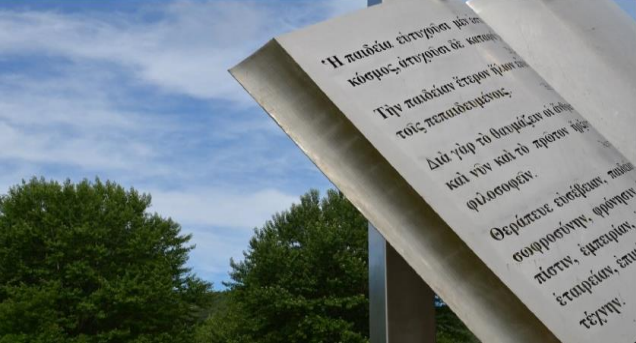
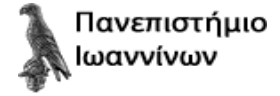


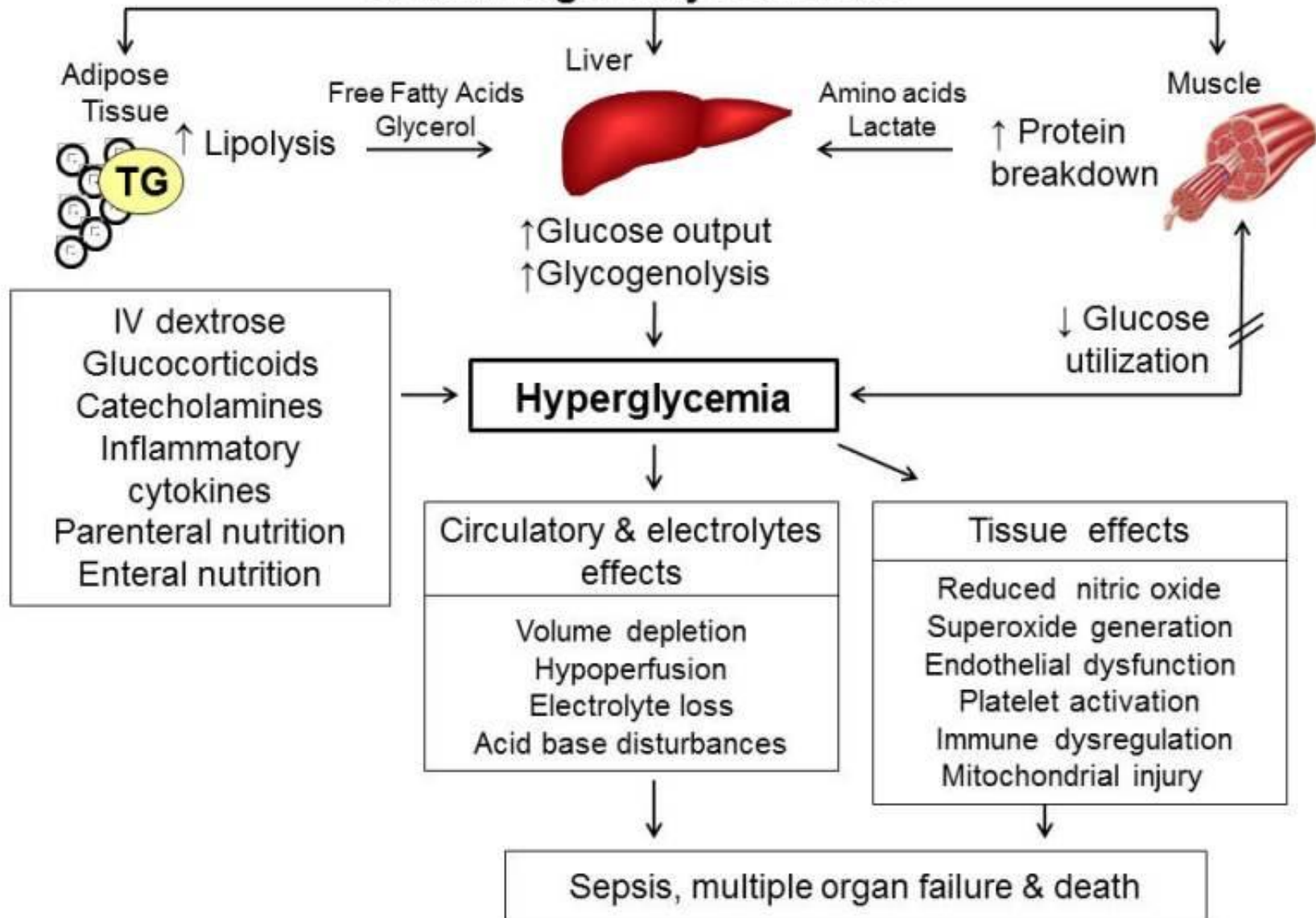


ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



# Διαχείριση υπεργλυκαιμίας στο νοσηλευόμενο ασθενή

# Absolute or Relative Insulin Deficiency and Increased Counterregulatory Hormones



# Diabetes in Hospitalized Patients

---

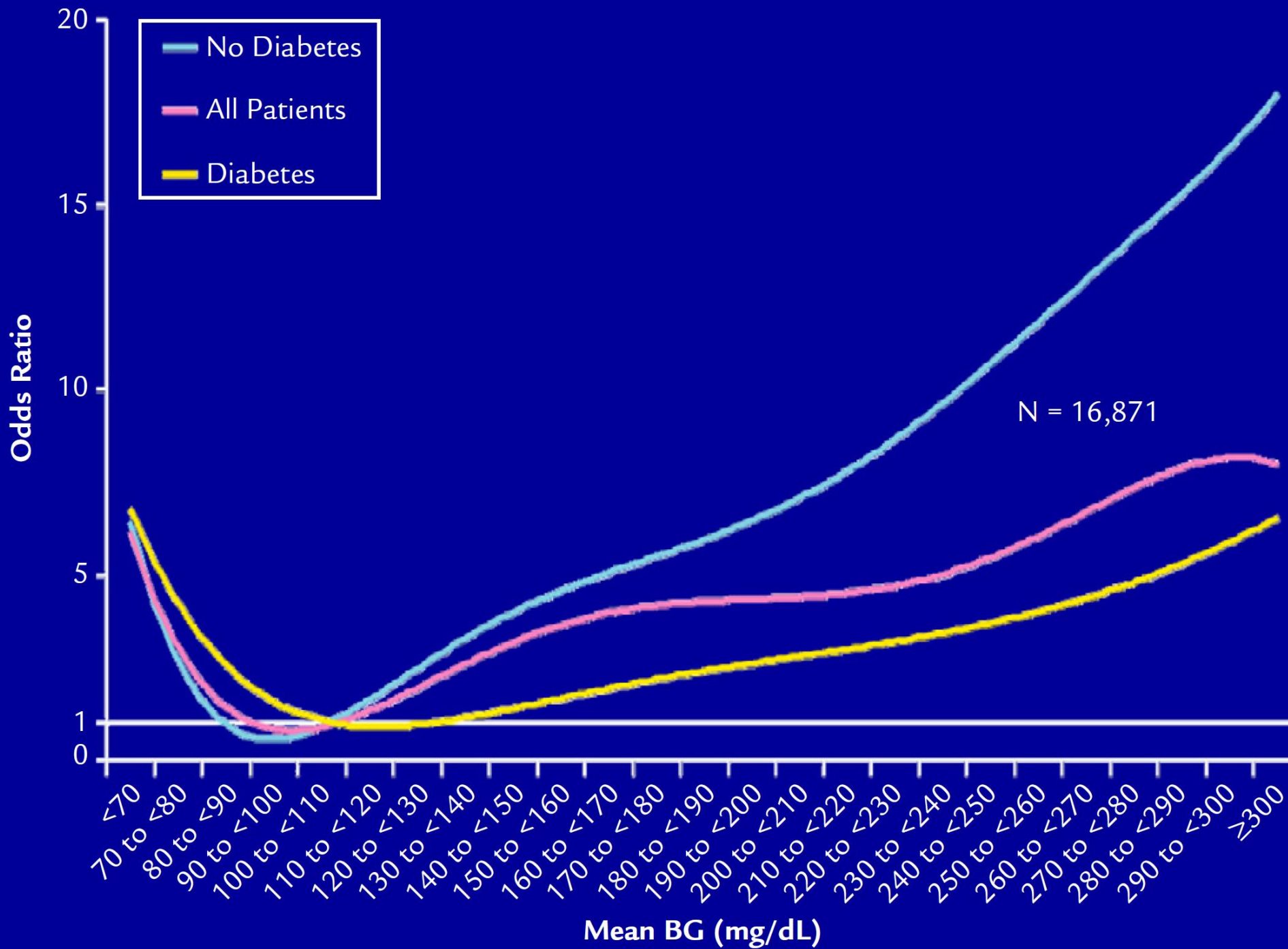
- High-risk for Bacterial Infection
  - Surgery
  - Catheters
  - Intravenous Access
  - Anaesthesia
- **Problems with wound healing**
- **Problems with tissue and organ perfusion**

# Infections in Diabetes

---

- One BG >220 mg/dl results in 5.8 times increase in nosocomial infection rate
- Two hours hyperglycemia results in impaired WBC function for weeks

Pomposelli, New England Deaconess,  
J Parenteral and Enteral Nutrition 22:77-81,1998



# Ορισμοί

- **Υπεργλυκαιμία:** τιμές γλυκόζης  $> 140$  mg/dl
- **Προϋπάρχων διαβήτης:** HbA1c  $> 6.5\%$  στην εισαγωγή
- **Κλινικά σημαντική υπογλυκαιμία:** γλυκόζη  $< 54$  mg/dl
- **Σοβαρή υπογλυκαιμία:** διαταραχή επιπέδου συνείδησης ανεξάρτητα από την τιμή της γλυκόζης
- **Alert value:** 70 mg/dl

## Μέτρηση HbA1c κατά την εισαγωγή

- Κάθε ασθενή με ΣΔ που δεν έχει ελεγχθεί το τελευταίο 3μηνο
- Σε κάθε ασθενή με υπεργλυκαιμία ακόμη και σε απουσία ιστορικού ΣΔ

# Παράγοντες που επηρεάζουν την ερμηνεία της HbA1c

## Ερυθροποίηση

### Αυξημένη HbA1c

- Ανεπάρκεια σιδήρου, B12, μειωμένη ερυθροποίηση

### Μειωμένη HbA1c

- Θεραπεία με EPO, υποκατάσταση σιδήρου, B12, ΔΕΚ κρίση

## Γλυκοζυλίωση

### Αυξημένη HbA1c

- Αλκοόλ
- Ηπατική ανεπάρκεια

### Μειωμένη HbA1c

- Λήψη ακετυλσαλικυλικού οξέος

## Χρόνο ημίσειας ζωής RBC

### Αυξημένη HbA1c

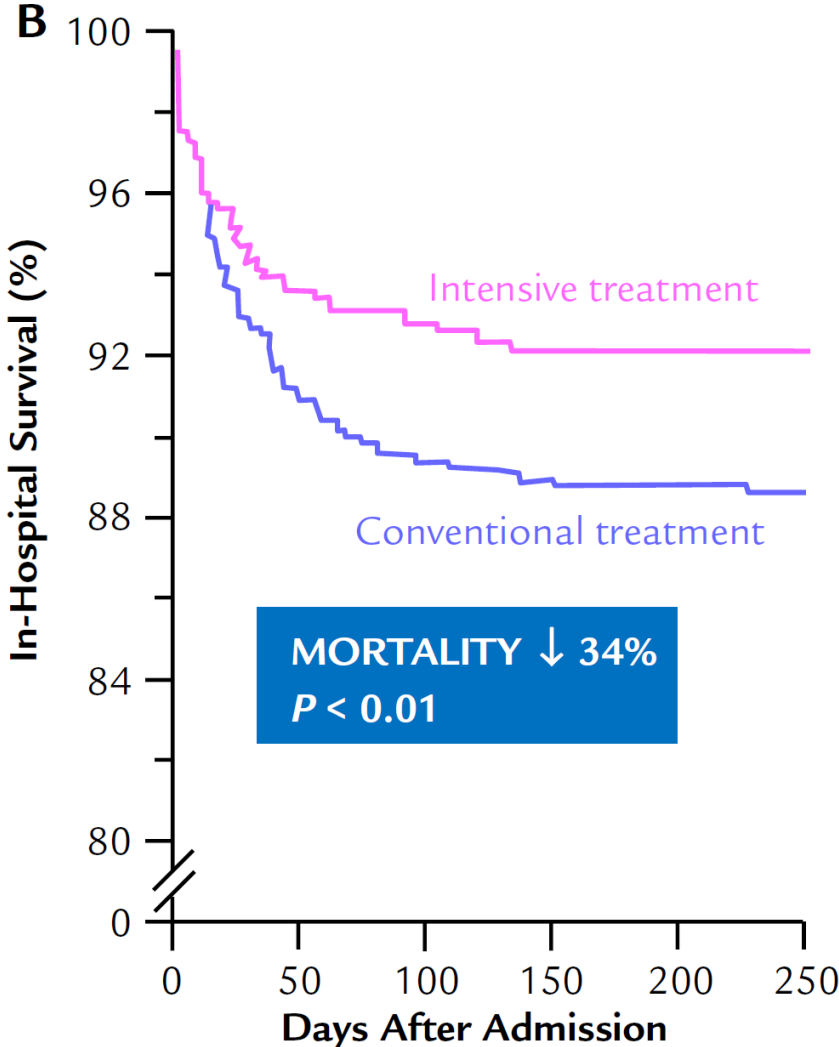
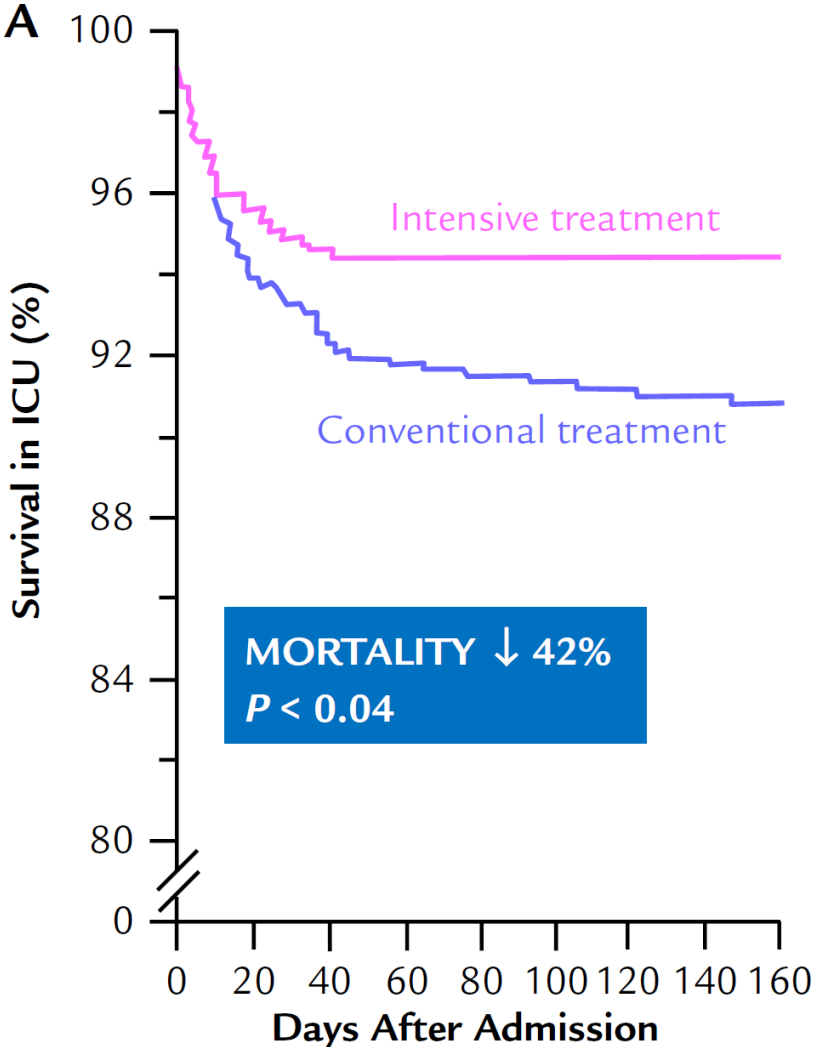
- Αυξημένος χρόνος ημίσειας ζωής: σπληνεκτομή

### Μειωμένη HbA1c

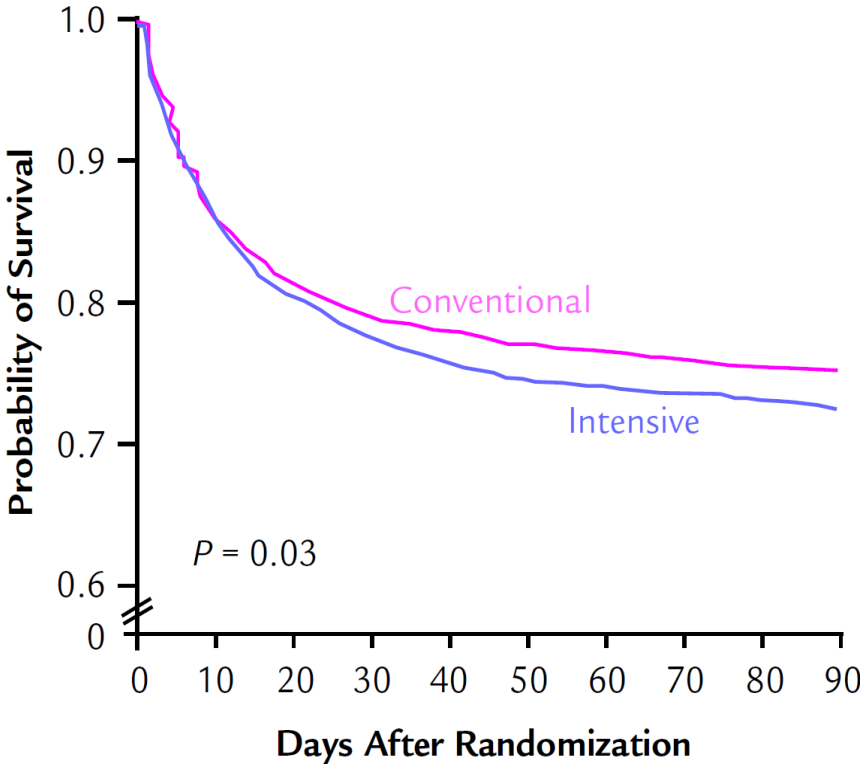
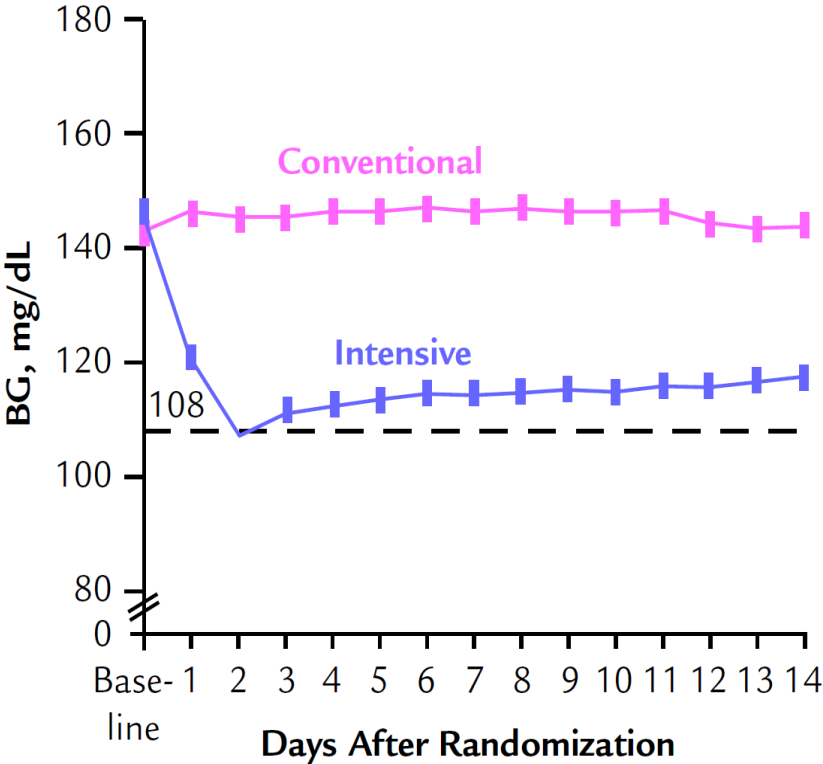
- Μειωμένος χρόνος ημίσειας ζωής: σπληνομεγαλία, PA

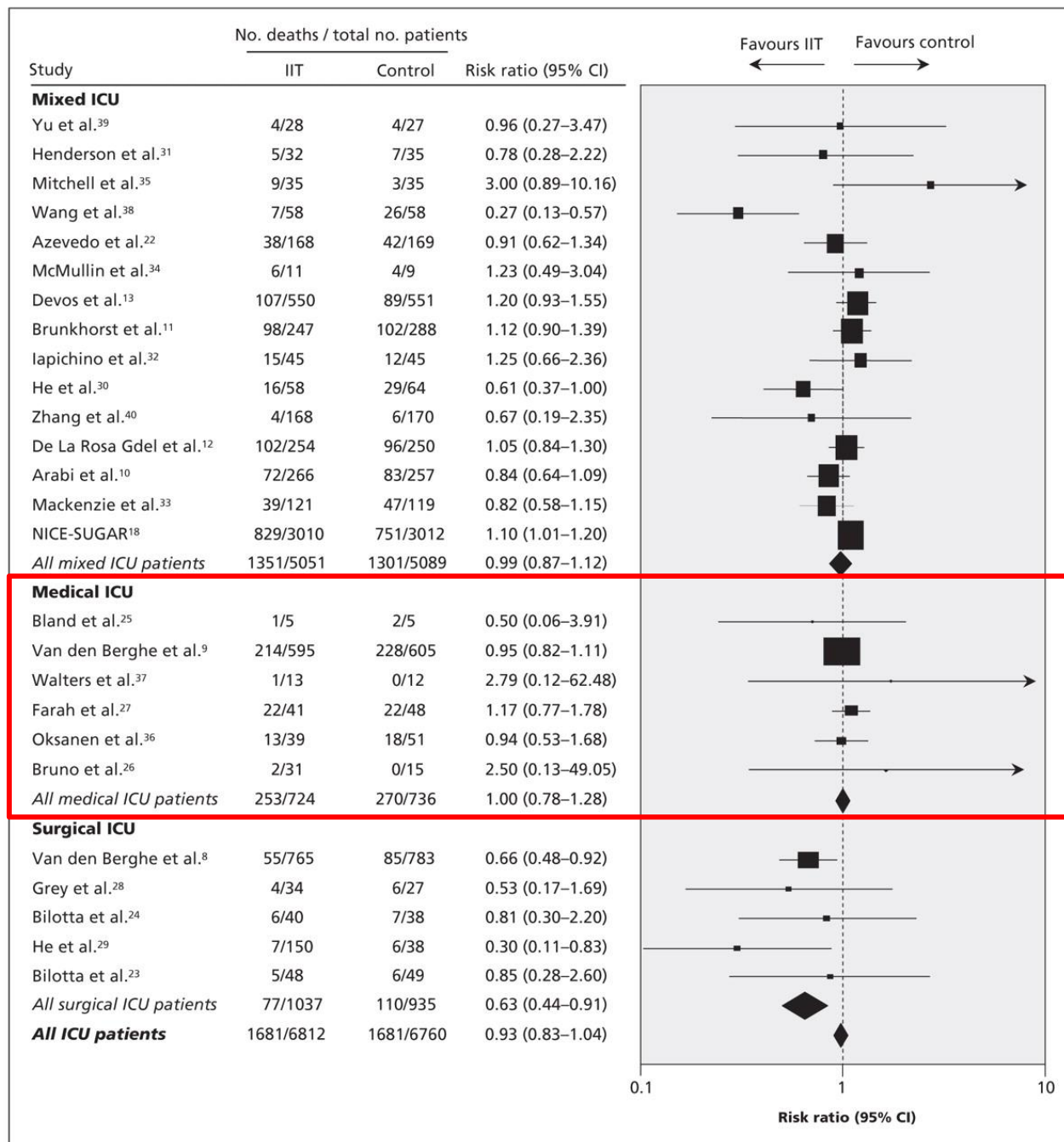


# Intensive Insulin Therapy in the Surgical ICU: The Leuven Study



# NICE-SUGAR Trial: Outcomes





**ΣΤΟΧΟΣ ΓΛΥΚΟΖΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΝΟΣΗΛΕΙΑ**

# Στόχοι Θεραπείας

- Στόχος Θεραπείας: Glc 140-180 mg/dl
- Στόχος προγευματικής Glc  $\leq$  140 mg/dl

- Πιο επιθετικοί στόχοι σε επιλεγμένους ασθενείς και εφόσον μπορούν να επιτευχθούν χωρίς υπογλυκαιμία
- Χαλαρότεροι στόχοι σε ασθενείς τελικού σταδίου και όταν είναι ανέφικτες οι συχνές μετρήσεις και η στενή παρακολούθηση του ασθενούς

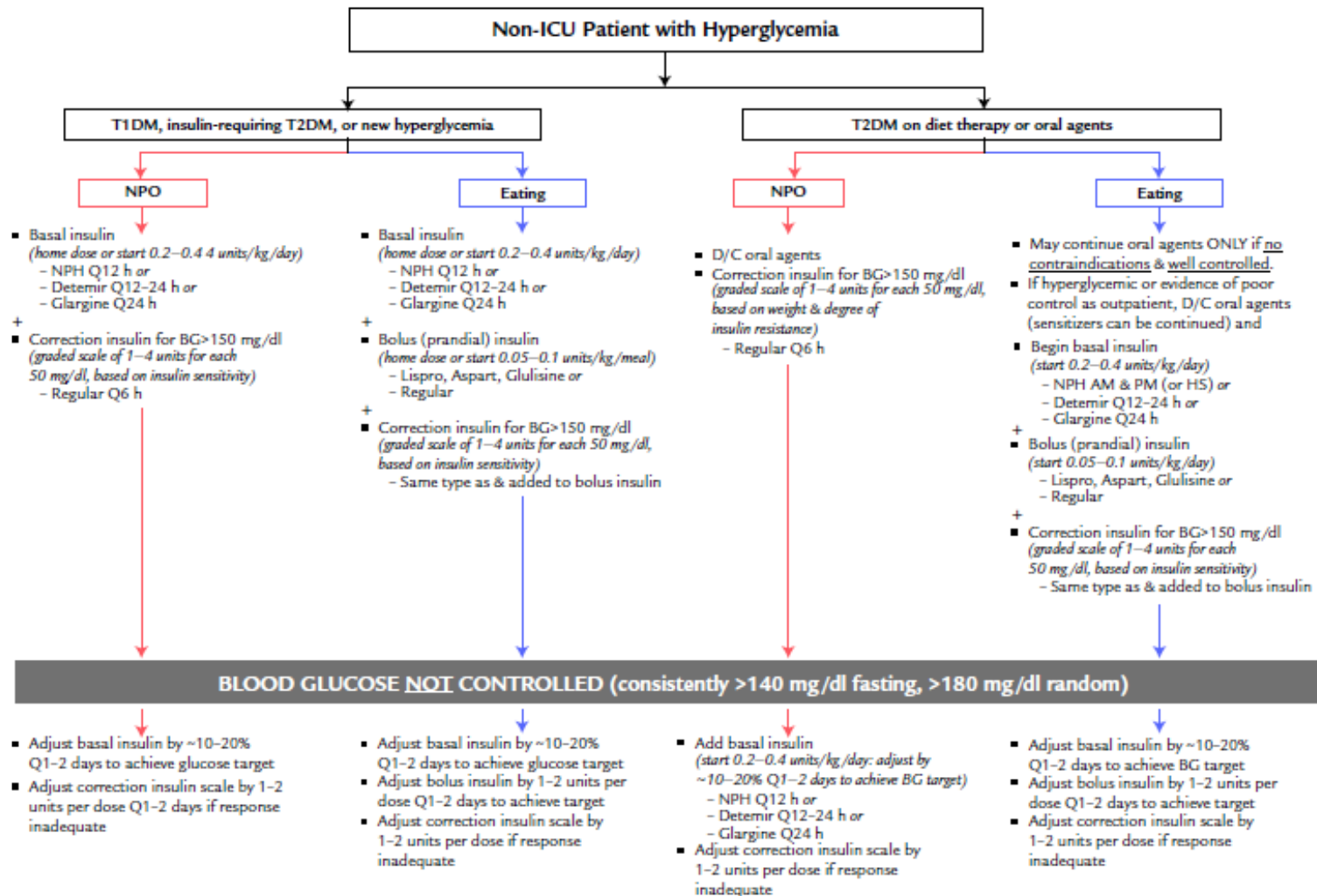
# Μετρήσεις γλυκόζης

- Συνεχής παρακολούθηση του ασθενούς για μεταβολές της γενικής κατάστασης, της βαρύτητας της νόσησης, της ικανότητας σίτισης
- Σε ασθενείς που σιτίζονται μέτρηση γλυκόζης πριν τα γεύματα
- Σε ασθενείς που δεν σιτίζονται μετρήσεις γλυκόζης κάθε 4-6 ώρες
- Σε ασθενείς που λαμβάνουν ενδοφλέβια ινσουλίνη μέτρηση γλυκόζης κάθε 30 λεπτά-2 ώρες
- Κάθε τιμή Glc που δεν συνάδει με την κλινική κατάσταση του ασθενούς πρέπει να επαναλαμβάνεται στο εργαστήριο

**ΘΕΡΑΠΕΙΑ**

# • Έναρξη Θεραπείας όταν Glc > 180 mg/dl

## Management of hyperglycemia in hospitalized patients





# ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΔ2 ΧΩΡΙΣ ΑΓΩΓΗ Ή ΣΕ ΔΙΣΚΙΑ ΕΚΤΟΣ ΜΕΘ

## • ΝΡΟ

- Διακοπή των δισκίων
- Διορθωτική ινσουλίνη: Humalog/ Novorapid κάθε 6 ώρες όταν Glc > 150 mg/dl. Δόση 1-4 U για κάθε αύξηση κατά 50 mg/dl ανάλογα με την ευαισθησία του ασθενούς στην ινσουλίνη
- Αν ο ασθενής δεν ρυθμίζεται (Glc μόνιμα > 140 mg/dl) προσθήκη βασικής ινσουλίνης Glargine/24h. Δόση 0.2-0.4 U/Kg

## • Σίτιση

- Βασική ινσουλίνη: Glargine/24h. Δόση 0.2-0.4 U/Kg
- Γευματική ινσουλίνη: Actrapid, Aspart, Lispro ή Glulisine σε δόση 0.05-1 U/Kg/γεύμα
- Διορθωτική ινσουλίνη: ίδια με παραπάνω όταν Glc > 150 mg/dl. Δόση 1-4 U για κάθε αύξηση κατά 50 mg/dl ανάλογα με την ευαισθησία του ασθενούς στην ινσουλίνη

## ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΔ2 ΧΩΡΙΣ ΑΓΩΓΗ Ή ΣΕ ΔΙΣΚΙΑ ΕΚΤΟΣ ΜΕΘ

- Σίτιση

- Σε ασθενείς που ήταν ρυθμισμένοι στο σπίτι, εφόσον η νόσος δεν είναι βαρεία και εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις μπορούν να συνεχιστούν τα δισκία
- Αν ο ασθενής δεν ήταν ρυθμισμένος στο σπίτι ή αν είναι μόνιμα υπεργλυκαιμικός με την από του στόματος αγωγή τότε πρέπει να διακόπτονται τα δισκία και ο ασθενής να τίθεται σε αγωγή με ινσουλίνη

# ΑΝΤΙΔΙΑΒΗΤΙΚΑ ΔΙΣΚΙΑ

- Μετφορμίνη: προδιαθέτει στην εμφάνιση γαλακτικής οξέωσης σε ασθενείς με
  - Υποξία
  - Κακή ιστική άρδευση
  - Σήψη
  - Νεφρική ανεπάρκεια
  - Ηπατική ανεπάρκεια

## Προσαρμογή δόσης βάσει νεφρικής λειτουργίας

eGFR = 30-45 ml/min/ 1.73 m<sup>2</sup> → μετφορμίνη 1 gr/ day

eGFR < 30 ml/min/ 1.73 m<sup>2</sup> → διακοπή μετφορμίνης

# ΑΝΤΙΔΙΑΒΗΤΙΚΑ ΔΙΣΚΙΑ

Σε ασθενείς με σοβαρή νόσηση διακοπή όλων των αντιδιαβητικών δισκίων

- Σουλφονουρίες: κίνδυνος υπογλυκαιμίας αν διακοπεί η σίτιση
  - SGLT2 αναστολείς προδιαθέτουν στην
    - εμφάνιση ευγλυκαιμικής κετοοξέωσης
    - συστολή του εξωκυττάριου όγκου
    - στις λοιμώξεις ουρογεννητικού συστήματος
  - DPP-4 αναστολείς
  - Πιογλιταζόνη
- } αύξηση του κινδύνου πνευμονικού οιδήματος

Σε ασθενείς με σοβαρή νόσηση, φτωχή ιστική αιμάτωση, μεταβαλλόμενη νεφρική λειτουργία κτλ η φαρμακοκινητική και φαρμακοδυναμική των OAD είναι απρόβλεπτη

# ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΔ1 Ή ΙΝΣΟΥΛΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΟΜΕΝΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΔ2 ΕΚΤΟΣ ΜΕΘ

- **NPO**

- Βασική ινσουλίνη: Glargine/24h. Δόση ίδια με αυτή στο σπίτι ή 0.2-0.4 U/Kg
- Διορθωτική ινσουλίνη: Humalog/νονογαρίδ κάθε 6 ώρες όταν Glc > 150 mg/dl. Δόση 1-4 U για κάθε αύξηση κατά 50 mg/dl ανάλογα με την ευαισθησία του ασθενούς στην ινσουλίνη

Εάν κατ'οίκον δόση ινσουλίνης  $\geq 0.6$  mg/Kg /ημέρα



20% στη νοσηλεία για πρόληψη υπογλυκαιμιών

# ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΔ1 Ή ΙΝΣΟΥΛΙΝΟΘΕΡΑΠΕΥΟΜΕΝΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΣΔ2 ΕΚΤΟΣ ΜΕΘ

- Σίτιση

- Βασική ινσουλίνη: Glargine/24h. Δόση ίδια με αυτή στο σπίτι ή 0.2-0.4 U/Kg
- Γευματική ινσουλίνη: Actrapid, Aspart, Lispro ή Glulisine σε δόση ίδια με αυτή στο σπίτι ή 0.05- 0.1 U/Kg/γεύμα
- Διορθωτική ινσουλίνη: ίδια με παραπάνω όταν Glc > 150 mg/dl. Δόση 1-4 U για κάθε αύξηση κατά 50 mg/dl ανάλογα με την ευαισθησία του ασθενούς στην ινσουλίνη

**ΑΝΤΛΙΑ ΕΝΔΟΦΛΕΒΙΑΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ**

## Ασθενείς σε αντλία ενδοφλέβιας έγχυσης ινσουλίνης

- Αγωγή εκλογής είναι η ενδοφλέβια χορήγηση κρυσταλλικής ινσουλίνης (Actrapid)
- Σε 100cc NS 0.9% βάζουμε 100 U Actrapid (1U/ml)
- Χορήγηση iv με αντλία
- Για τον υπολογισμό του αρχικού ρυθμού έγχυσης διαιρούμε την τιμή της γλυκόζης/100 και στρογγυλοποιούμε στο πλησιέστερο 0.5
- Μετράμε τη γλυκόζη ανά ώρα και προσαρμόζουμε το ρυθμό έγχυσης με βάση συγκεκριμένο πρωτόκολλο





# Yale-New Haven Hospital

## ICU Insulin Infusion Protocol (IIP) for Adults



The following IIP is intended for use in hyperglycemic adult patients in the ICU, adapted from our earlier protocols, in keeping with the latest glucose guidelines from national organizations. It should NOT be used in diabetic ketoacidosis (DKA) or hyperosmolar hyperglycemic state (HHS), as these patients may require higher initial insulin doses, IV dextrose at some point, and important adjunctive therapies for their fluid/acid-base/electrolyte/divalent status. (See 'DKA Guidelines' in YNH Clinical Practice Manual (CPM) for further instructions.) In any patient with BG >500 mg/dL, the initial orders should also be carefully reviewed with the MD, since a higher initial insulin dose and additional monitoring/therapy may be required. If the patient's response to the insulin infusion is at any time unusual or unexpected, or if any situation arises that is not adequately addressed by this protocol, the MD must be contacted for assessment and further orders.

### Getting Started

- 1.) PATIENT SELECTION: Begin IIP in any ICU patient with more than 2 BGs >180 mg/dl who is not expected to rapidly normalize their glycemic status. Patients who are eating (see #9 below); transferring out of ICU imminently (<24 hrs); or pre-terminal or being considered for CMO status are generally not appropriate candidates for this IIP.
- 2.) **TARGET BLOOD GLUCOSE (BG) RANGE:** **120-160 mg/dL**
- 3.) ORDERS: MD order required for use in the ICU.
- 4.) INSULIN INFUSION SOLUTION: Obtain from pharmacy (1 unit Regular Human Insulin / 1 cc 0.9 % NaCl).
- 5.) PRIMING: Before connecting, flush 20 cc infusion through all tubing.
- 6.) ADMINISTRATION: Via infusion pump in 0.5 units/hr increments.
- 7.) BOLUS & INITIAL INFUSION RATE: Divide initial BG level by 100, then round to nearest 0.5 units for bolus AND initial infusion rate.  
*Examples:* 1.) Initial BG = 325 mg/dL:  $325 \div 100 = 3.25$ , round  $\uparrow$  to 3.5: IV bolus 3.5 units + start infusion @ 3.5 units/hr.  
 2.) Initial BG = 274 mg/dL:  $274 \div 100 = 2.74$ , round  $\downarrow$  to 2.5: IV bolus 2.5 units + start infusion @ 2.5 units/hr.
- 8.) **CAUTION:** If enteral/parenteral (TPN, PPN, Tube feeds) nutrition abruptly stopped, reduce infusion rate by 50%.
- 9.) Patients requiring IV insulin are usually NPO. In the rare patient who is eating, consider giving SQ Aspart PC to 'cover' the meal (administer 1 unit /15 grams carbohydrates consumed (usual dose 3-6 units.) In this circumstance don't increase infusion rate during the first 3 hrs PC.
- 10.) Patients with T1DM, insulin-requiring T2DM, and those requiring >1 unit/hr should be transitioned to SQ insulin prior to discharge from ICU.

### BG Monitoring

While on infusion, use glucose meter to check BG **hourly**. Once stable (3 consecutive values in target range), may reduce checks to **q 2 hr**. If stable for 12-24 hrs, may space checks to **q 4 hr**. *Resume hourly checks until stable again if:* any BG out of range; any change in insulin infusion rate; any significant change in clinical condition; initiation/discontinuation of steroids, pressors, TPN/PPN/tube feeds, dialysis, CVVH, or CAVH. In patients who are vasoconstricted/hypotensive, capillary BG (i.e., fingersticks) may be inaccurate; venous or arterial blood is preferred in this setting.

### Adjusting Infusion Rate

**If BG < 50 mg/dL:**

**D/C INSULIN INFUSION** & administer 1 amp (25 g) D50 IV; recheck BG q 15 minutes until  $\geq 90$  mg/dl.

➔ Then, recheck BG q 1 hr; when  $\geq 140$  mg/dL, wait 30 min, restart insulin infusion at 50% of most recent rate

**If BG 50-74 mg/dL:**

**D/C INSULIN INFUSION** & administer 1/2 Amp (12.5 g) D50 IV; recheck BG q 15 minutes until  $\geq 90$  mg/dl.

➔ Then, recheck BG q 1 hr; when  $\geq 140$  mg/dL, wait 30 min, then restart infusion at 50% of most recent rate.

**If BG 75-99 mg/dL:**

**D/C INSULIN INFUSION.** Recheck BG q 15 minutes until BG reaches or remains  $\geq 90$  mg/dl.

➔ Then, recheck BG q 1 hr; when  $\geq 140$  mg/dL, wait 30 min, then restart infusion at 75% of most recent rate.

**If BG  $\geq$  100 mg/dL:**

**STEP 1:** Determine the CURRENT BG LEVEL - identifies a COLUMN in the table:

| BG 100-119 mg/dL | BG 120-159 mg/dL | BG 160-199 mg/dL | BG $\geq$ 200 mg/dL |
|------------------|------------------|------------------|---------------------|
|------------------|------------------|------------------|---------------------|

**STEP 2:** Determine the RATE OF CHANGE from the prior BG level - identifies a CELL in the table - Then move right for **INSTRUCTIONS**:  
 [Note: If the last BG was measured 2 or more hrs before the current BG, calculate the hourly rate of change. Example: If the BG at 2PM was 150 mg/dL and the BG at 4PM is 120 mg/dL, the total change over 2 hours is -30 mg/dL; however, the hourly change is  $-30 \text{ mg/dL} \div 2 \text{ hours} = -15 \text{ mg/dL/hr}$ .]

| BG 100-119 mg/dL  | BG 120-159 mg/dL  | BG 160-199 mg/dL                                     | BG $\geq$ 200 mg/dL                                    | INSTRUCTIONS*  |
|---|---|--|--|--|
|   |   | BG $\uparrow$ by $> 60$ mg/dL/hr                     | BG $\uparrow$  | $\uparrow$ INFUSION by "2 $\Delta$ "                                 |
|   | BG $\uparrow$ by $> 40$ mg/dL/hr  | BG $\uparrow$ by 1-60 mg/dL/hr<br>OR<br>BG UNCHANGED | BG UNCHANGED<br>OR<br>BG $\downarrow$ by 1-20 mg/dL/hr | $\uparrow$ INFUSION by " $\Delta$ "                                  |
| BG $\uparrow$   | BG $\uparrow$ by 1-40 mg/dL/hr,<br>BG UNCHANGED, OR<br>BG $\downarrow$ by 1-20 mg/dL/hr | BG $\downarrow$ by 1-40 mg/dL/hr                     | BG $\downarrow$ by 21-60 mg/dL/hr                      | <b>NO INFUSION CHANGE</b>  |
| BG UNCHANGED<br>OR<br>BG $\downarrow$ by 1-20 mg/dL/hr              | BG $\downarrow$ by 21-40 mg/dL/hr   | BG $\downarrow$ by 41-60 mg/dL/hr                    | BG $\downarrow$ by 61-80 mg/dL/hr                      | $\downarrow$ INFUSION by " $\Delta$ "                                |
| BG $\downarrow$ by $> 20$ mg/dL/hr<br><i>see below</i> <sup>†</sup> | BG $\downarrow$ by $> 40$ mg/dL/hr  | BG $\downarrow$ by $> 60$ mg/dL/hr                   | BG $\downarrow$ by $> 80$ mg/dL/hr                     | <b>HOLD x 30 min, then</b><br>$\downarrow$ INFUSION by "2 $\Delta$ " |

**†D/C INSULIN INFUSION;**  
 $\sqrt$ BG in 15 min to be sure  $\geq 90$  mg/dL. Then recheck BG q 1 hr; when  $\geq 140$  mg/dL, restart infusion @75% of most recent rate.

**STEP 3: CHANGES IN INFUSION RATE\* (" $\Delta$ ")**  
 are determined by the current rate:

| Current Rate (Units/hr) | $\Delta$ = Rate Change (Units/hr) | 2 $\Delta$ = 2X Rate Change (Units/hr) |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| $< 3.0$                 | 0.5                               | 1                                      |
| 3.0 – 6.0               | 1                                 | 2                                      |
| 6.5 – 9.5               | 1.5                               | 3                                      |
| 10.0 – 14.5             | 2                                 | 4                                      |
| 15 – 19.5               | 3*                                | 6*                                     |
| $\geq 20^*$             | 4*                                | 8*                                     |

\* Depending on the clinical circumstances, infusion rates typically range between 2-10 units/hr. Doses in excess of 20 units/hr are unusual, and, if required, the responsible MD should be notified to explore other potential contributing factors (including technical problems, such as dilution errors, etc.)



# Insulin IP Calc

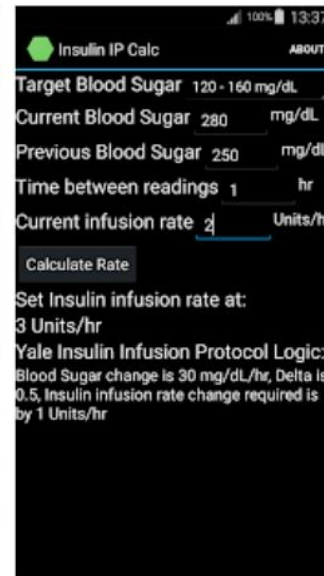
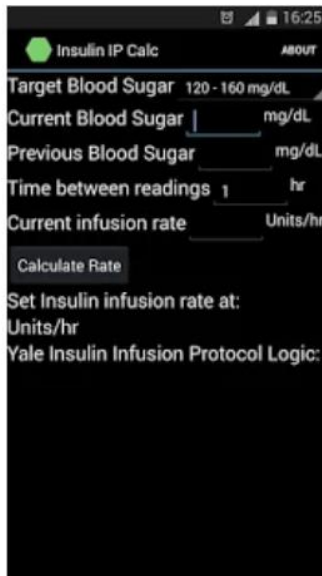
EncodenetApps Ιατρικό

★★★★★ 17

PEGI 3

Αυτή η εφαρμογή είναι διαθέσιμη για τη συσκευή σας.

Εγκαταστάθηκε

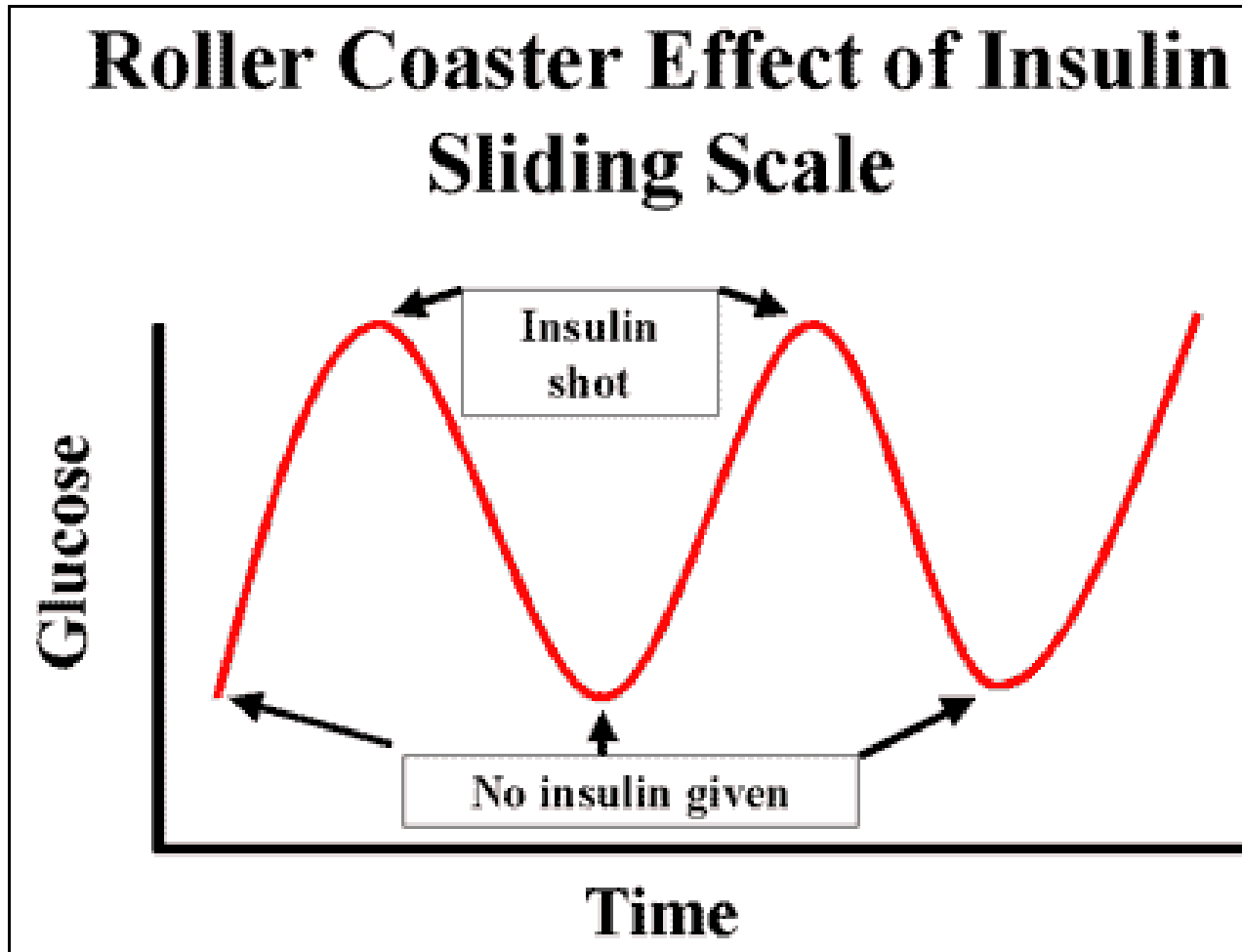


## Ασθενείς σε αντλία ενδοφλέβιας έγχυσης ινσουλίνης

- Όταν η γενική κατάσταση του ασθενούς βελτιωθεί και πρόκειται να ξεκινήσει σίτιση πρέπει να γίνεται μετάταξη σε υποδόριο basal-bolus σχήμα
- Η χορήγηση της ενδοφλέβιας ινσουλίνης πρέπει να διακόπτεται 2-3 ώρες μετά τη χορήγηση της πρώτης δόσης της υποδόριας ινσουλίνης

**ΧΡΗΣΗ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ**

# Έλεγχος υπεργλυκαιμίας κατά τη νοσηλεία με κλίμακα ινσουλίνης



# Έλεγχος υπεργλυκαιμίας κατά τη νοσηλεία με κλίμακα ινσουλίνης

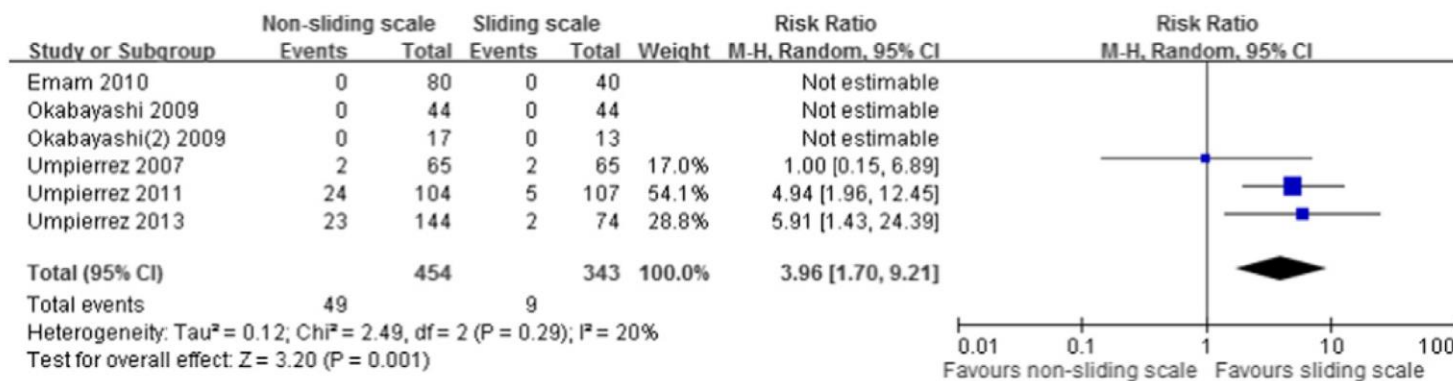
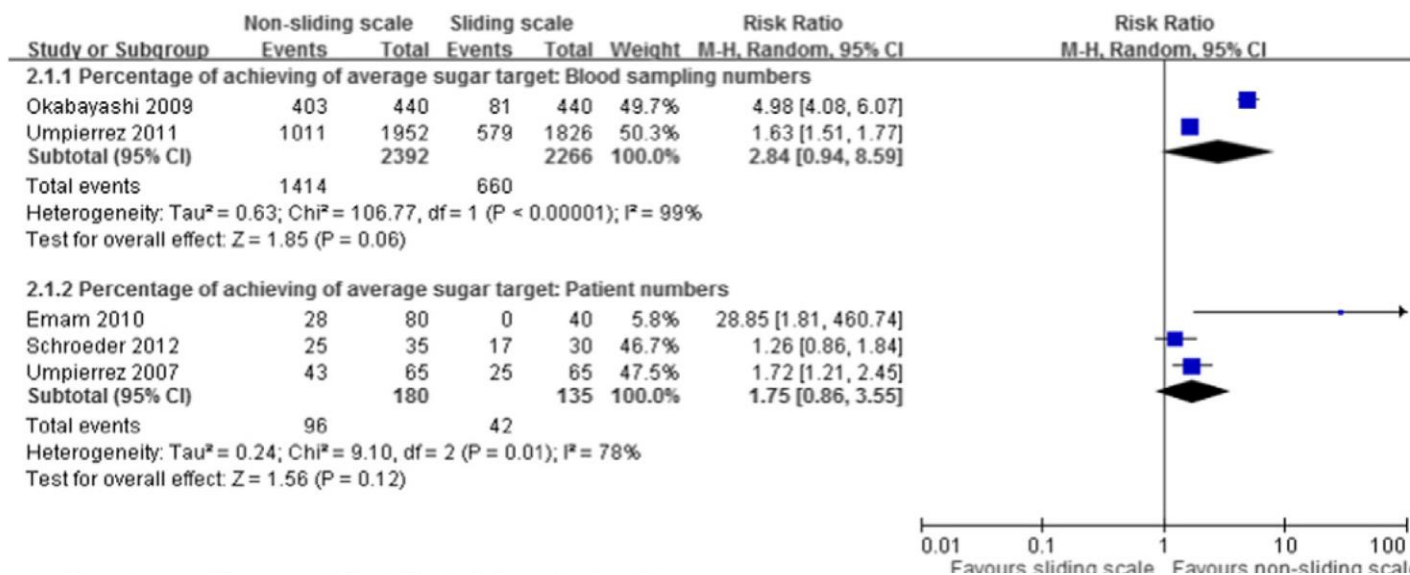


Fig. 3 – Forest plot of comparison: the RISS versus non insulin sliding-scale. Outcome: the incidence of hypoglycemia.

# Ασθενείς με υψηλό κίνδυνο υπογλυκαιμίας

- Η ενδονοσοκομειακή υπογλυκαιμία σχετίζεται με αυξημένη θνητότητα και παράταση της νοσηλείας
- Σε κάθε κλινική πρέπει να υπάρχει πρωτόκολλο αντιμετώπισης της υπογλυκαιμίας στο οποίο πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι γιατροί και νοσηλευτές







Σας ευχαριστώ