



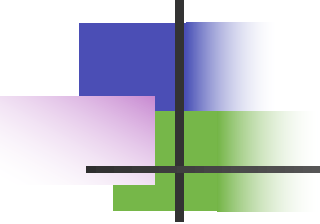
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΙΜΩΝ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΠΟ/ΥΠΕΡΓΛΥΚΑΙΜΙΑΣ

Μαρία Παπαγιάννη

Επίκουρος Καθηγήτρια Παιδιατρικής Ενδοκρινολογίας, Μεταβολισμού και Διατροφής

Τμήμα Διαιτολογίας & Διατροφολογίας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Μονάδα Παιδιατρικής Ενδοκρινολογίας, Διαβήτη & Μεταβολισμού Γ'Π/Δ Κλινικής ΑΠΘ



ΔΙΑΤΑΞΗ ΟΜΙΛΙΑΣ

- Αυτοέλεγχος (Στόχοι γλυκόζης αίματος - Αξιολόγηση τιμών γλυκόζης)
- Αντιμετώπιση υπογλυκαιμίας
- Αντιμετώπιση υπεργλυκαιμίας

Αυτοέλεγχος

- Σωστή τεχνική (καθαρά χέρια)
- Πότε?
- Στόχος γλυκόζης αίματος – Όρια
- Ερμηνεία τιμών γλυκόζης



Στόχος γλυκόζης αίματος (NICE 2004)

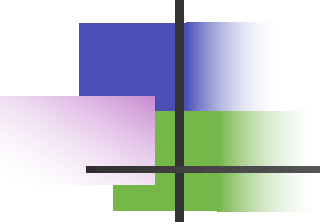
Νήστεως: 70-140mg/dl

2 ώρες μετά το γεύμα: <180mg/dl

Τάση προς κ/φ όρια γλυκόζης αίματος

Νήστεως: 80-120mg/dl

2 ώρες μετά το γεύμα: <140mg/dl



Αυτοέλεγχος

- Πριν τα γεύματα
- 2-3 ώρες μετά το γεύμα (έλεγχος δράσης γευματικής ινσουλίνης)
- Πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την άσκηση
- Πριν τον ύπνο, κατά τη διάρκεια της νύχτας και κατά την αφύπνιση (έλεγχος δράσης βασικής ινσουλίνης)
- Σε πιθανή υπογλυκαιμία και για τον έλεγχο της υποχώρησής της
- Κατά τη διάρκεια λοίμωξης (πρόληψη υπεργλυκαιμίας)

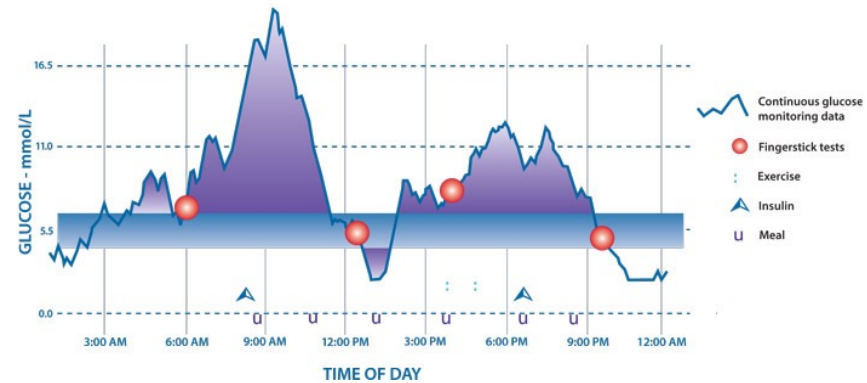
Εξατομίκευση ανάλογα με την διαθεσιμότητα του απαραίτητου εξοπλισμού, τον τύπο της χορηγούμενης ινσουλίνης και την ικανότητα του παιδιού να αντιληφθεί την υπογλυκαιμία

Αυτοέλεγχος

- Μέτρηση γλυκόζης στο τριχοειδικό αίμα
- Συστήματα συνεχούς καταγραφής



Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης



Σύστημα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης Libre – Night scout App



Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης



FreeStyle Libre System Trend Arrows		
Reader	Glucose Direction	Change in Glucose
↑	Rising quickly	Glucose is rising quickly Increasing >2 mg/dL/min or >60 mg/dL in 30 minutes
↗	Rising	Glucose is rising Increasing 1–2 mg/dL/min or 30–60 mg/dL in 30 minutes
→	Changing slowly	Glucose is changing slowly Not increasing/decreasing >1 mg/dL/min
↘	Falling	Glucose is falling Decreasing 1–2 mg/dL/min or 30–60 mg/dL in 30 minutes
↓	Falling quickly	Glucose is falling quickly Decreasing >2 mg/dL/min or >60 mg/dL in 30 minutes
No arrow present indicates that the system cannot calculate the velocity and direction of the glucose change.		

Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης

Ημερήσια καταγραφή

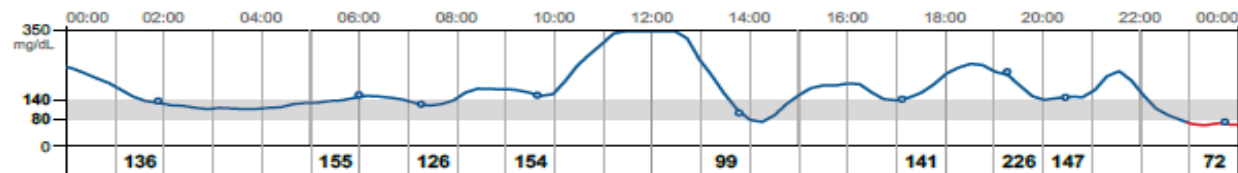
27 Φεβρουαρίου 2017 - 2 Μαΐου 2017 (65 ημέρες)

FreeStyle Libre 

ΣΕΛΙΔΑ: 24 / 42
ΗΜΕΡΙΑ: 2017/05/26

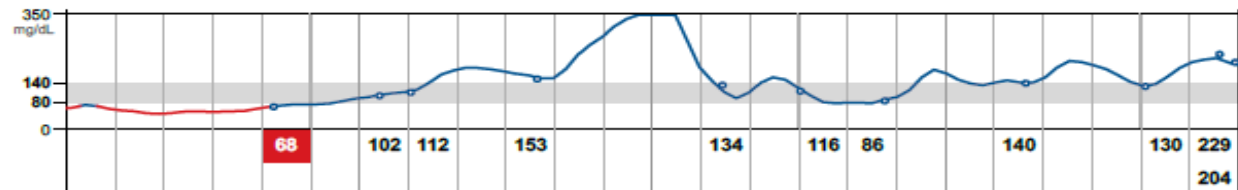
Τετ 8 Μαρ

 Γλυκόζη
mg/dL



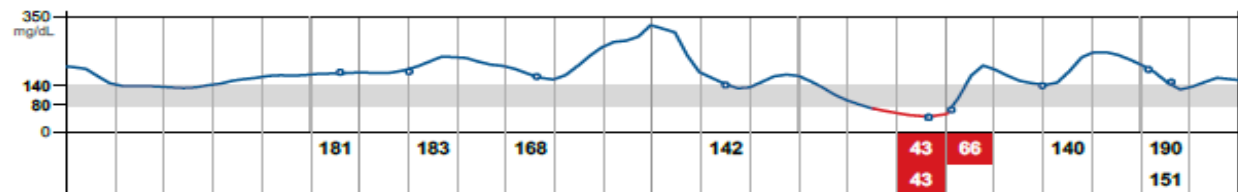
Πέμ 9 Μαρ

 Γλυκόζη
mg/dL



Παρ 10 Μαρ

 Γλυκόζη
mg/dL

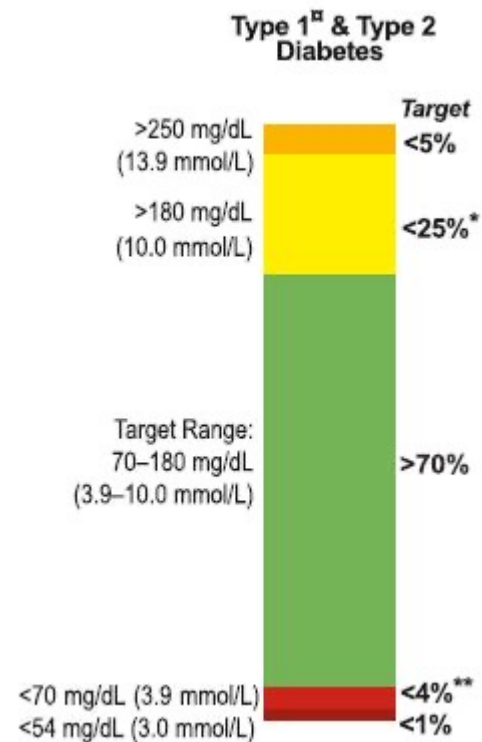
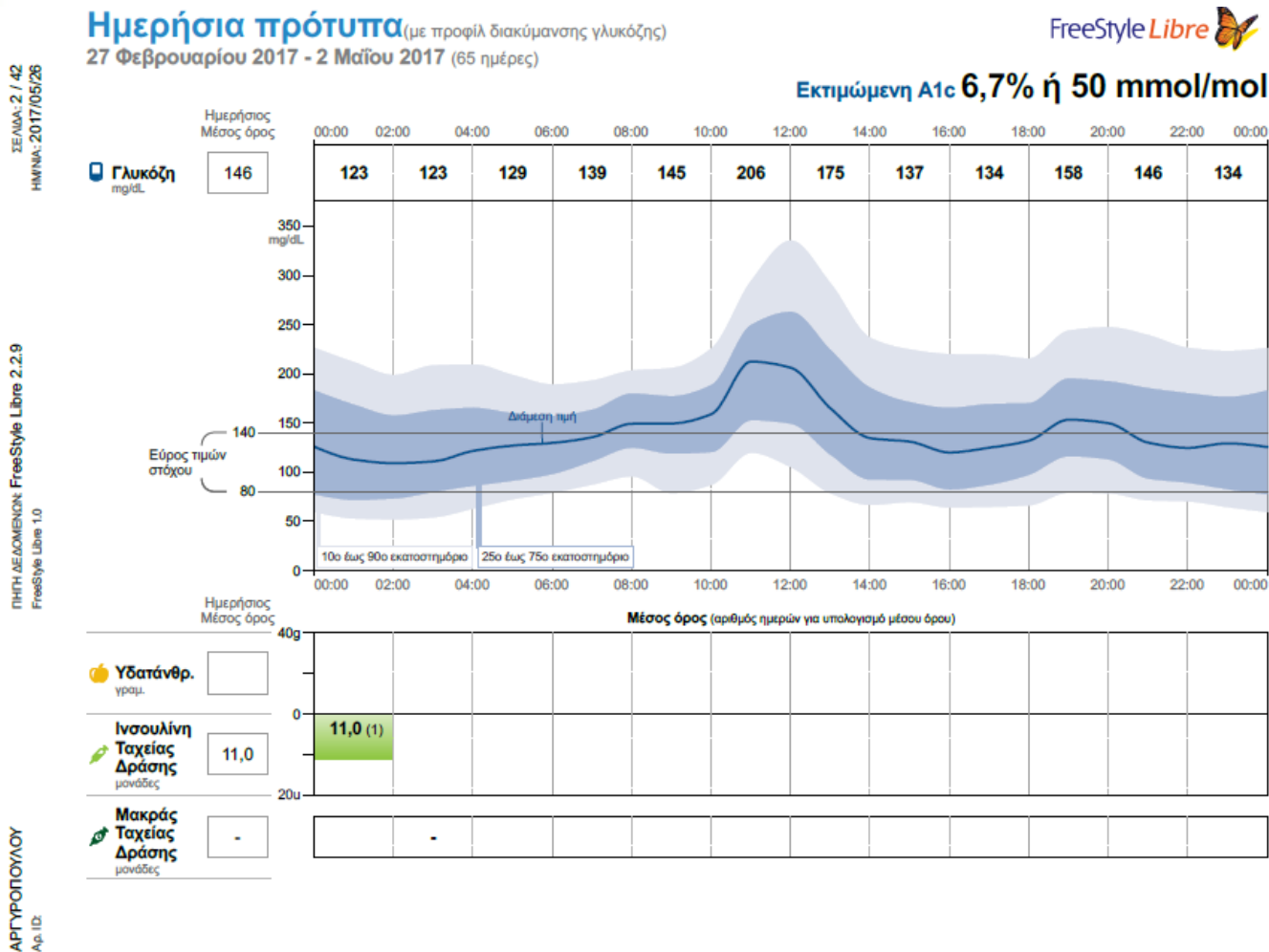


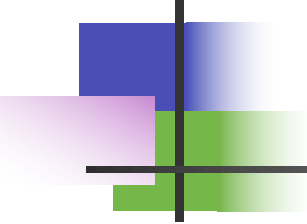
ΠΗΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ: FreeStyle Libre 2.2.9
FreeStyle Libre 1.0

ΑΡΧΗΓΡΟΠΟΥΛΟΥ
Αρ. ID:

Λεζάντα  Υψηλή γλυκόζη (>240)  Χαμηλή γλυκόζη (<70) • Μέτρηση με ταινία  Σάρωση αισθητήρα  Καταγεγραμ.  Μέγιστη τιμή μετά το γεύμα • Νέος αισθητήρας  Αλλαγή ώρας

Συστήματα συνεχούς καταγραφής γλυκόζης

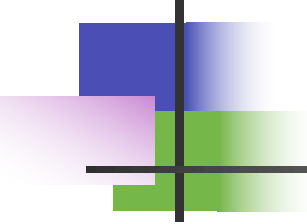




Στόχος γλυκόζης αίματος – Όρια

Glycemic targets		<u>NICE goal A1c</u>	<u>ISPAD goal A1c</u>	<u>ADA goal A1c</u>
		<u>≤48 mmol/mol (≤6.5%)⁴⁹</u>	<u><53 mmol/mol (<7%)</u>	<u><58 mmol/mol (<7.5%)⁵⁰</u>
	Premeal	4.0-7.0 mmol/L (70-126 mg/dL)	4.0-7.0 mmol/L (70-130 mg/dL)	5.0-7.2 mmol/L (90-130 mg/dL)
	Postmeal	5.0-9.0 mmol/L (90-162 mg/dL)	5.0-10.0 mmol/L (90-180 mg/dL)	
	Prebed	4.0-7.0 mmol/L (70-126 mg/dL)	4.4-7.8 mmol/L (80-140 mg/dL)	5.0-8.3 mmol/L (90-150 mg/dL)

Abbreviations: ADA, American Diabetes Association; BG, blood glucose; CGM, continuous glucose monitoring; HbA1c, hemoglobin A1c; ISPAD, International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes; NICE, National Institute for Health and Care Excellence.



Στόχος γλυκόζης αίματος – Όρια

Glycemic targets		<u>NICE goal A1c</u> <u>≤48 mmol/mol (≤6.5%)⁴⁹</u>	<u>ISPAD goal A1c</u> <u><53 mmol/mol (<7%)</u>	<u>ADA goal A1c</u> <u><58 mmol/mol (<7.5%)⁵⁰</u>
	Premeal	4.0-7.0 mmol/L (70-126 mg/dL)	4.0-7.0 mmol/L (70-130 mg/dL)	5.0-7.2 mmol/L (90-130 mg/dL)
	Postmeal	5.0-9.0 mmol/L (90-162 mg/dL)	5.0-10.0 mmol/L (90-180 mg/dL)	
	Prebed	4.0-7.0 mmol/L (70-126 mg/dL)	4.4-7.8 mmol/L (80-140 mg/dL)	5.0-8.3 mmol/L (90-150 mg/dL)

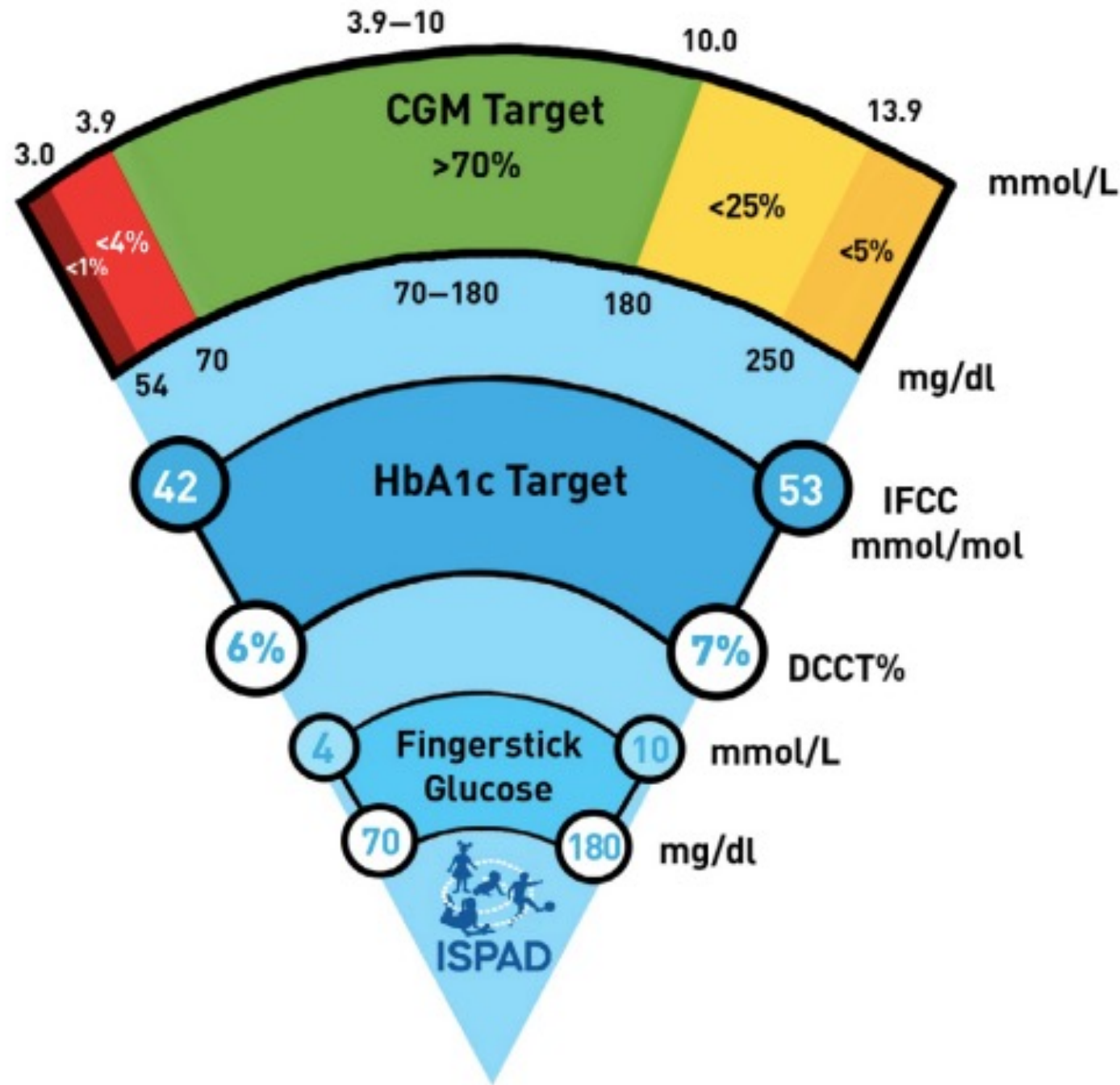
Abbreviations: ADA, American Diabetes Association; BG, blood glucose; CGM, continuous glucose monitoring; HbA1c, hemoglobin A1c; ISPAD, International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes; NICE, National Institute for Health and Care Excellence.

Glycemic targets in preschool children with type 1 diabetes according to ISPAD, ADA and NICE guidelines

	ISPAD	American Diabetes Association	NICE
Preprandial glucose target	4.0-8.0 mmol/L (70-145 mg/dL)	5.0-7.2 mmol/L (90-130 mg/dL)	4.0-7.0 mmol/L (72-126 mg/dL)
Postprandial glucose target (2 h post meal)	5.0-10.0 mmol/L (90-180 mg/dL)		5.0-9.0 mmol/L (90-162 mg/dL)
Bedtime	6.7-10 mmol/L (120-180 mg/dL)	5.0-8.3 mmol/L (90-150 mg/dL)	
Overnight	4.5-9.0 mmol/L (80-162 mg/dL)		
HbA1c target	<58 mmol/mol (<7.5%)	<58 mmol/mol (<7.5%), a lower target of <53 mmol/mol (<7%) can be set if it can be achieved without hypoglycemia	≤48 mmol/mol (≤6.5%)

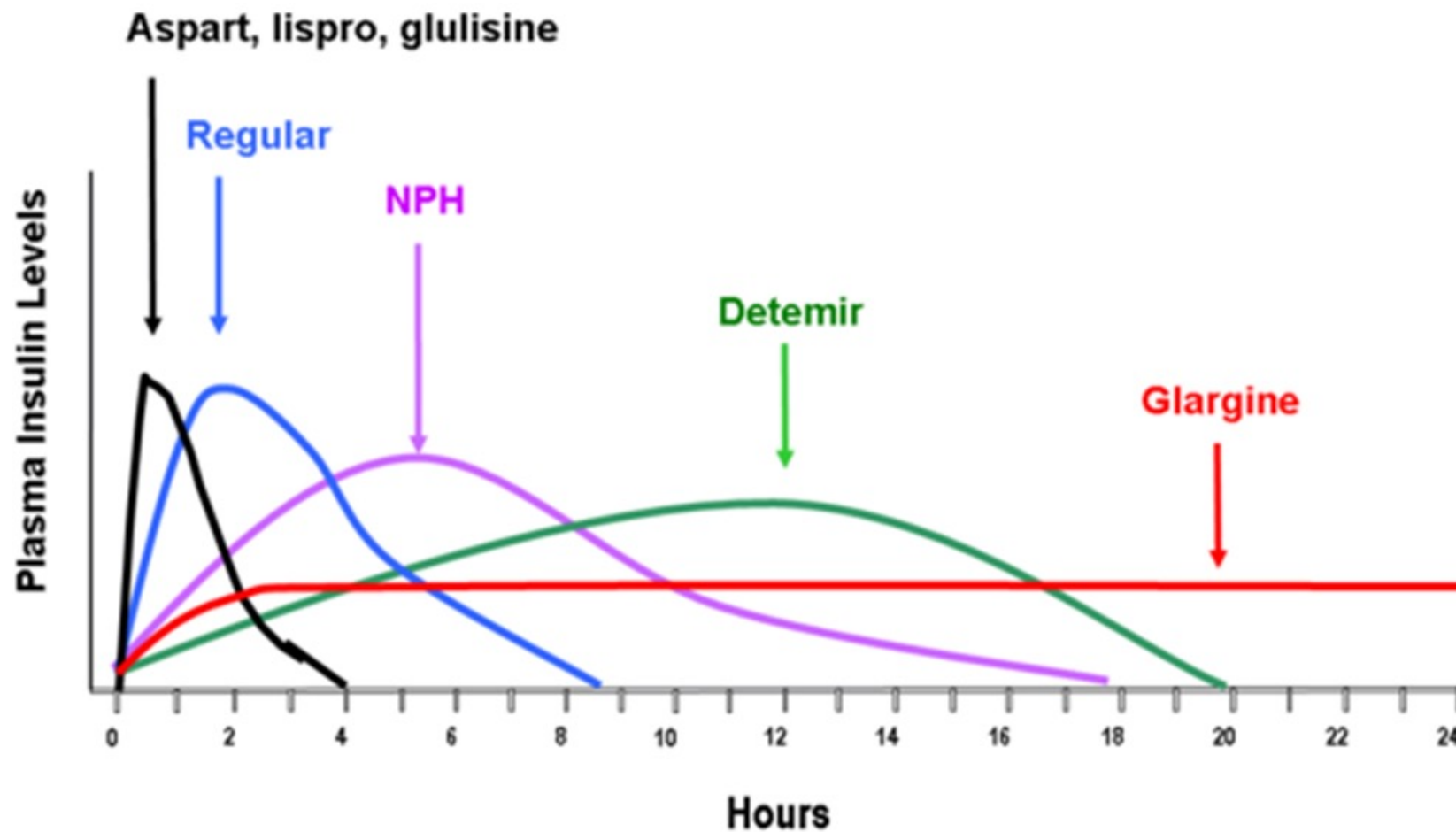
HbA1c: hemoglobin A1c,
 ISPAD: International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes
 NICE: National Institute for Clinical Excellence

ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022



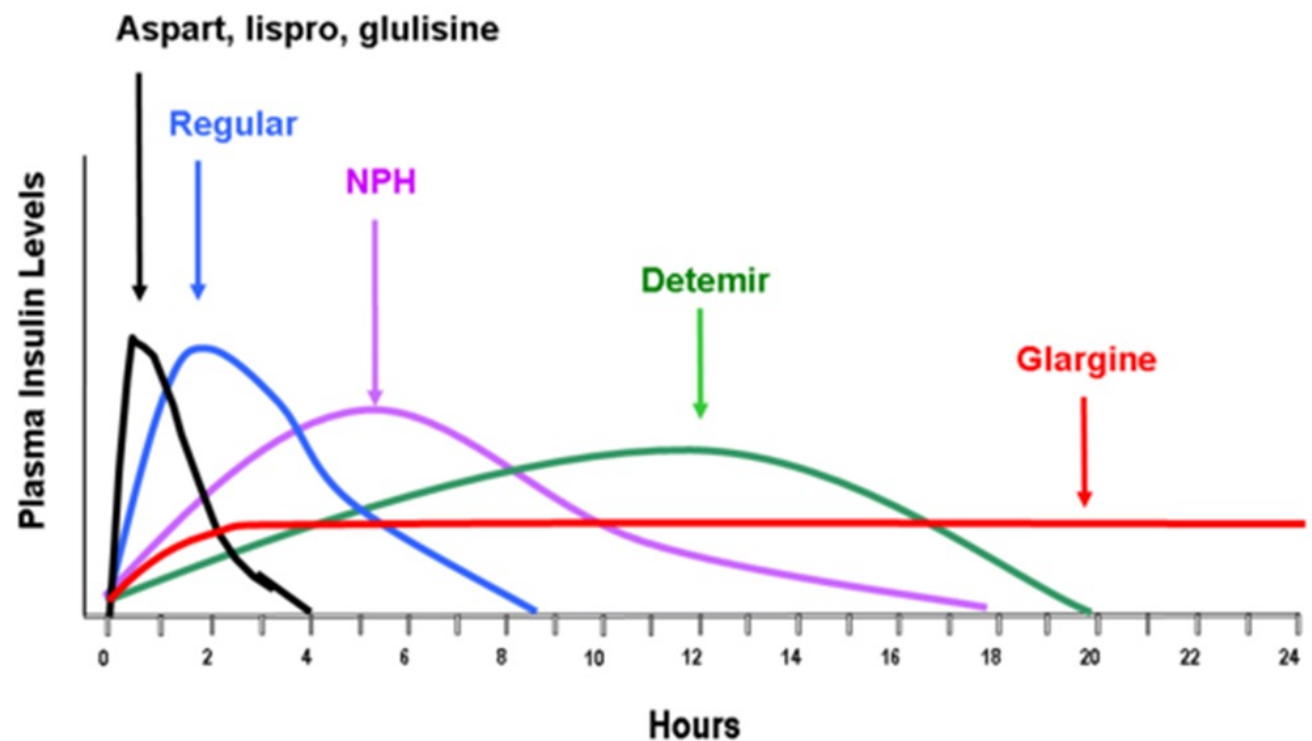
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022,
Pediatr Diabetes. 2022;23:1270–1276

Τύποι και Δράση Ινσουλίνης

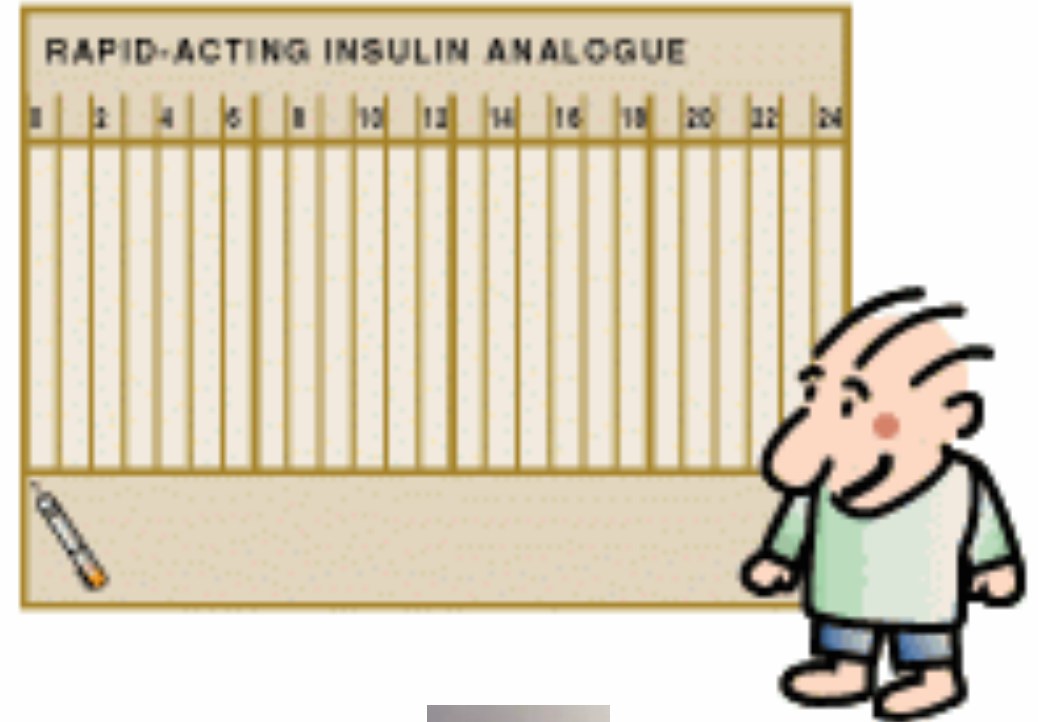
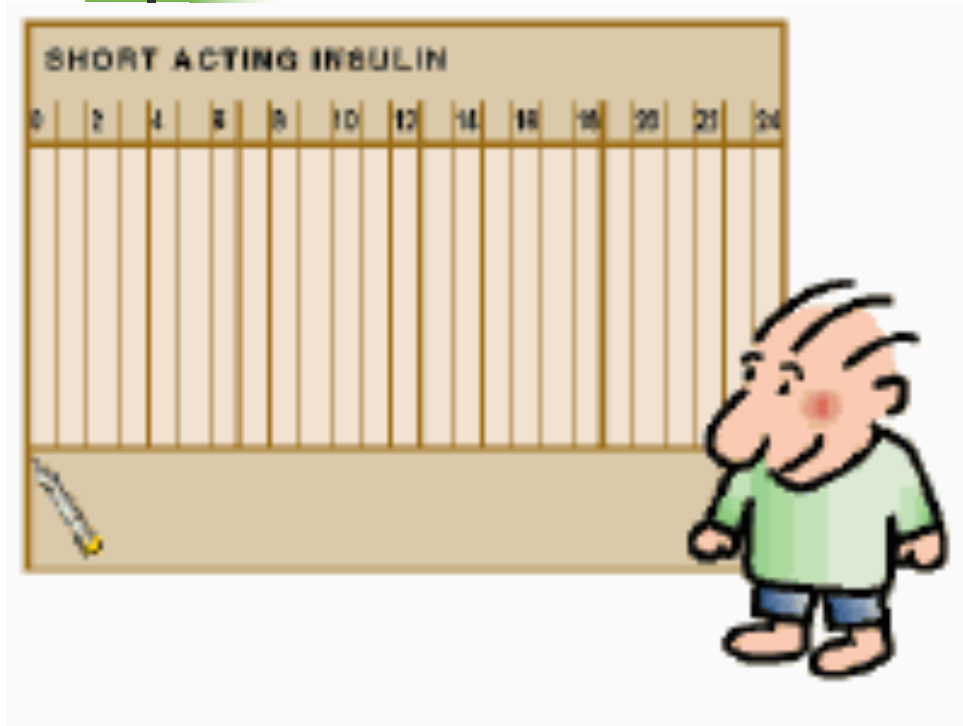


Αξιολόγηση μεμονωμένης τιμής γλυκόζης

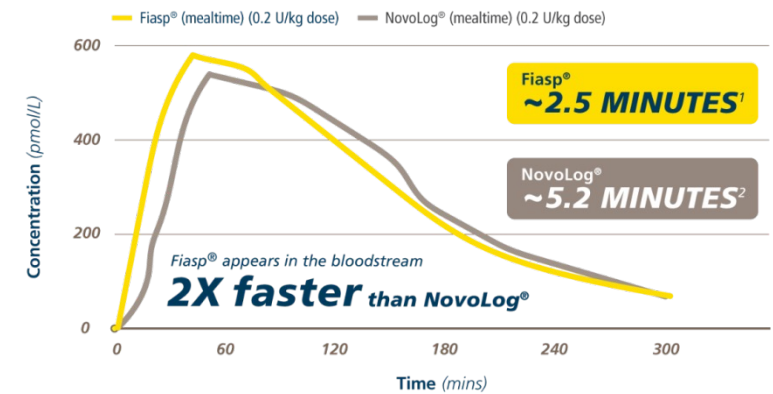
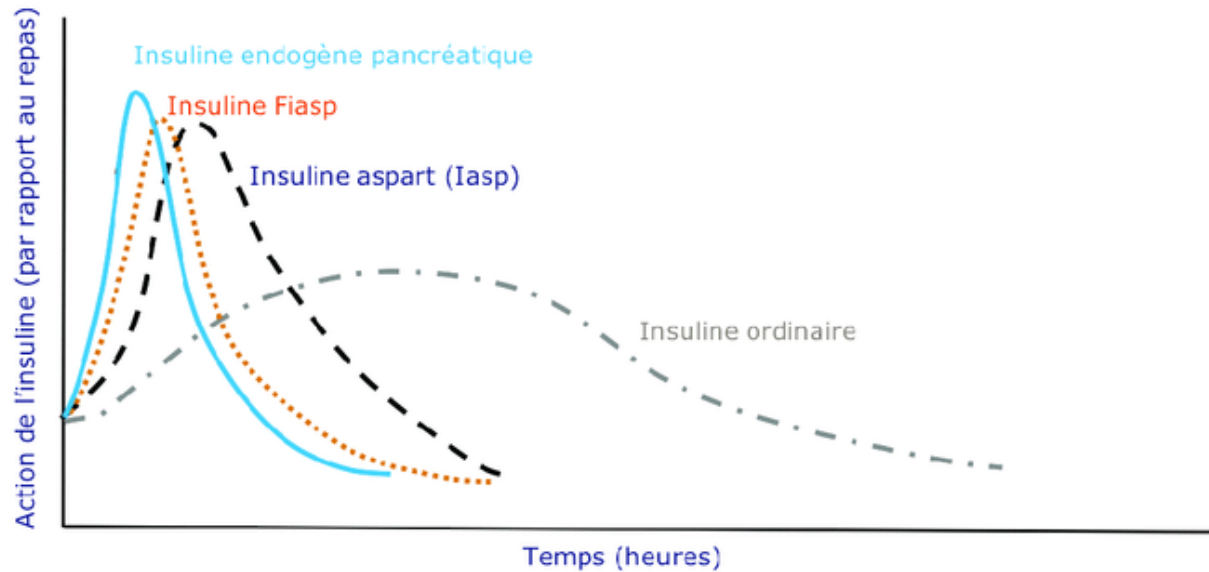
- Χρόνος από την ταχέως δρώσα ινσουλίνη και το γεύμα
- Επιθυμητή τιμή γλυκόζης
- Δραστηριότητα



Χρόνος ταχέως δρώσας ινσουλίνης

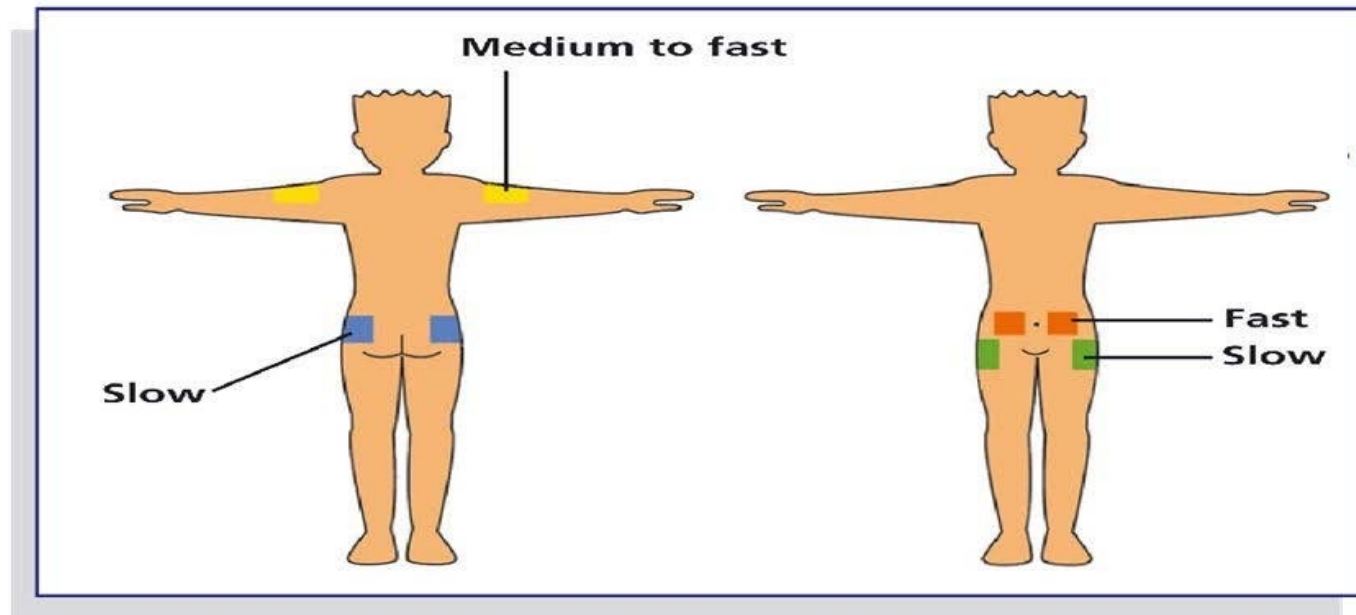


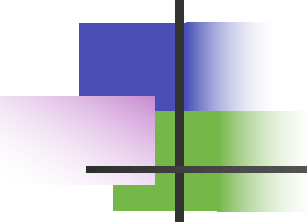
Χρόνος ταχέως δράσας ινσουλίνης



Ταχύτητα απορρόφησης ινσουλίνης

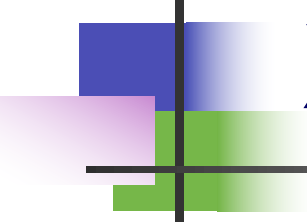
SPEED OF ABSORPTION





Επιθυμητή τιμή γλυκόζης

	ΗΜΕΡΑ	ΝΥΧΤΑ
Μικρά Παιδιά	120	120
Μεγάλα Παιδιά και ενήλικες	100	140
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΣΚΗΣΗ		
Ήπια – Μέτρια	150	
Έντονη	180	



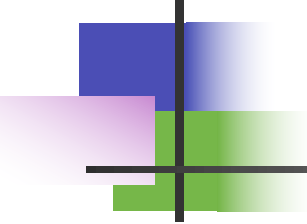
Χορήγηση Ινσουλίνης

Γευματική Ινσουλίνη (Bolus γεύματος):

- Αναλογία ινσουλίνης/υδατανθράκων
- 1 μονάδα ταχέως δρώντος αναλόγου ινσουλίνης π.χ. για κάθε 15g υδατανθράκων (1 ισοδύναμο) τροφής
- Απαραίτητη προϋπόθεση η καλή γνώση υπολογισμού των υδατανθράκων

Διορθωτικό bolus – Ευαισθησία ινσουλίνης

- 1 μονάδα ταχέως δρώντος αναλόγου ινσουλίνης για κάθε π.χ. 50mg% γλυκόζης αίματος όταν η γλυκόζη αίματος είναι πάνω από το στόχο



Παράδειγμα υπολογισμού δόσης ινσουλίνης

Διορθωτικό bolus

Γλυκόζη αίματος 250mg% - Στόχος Γλυκόζη αίματος 100mg%

$$250 - 100 = 150$$

Ευαισθησία ινσουλίνης 50 (1 μονάδα μειώνει κατά 50)

$$150 / 50 = \underline{3 \text{ μονάδες}}$$

Γευματικό bolus

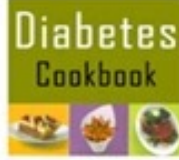
Γεύμα που περιέχει 60γρ υδατάνθρακα

Αναλογία ινσουλίνης/υδατάνθρακα 15 (1 μονάδα για 15γρ υδατάνθρακα)

$$60\gamma\rho / 15 = \underline{4 \text{ μονάδες}}$$

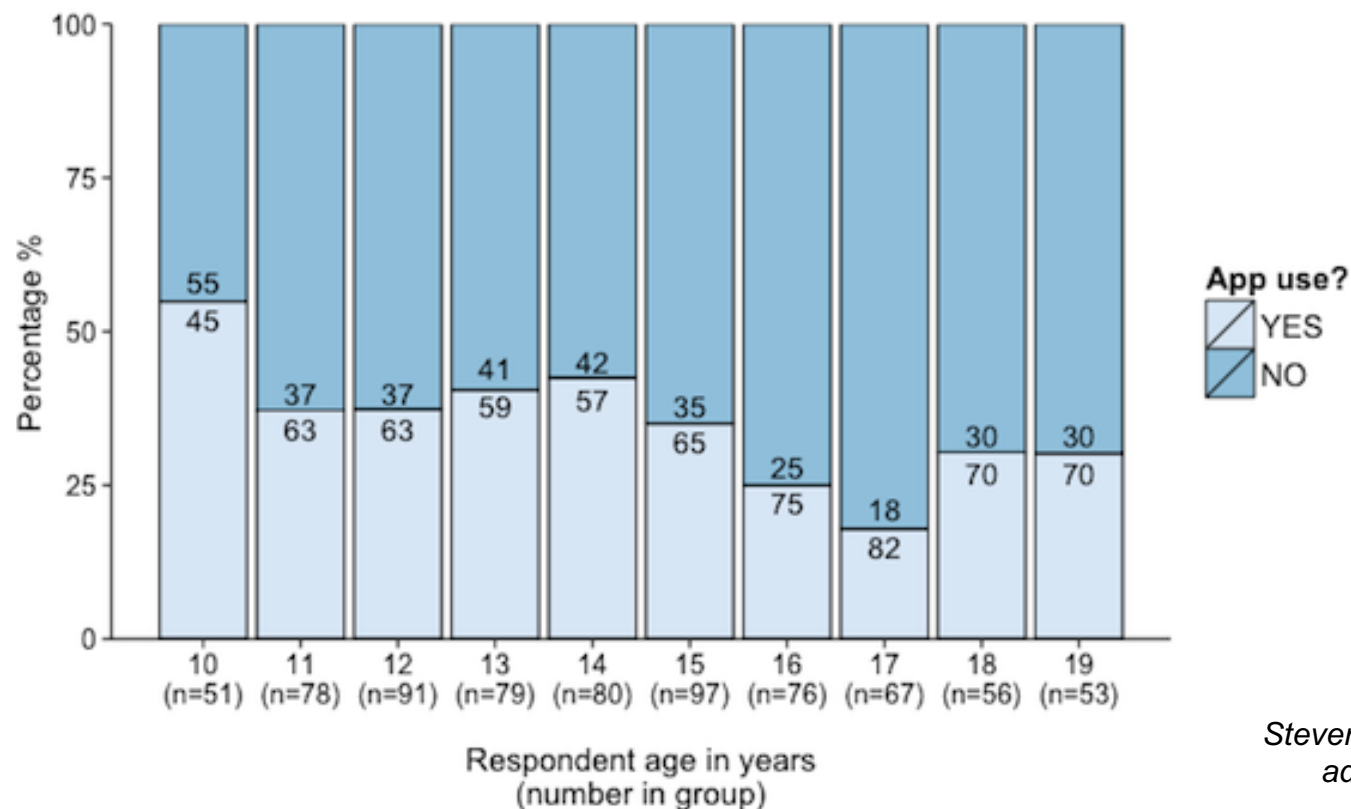
Σύνολο: $3 + 4 = 7$ μονάδες

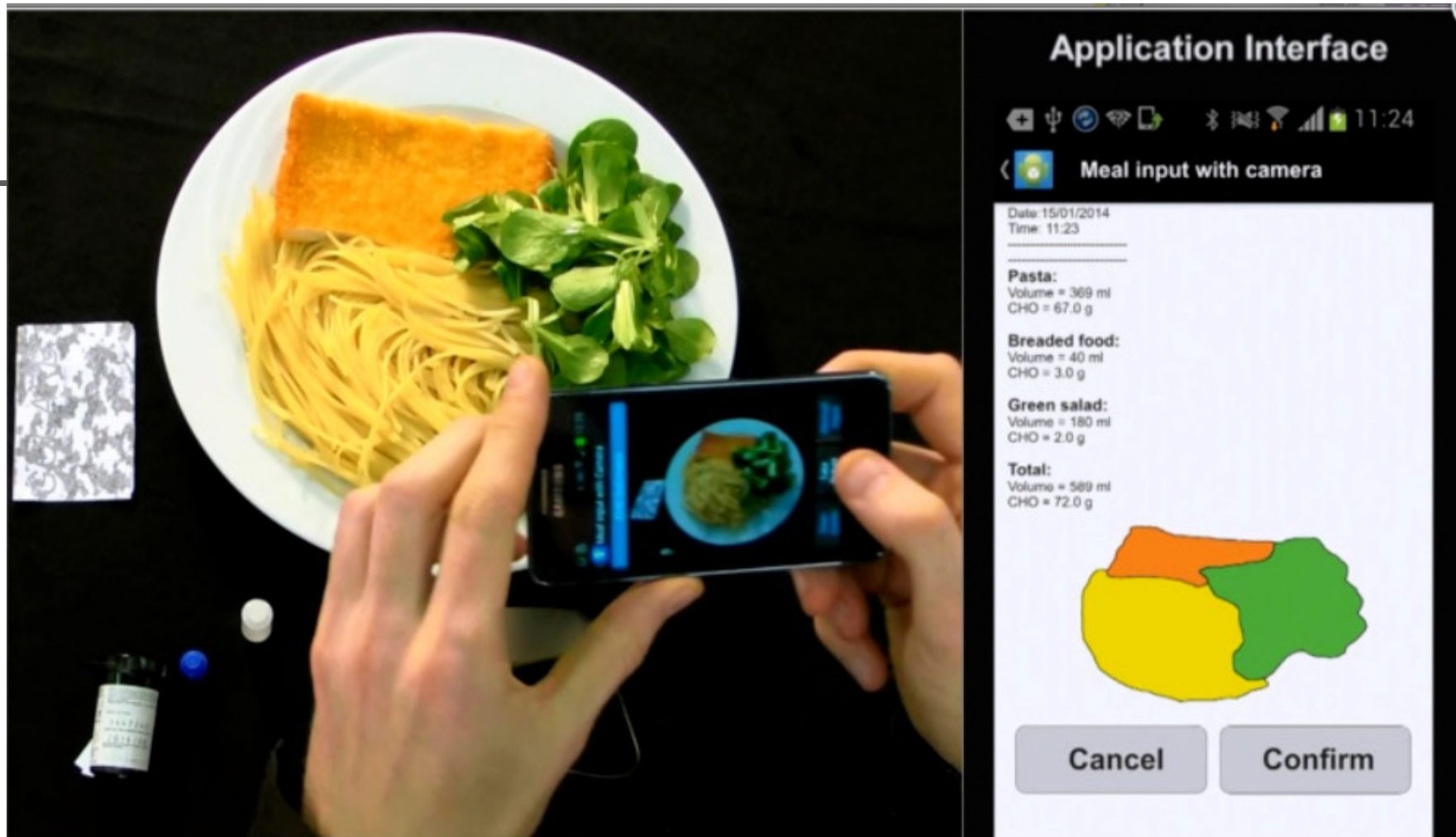
Diabetes Applications

 mySugr Diabetes D mySugr GmbH ★★★★★	 Diabetes.M Rossen Varbanov ★★★★★	 Test Diabetes suga MayersDev ★★★★★	 Diabetes Klimaszewski Szymon ★★★★★	 Diabetes Journal Suderman Solutions ★★★★★	 OnTrack Diabetes Medivo ★★★★★	 Diabetes Tracker Mig Super ★★★★★	 Diabetic Recipes Riafy Technologies ★★★★★
 Diabetic Recipes Fitness Circle ★★★★★	 Glucose Buddy : Dia Azumio, Inc. ★★★★★	 My Glycemia : Diab InSyncApp ★★★★★	 Diabetes Rodrigo Sepúlveda Palt ★★★★★	 Recipes for Diabetes University of Illinois Ext ★★★★★	 Diabetes Detector LittlesMore Studio ★★★★★	 Diabete e Calorie Turco Rodolfo ★★★★★	 Social Diabetes SocialDiabetes ★★★★★
 BeatO Diabetes Ma BeatO ★★★★★	 Diabetes KING APPS ★★★★★	 Diabetes Cookbook Mahender ★★★★★	 Diabetes Connect SquareMed Software G ★★★★★	 Diabetes Diet Chart AnjaliGupta ★★★★★	 Diabetes Fitness Ankit Chauhan ★★★★★	 Glucometer diabete bktoor ★★★★★	 Diabetic Diet UlrichFaberty8 ★★★★★

Χρήση mobile apps σε παιδιά και εφήβους

Figure. Mobile app percentage usage by age (N=728)





The GoCARB prototype application in use. On the right, a screenshot of the application's interface provides the estimated volumes and carbohydrate (CHO) grams, together with the recognition map.

Credit: Stavroula Mougiakakou, ARTORG Center, University of Bern

“Euglyca” Mobile App



Euglyca

Προσθήκη Φαγητού

Υπολογισμός Δόσης Ινσουλίνης

Euglyca

κοτόπουλο

Goody's Φιλετίνια Κοτόπουλο

Κοτόπουλο βραστό (σκέτο)

Κοτόπουλο με μπάμιες

Κοτόπουλο μπουτί στο φούρνο

Κοτόπουλο σούπα αυγολέμονο

Κοτόπουλο στο φούρνο ολόκληρο με κόκαλα και πέτσα

Κοτόπουλο τηγανητό Βιενουά

Κροκέτες κοτόπουλου

Σούπα κοτόπουλο με ρύζι

Συκώτι κοτόπουλου

Euglyca

Γλυκόζη - σάκχαρο πριν το γεύμα

Επιθυμητά επίπεδα γλυκόζης

Υδατάνθρακες (γρ)

Λιπαρά (γρ)

Αναλογία μονάδων ινσουλίνης/υδατανθράκων

Αναλογία μονάδων ινσουλίνης/λιπαρών

Ευαισθησία - Διορθώση

Ενεργή Ινσουλίνη

Δραστηριότητα

Ασθένεια / Αδιαθεσία

Euglyca

Λιπαρά (γρ)

Αναλογία μονάδων ινσουλίνης/υδατανθράκων

Αναλογία μονάδων ινσουλίνης/λιπαρών

Ευαισθησία - Διορθώση

Ενεργή Ινσουλίνη

Δραστηριότητα

Ασθένεια / Αδιαθεσία

Results

Προτεινόμενες μονάδες ινσουλίνης

Προτεινόμενες μονάδες ινσουλίνης για λιπαρά

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

“Euglyca” Mobile App

Παρουσίαση αποτελεσμάτων μελέτης
χρήσης της εφαρμογής από παιδιά
και εφήβους με ΣΔ 1 στο ATTD 2017



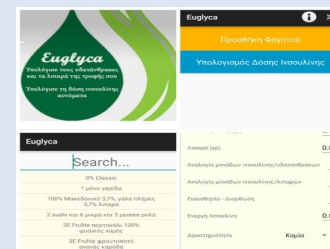
THE EFFECT OF THE MOBILE APPLICATION “EUGLYCA” ON GLYCEMIC CONTROL OF CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 1.

Chatzakis, C.(1)*; Floros, D.(2); Tsiroukidou, K.(1); Vamvakis, A.(1); Kosta, K.(1); Tsanakas, I.(1); Papagianni, M.

(1) Endocrine Unit, 3rd Department of Pediatrics, Aristotle University of Thessaloniki, Hippokraton University Hospital
(2) Department of Electrical and Computer Engineering, Aristotle University of Thessaloniki

Introduction

Euglyca is a mobile application we developed specifically for patients with diabetes. It calculates the amount of carbohydrates and lipids that a patient consumes during a meal and proposes the required bolus dose of insulin by taking into consideration eight more parameters (*pre-meal blood glucose, targeted blood glucose, insulin/carbs ratio, insulin/lipids ratio, insulin sensitivity, active insulin, physical activity, illness*).



Materials and Methods

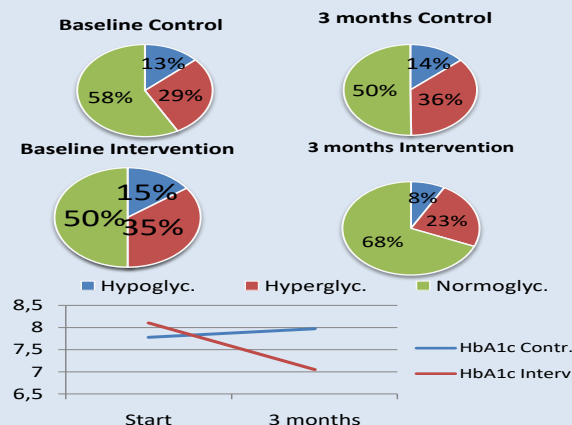
36 children and adolescents with T1DM were included in the study.

- 18 of them used the application for three months
- 18 were matched controls.

Percentages of hypoglycemic, hyperglycemic, normoglycemic episodes and HbA1c were determined at the baseline and 3 months later.

Results

- In the control group there was an elevation of hypoglycemic and hyperglycemic episodes by 0.2% and 5.5% respectively, while normoglycemic episodes fall by 5%.
- In the target group, hypoglycemic and hyperglycemic episodes dropped by 6.7% and 12% ($P < 0.05$) respectively, while normoglycemic episodes increased by 18% ($P < 0.05$).
- In the target group HbA1c declined by 1% while in the control group there was a 0.25% increase ($P < 0.05$).



Conclusions

Preliminary studies show that mobile application “Euglyca” improves the glycemic control of children and adolescents with T1DM. However, further research is needed to draw final conclusions.

References

Deiss D, Bolinder J, Riveline JP, et al. Improved glycemic control in poorly controlled patients with type 1 diabetes using real-time continuous glucose monitoring. *Diabetes Care* 2006;29:2730–2732.

Individualized Insulin Dose Adjustments Combined With Telemedicine Support Type 1 Diabetic Patients. (2011), 34, 533–539. <https://doi.org/10.2337/dc10-1259>.

Υπογλυκαιμία



- Ορισμός (**Σάκχαρο <70mg/dl** ή συμπτώματα υπογλυκαιμίας με χαμηλά σάκχαρα πριν ολοκληρωθούν οι δύο ώρες από τη χορήγηση ινσουλίνης ταχείας δράσης)
- Συμπτώματα
- Αντιμετώπιση



Συμπτώματα Υπογλυκαιμίας

Η κλινική εκδήλωση διαφέρει από παιδί σε παιδί (συχνά εμφανίζουν άτυπα συμπτώματα όπως πείνα, ευερεθιστότητα, κόπωση)



Πείνα



Σύγχυση



Εφίδρωση



Ευερεθιστότητα



Κόπωση

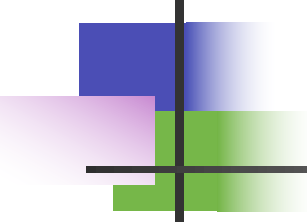


Αίσθημα παλμών

Συμπτώματα Υπογλυκαιμίας

Η κλινική εκδήλωση διαφέρει από παιδί σε παιδί (συχνά εμφανίζουν άτυπα συμπτώματα όπως πείνα, ευερεθιστότητα, κόπωση)





Αντιμετώπιση υπογλυκαιμίας – Κανόνας του 15

- Αντιμετωπίζεται πάντα με ευαπορρόφητους υδατάνθρακες
- Χορηγώ 15 γρ υδατανθράκων (120 ml χυμό) (7γρ σε μικρά παιδιά)

0.3 γραμμάρια γλυκόζης/kg ΒΣ p.o.
- Περιμένω και μετρώ ξανά σε 15'
- Επαναλαμβάνω τη χορήγηση εάν δεν έχει διορθωθεί

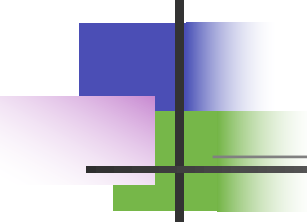
Αντιμετώπιση υπογλυκαιμίας

- Σε αδυναμία κατάποσης (π.χ. μειωμένο επίπεδο συνείδησης, κώμα, σπασμοί) χορηγείται γλουκαγόνο
 - Ενδομυϊκά (ή υποδόρια) 1 mg (ολόκληρη αμπούλα) για παιδιά με ΒΣ >25 kg και 0.5 mg (μισή αμπούλα) για παιδιά με ΒΣ <25 kg

ή

- Ενδορρινικά μια μονοδόση 3 mg για παιδιά >4 ετών





Διόρθωση χαμηλών τιμών σακχάρων σε σχέση με το σάκχαρο στόχος

1γρ υδατάνθρακα ανεβάζει το σάκχαρο κατά προσέγγιση κατά

ΕΦΗΒΟΙ - ΕΝΗΛΙΚΕΣ

3-4 mg/dl

ΜΕΓΑΛΑ ΠΑΙΔΙΑ

4-5 mg/dl

ΜΙΚΡΑ ΠΑΙΔΙΑ

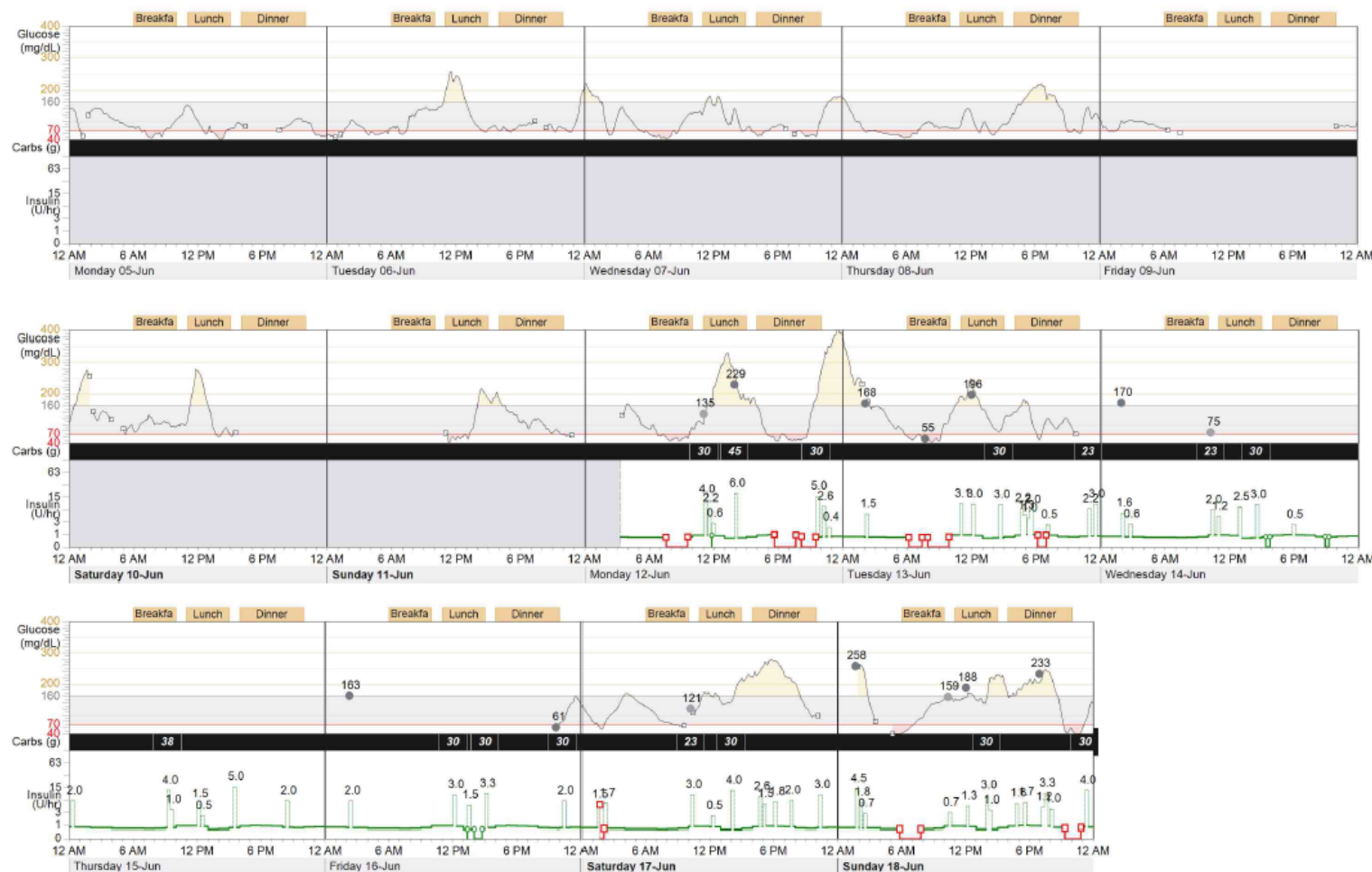
5-7 mg/dl

Έλεγχος δεδομένων συστήματος αντλίας-καταγραφής



Sensor & Meter Overview (4 of 5) Mpazouli, Eleftheria
05-Jun-17 - 18-Jun-17

Generated: 22-Jun-17 10:45:53 AM Page 7 of 12
Data Sources: Paradigm Veo - 554 (350691)



— Sensor trace ● BG reading — Basal --- Bolus ⬆ Suspend ⌚ Time change ❤ Exercise
— Interrupted ▼ Off chart Temp basal ⬇ Low Suspend 🟢 Injected insulin (U) 🟡 Other

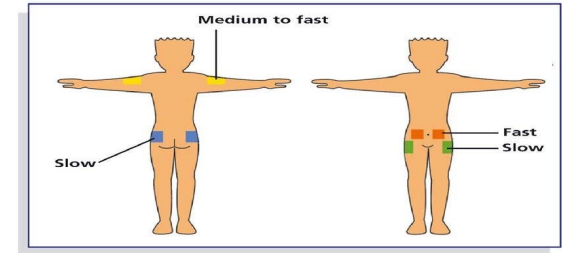
Υπεργλυκαιμία

- Ορισμός ($>180\text{mg/dl}$)
- Συμπτώματα
- Έλεγχος κετονών
- Αντιμετώπιση



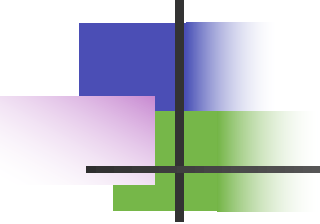
Χορήγηση Ινσουλίνης

SPEED OF ABSORPTION



Διορθωτικό bolus – Ευαισθησία ινσουλίνης

- 1 μονάδα ταχέως δρώντος αναλόγου ινσουλίνης για κάθε π.χ. 50mg% γλυκόζης αίματος όταν η γλυκόζη αίματος είναι πάνω από το στόχο
- Προσοχή σε πολύ υψηλές τιμές! Τμηματική διόρθωση



Προσοχή στη διόρθωση της Υπεργλυκαιμίας

Μετά από:

- Υπογλυκαιμία
- Άσκηση
- Stress

Σε περίπτωση που το παιδί φέρει αντλία (πιθανή απόφραξη καθετήρα)



Κατασκήνωση παιδιών και εφήβων με διαβήτη