ1 και στο σχολείο
- Καλή εκπαίδευση στο σύστημα ινσουλινοθεραπείας και εξοικείωση με το τεχνικό μέρος (αντλία ινσουλίνης, σύστημα συνεχούς καταγραφής) ώστε να εκμεταλλευόμαστε στο έπακρο τις δυνατότητες που παρέχονται
- Εκπαίδευση του παιδιού στο ΣΔΤ1

# Συμπεράσματα 2

- Καλή συνεργασία και πνεύμα κατανόησης με το γονέα (ιδιαίτερα σε πρωτοδιάγνωστα παιδιά) καθώς επίσης και με το θεράποντα ιατρό παιδοδιαβητολόγο/ παιδοενδοκρινολόγο (να ζητείται τηλέφωνό του καθώς και γραπτό πλάνο δράσης!)
- Συνεργασία με το θεράποντα αν παρατηρηθεί απορρύθμιση ή άλλο θέμα που απασχολεί το παιδί
- Τα παιδιά με ΣΔΤ1 πρέπει να ακολουθούν το πρόγραμμα του σχολείου και της τάξης τους και να είναι με τους φίλους τους στα διαλείμματα ώστε να μην περιθωριοποιούνται. Επομένως δεν θα πρέπει να απομακρύνονται από την τάξη τους ή την ομαλή ροή του προγράμματός τους αν δεν υπάρχει σοβαρός ιατρικός λόγος.
- Στα μεγαλύτερα παιδιά πρέπει να προάγεται η αυτοφροντίδα με επίβλεψη, ώστε να συμβάλλουμε να καλλιεργηθεί η υπευθυνότητα και η ικανότητα να πάρουν το Διαβήτη τους και τη ζωή τους στα χέρια τους!
- **Στόχος πέραν της βέλτιστης γλυκαιμικής ρύθμιση για την πρόληψη των μακροχρόνιων επιπλοκών του Διαβήτη, είναι και η ομαλή κοινωνικοποίηση, η το δυνατόν «αφαίρεση του βάρους του Διαβήτη», με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών και εφήβων με ΣΔΤ1.**

# Το Κέντρο μας σε συνεργασία με την ΠΕΑΝΔ

- Μετεκπαιδευτικό πρόγραμμα σχολικών νοσηλευτών
- Κατασκήνωση για παιδιά με ΣΔΤ1



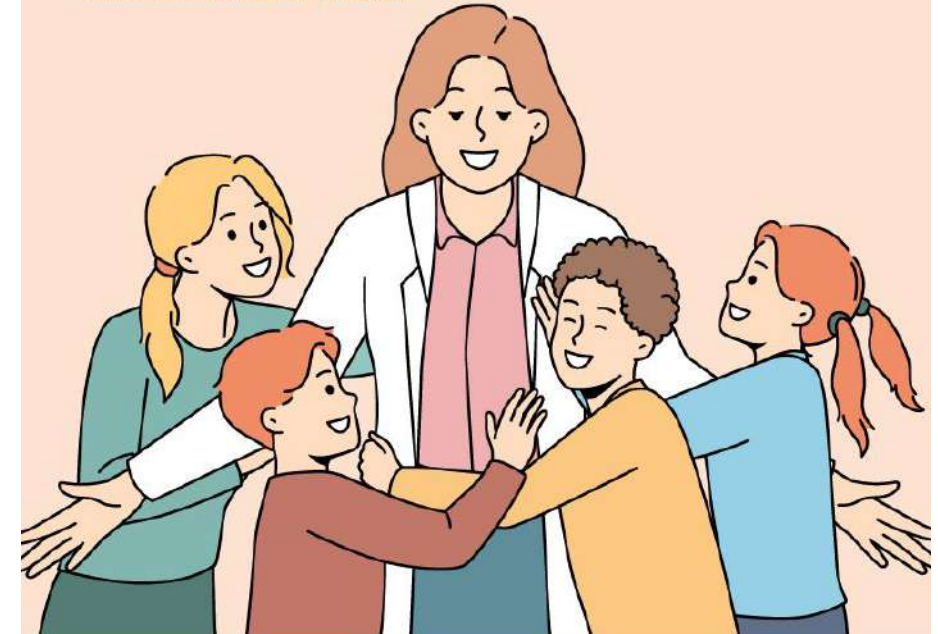
**Μετεκπαιδευτικό Πρόγραμμα  
Κατάρτισης & Επιμόρφωσης  
Σχολικών Νοσηλευτών**  
για τον Σακχαρώδη Διαβήτη τύπου 1

**Ασύγχρονη Τηλεκπαίδευση**  
25 ώρες | 14 θεματικές ενότητες  
θεωρία & πρακτική

Επιστημονικό Υπεύθυνη  
Χριστίνα Κανακά - Ganzenbein  
Δ/ντρια Διαβητολογικού Κέντρου  
Α' Παιδιατρικής Πανεπιστημιακής Κλινικής  
του Νοσοκομείου Παιδών «η Αγία Σοφία».

ΕΝΑΡΞΗ  
**10** ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ  
2023

Το πρόγραμμα γίνεται για 5η χρονιά & έχει εκπαιδέσει περισσότερους από 900 συμμετέχοντες. Δυνατότητα παρακολούθησης έως 31 Δεκεμβρη 2024. Εγγραφή & πληροφορίες: [www.peand.gr](http://www.peand.gr)



Διοργάνωση



Στηρίζουμε  
τα άτομα με  
Σακχαρώδη  
Διαβήτη τύπου 1

Υπό την Αιγίδα της



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ  
HELLENIC DIABETES ASSOCIATION



# ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗΣ

Έλεγξε το σάκχαρο αίματος στην αρχή, κατά την διάρκεια (αν αυτή διαρκεί πάνω από μία ώρα), και μετά την άσκηση.

- **Πριν την άσκηση** θα σε βοηθήσει να αποφασίσεις εάν χρειάζεται ένα σνακ με υδατάνθρακες.
- Εάν είναι πάνω από 80 αλλά κάτω από 150, χορηγήστε ένα σνακ 10-15 γρ σύνθετων υδατ/κων ( 2 κράκερς, 2 φρυγανιές, 1 φέτα ψωμί ή 1 μπάρα δημητριακών)
- **Κατά την διάρκεια της άσκησης**, θα σε βοηθήσει να αποφασίσεις εάν χρειάζεται περισσότερους υδατ/κες.
- 15 γρ υδατ/κων μπορεί να χρειαστούν επιπλέον για κάθε 30-60 λεπτά έντονης άσκησης (0.5-2 gr/kg/ώρα, ανάλογα με το είδος και την ένταση της άσκησης).
- **Μετά την άσκηση** για να δεις πώς τα πήγε. Χρησιμοποίησε αυτή την πληροφορία για να κάνεις κάποια αλλαγή, εάν χρειάζεται, την επόμενη φορά που θα ασκηθεί.
  
- Η άσκηση μπορεί να μειώσει τα επίπεδα σακχάρου αίματος 7-11 ώρες μετά το τέλος την άσκησης. Πάντα να έχετε απλούς ευαπορρόφητους υδατάνθρακες ( χυμό/ ζάχαρη).



# Η «ενεργή ινσουλίνη» επηρεάζει τη στρατηγική μας

Αν η άσκηση ξεκινά πολύ κοντά σε ένα γεύμα, πιθανώς χρειαστεί να μειώσεις το γευματικό bolus κατά 25-50%

