



# **Znieczulenie i postępowanie okołoperacyjne u pacjentów z zaburzeniami endokrynologicznymi**

**Adam Zakrzewski**

**Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Szpitala Zakonu Bonifratrów w Katowicach**

# Cukrzyca

# Cukrzyca

- grupa chorób metabolicznych charakteryzująca się hiperglikemią wynikającą z defektu wydzielania i/lub działania insuliny
- przewlekła hiperglikemia wiąże się z uszkodzeniem, różnych narządów, szczególnie oczu, nerek, nerwów, serca i naczyń krwionośnych.

# Podział cukrzycy

- **cukrzyca typu 1 (IDDM)** – wywołana upośledzonym wydzielaniem insuliny w następstwie zniszczenia przez układ immunologiczny komórek B trzustki (5-10% wszystkich przypadków cukrzycy)
- **cukrzyca typu 2 (NIDDM)** – wywołana upośledzonym działaniem insuliny i brakiem dostatecznego kompensacyjnego wzrostu wydzielania tego hormonu (90-95% wszystkich przypadków)

# Epidemiologia

- Według International Diabetes Federation (IDF) w Polsce zapadalność na cukrzycę w populacji między 20 a 79 rż wynosi średnio **9,1%**.
- W zależności od wieku:
  - <20 lat - 0,2 %
  - 20-60 rż - 11 %
  - > 60 lat - 23 %
- ▶ U około 3-4% ciężarnych występuje cukrzyca ciążowa.

# Cukrzyca

- grupa chorób metabolicznych charakteryzująca się hiperglikemią wynikającą z defektu wydzielania i/lub działania insuliny
- przewlekła hiperglikemia wiąże się z uszkodzeniem, różnych narządów, szczególnie oczu, nerek, nerwów, serca i naczyń krwionośnych.

# Rozpoznanie

- **glikemia na czczo** - oznaczona , w próbce krwi pobranej 8–14 godzin od ostatniego posiłku  $\geq 126$  mg/dl (7,0 mmol/l) – dwukrotnie
- **glikemia w teście obciążenia glukozą** - w 120 min. testu tolerancji glukozy (OGTT)  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol/l)
- **glikemia przygodna** - oznaczona w próbce krwi pobranej o dowolnej porze dnia niezależnie od pory ostatnio spożytego posiłku  $\geq 200$  mg/dl (11,1 mmol/l) + pragnienie, wielomocz, osłabienie

Do rozpoznania konieczne jest stwierdzenie jednej z nieprawidłowości (wyjątek: glikemia na czczo, do rozpoznania wymagane dwukrotne potwierdzenie).

Nie stosuje się oznaczenie hemoglobiny glikowanej (HbA<sub>1c</sub>) do diagnostyki cukrzycy (tylko retrospektywna ocena wyrównania metabolicznego cukrzycy).

# Cukrzyca

- grupa chorób metabolicznych charakteryzująca się hiperglikemią wynikającą z defektu wydzielania i/lub działania insuliny
- przewlekła hiperglikemia wiąże się z uszkodzeniem, różnych narządów, szczególnie oczu, nerek, nerwów, serca i naczyń krwionośnych.



# Cukrzyca de novo

- hiperglikemia stwierdzona w czasie rutynowych badań u chorego bez rozpoznanej wcześniej cukrzycy nakazuje oznaczyć HbA<sub>1c</sub> (rozdzielenie hiperglikemii związanej ze stresem okołoperacyjnym i nierozpoznanej wcześniej cukrzycy).
- HbA<sub>1c</sub>>6,5% przemawia za rozpoznaniem cukrzycy i wówczas należy podjąć przedoperacyjne postępowanie jak w cukrzycy.
- planowy zabieg powinien być odroczonej gdy glikemia poposiłkowa wynosi >200mg%(11,1 mmol/l) lub/i HbA<sub>1c</sub>>9,0 % do czasu uzyskania poprawy (glikemia na czczo 100-125mg%(5,6-6,6mmol/l) glikemia 2 godziny po posiłku 140-160mg% (7,8-9 mmol/l)).

# Badania przed zabiegiem

- dobowy profil glikemii (7 oznaczeń w ciągu doby)
- morfologia
- kreatynina, elektrolity, białko całkowite, aminotransferazy
- równowaga kwasowo-zasadowa (gazometria) krwi
- badanie ogólne moczu
- ocena dna oka
- EKG spoczynkowe
- RTG klatki piersiowej.

**Które trzeba koniecznie wykonać?**

# Chorzy z czynnikami ryzyka kardiologicznego

U chorych, u których występuje kilka czynników ryzyka choroby niedokrwiennej serca, z dławicą piersiową, po przebyciu zawału serca, z niewydolnością serca, a także przy planowaniu rozległych zabiegów (np. operacje na naczyniach brzusznych czy biodrowych), należy wykonać pełną diagnostykę nieinwazyjną:

- UKG,
- Holter
- próba wysiłkowa

# Chirurgia jednego dnia

Można kwalifikować chorych:

- z cukrzycą typu 1 i dobrym wyrównaniem metabolicznym (warunek – prawidłowe wyniki badań diagnostycznych).
- z cukrzycą typu 2 dotychczas skutecznie leczonych dietą, cechujących się poposiłkowymi stężeniami glukozy w osoczu krwi poniżej 160 mg/dl (9,0 mmol/l).

Pozostałych chorych na cukrzycę (niezależnie od typu i dotychczasowego sposobu leczenia) w okresie okołoperacyjnym należy leczyć insuliną.

# Postępowanie w okresie przedoperacyjnym

- przyjąć do szpitala na 2—3 dni przed planowanym zabiegiem operacyjnym (???)
- przesunąć termin planowego zabiegu operacyjnego, gdy poposiłkowa glikemia  $>200$  mg/dl (11,1 mmol/l), a HbA1c  $> 9,0\%$ ;
- zaprzestać podawania doustnych leków p/cukrzycowych na 2 dni przed zabiegiem; zastosować insulinoterapię w modelu wielokrotnych wstrzyknień.

# Postępowanie w okresie przedoperacyjnym

- jeżeli przygotowanie wymaga zastosowania diety 0 w dniu (dniach) poprzedzających operację, zamiast posiłku można zastosować wlew 10% glukozy, insuliny i 10–20 mmol KCl (podaż glukozy: 800–1000 kcal/dobę).

## Kryteria wyrównania glikemii:

- na czczo 100–120 mg/ /dl (5,6–6,6 mmol/l);
- 2 godziny po posiłku 140–160 mg/dl (7,8–9,0 mmol/l).

# Chorzy na lekach doustnych

- jeżeli dobra kontrola glikemii (glikemia w profilu dobowym nie przekraczająca 140 mg/dl (7,7 mmol/l), włączenie insuliny po odstawieniu leków doustnych nie jest konieczne
- jeżeli chory przyjął metforminę w dniu zabiegu należy podać acetylocysteinę iv i nawodnić iv chorego.
- u chorych z niedawno wykrytą cukrzycą lub u osób dotychczas skutecznie leczonych za pomocą doustnych leków przeciwcukrzycowych dobową dawkę insuliny wynosi 0,5 j./kg mc.

# Postępowanie w dniu zabiegu

- celem postępowania jest utrzymanie glikemii w granicach 100-180 mg%.
- należy zastosować dożylny wlew glukozy, insuliny i potasu według jednego z algorytmów.



# Algorytm 1

Glikemia	10-procentowy roztwór glukozy [ml/godz.]	Insulina [j./godz.]
< 100 mg/dl < 5,5 mmol/l	100	Zatrzymać infuzję na 15–30 minut
100–140 mg/dl 5,5–7,8 mmol/l	100	3–4
140–180 mg/dl 7,8–10 mmol/l	80	3–4
180–250 mg/dl 10–13,9 mmol/l	80	4–6
250–300 mg/dl 13,9–17,4 mmol/l	Wstrzymać infuzję, aż glikemia obniży się < 180 mg/dl (10,0 mmol)/godz.	4–6

## Algorytm 2

- **wlew: 500 ml 5% (10%) glukozy + 8 j. (16 j.) insuliny + 10 mmol (20 mmol ) KCl: 80 ml/h**
- **większa** dawka insuliny u chorych otyłych, z ciężką infekcją, podczas zabiegu w obrębie klatki piersiowej, operowanych w hipotermii, lub wyjściowa glikemia > 180 mg/dl (10,0 mmol/l).
- **mniejsza** dawka insuliny u osób szczupłych i u przyjmujących przed operacją małe dawki insuliny lub doustne leki hipoglikemizujące.

\*jeżeli stężenie glukozy w osoczu krwi zmniejsza się lub utrzymuje w dolnych granicach zalecanych wartości, dawkę insuliny należy zmniejszyć o 4 j.

\*dawkę insuliny w kroplówce zwiększa się o 2 j. na każde 30 mg/dl (1,6 mmol/l) stężenia glukozy w osoczu krwi > 180 mg/dl (> 10 mmol/l).

# Postępowanie w okresie pooperacyjnym

**Cel: utrzymanie glikemii pomiędzy 90 a 135 mg%.**

Zasada ogólna:

- leczenie insuliną (wielokrotne wstrzyknięcia) rozpocząć wraz z podjęciem przez chorego żywienia doustnego i utrzymywać do czasu zagojenia rany.

Uwagi:

- jeżeli przed zabiegiem cukrzyca była dobrze wyrównana metabolicznie, po zagojeniu się rany można powrócić do stosowanego wcześniej modelu terapii.
- u chorych operowanych z powodu ostrego lub przewlekłego stanu zapalnego jest możliwość zmniejszenia się dobowego zapotrzebowania na insulinę.
- w przypadku chorych na cukrzycę typu 2 leczonych uprzednio doustnymi środkami hipoglikemizującymi i dobowym zapotrzebowaniu na insulinę mniejszym od 30 j. można powrócić do ich stosowania, jeśli ich stan jest wyrównany metabolicznie

# Operacja ze wskazań nagłych

- w przypadku objawów „ostrego brzucha” wykluczyć możliwość występowania objawów otrzewnowych w następstwie kwasicy ketonowej towarzyszącej zaburzeniom metabolicznym cukrzycy,
- przy występowaniu acetonu w moczu i kwasicy metabolicznej podjąć działania zmierzające do wyrównania zaburzeń równowagi kwasowo-zasadowej,
- jeżeli stan chorego jest wyrównany [glikemia 120 –180 mg/dl (6,7–10,0 mmol/l)] i pacjent przyjął poranną dawkę insuliny, w trakcie zabiegu należy zastosować schemat 1 lub 2

# Cukrzyca a ciąża

Wskazania do insulinoterapii (10-40% ciężarnych z cukrzyca):

- nieskuteczność diety cukrzycowej (glikemia powyżej poziomów referencyjnych)
- aceton w moczu
- brak przyrostu masy ciała

Główne zasady insulinoterapii:

- insuliny ludzkie: jedynym analogiem dopuszczalnym w ciąży jest AspArt (NovoRapid), zakres dawek terapeutycznych: od kilku do kilkudziesięciu (a nawet > 100j./dobę).
- doustne leki przeciwcukrzycowe bezwzględnie przeciwwskazane!!!

# Zapotrzebowanie na insulinę w poszczególnych trymestrach ciąży

- **I trymestr** - zapotrzebowanie na insulinę spada (szybki rozwój wysp trzustkowych płodu i produkcja insuliny)
- **II trymestr** - zapotrzebowanie stabilizuje się
- **III trymestr** - stały wzrost zapotrzebowania na insulinę (intensywny wzrost płodu i nasilony obrót metaboliczny (przed rozwiązaniem ciąży zapotrzebowanie na insulinę stanowi od 150 do 280% dawki z początku ciąży)).
- **po rozwiązaniu** - zapotrzebowanie gwałtownie spada (50% w cukrzycy typu 1, do zera w cukrzycy ciążowej).

# Cukrzyca i choroba niedokrwienna serca

W przypadku stwierdzenia:

- typowych lub nietypowych objawów ze strony układu sercowo-naczyniowego (częsta niema postać choroby),
- obecności w spoczynkowym zapisie EKG cech sugerujących niedokrwienie lub przebyty zawał,
- współistnienia zmian miażdżycowych w tętnicach szyjnych lub obwodowych,
- cukrzycy typu 1 trwającej > 15 lat,
- obecności (poza cukrzyca) dwóch lub więcej czynników ryzyka...

**... wskazana jest konsultacja kardiologiczna.**

# Intensive Insulin Therapy in Critically ill Patients

*Van den Berghe G. et al..*

The New England Journal of Medicine  
2001, 345:1359-1367.

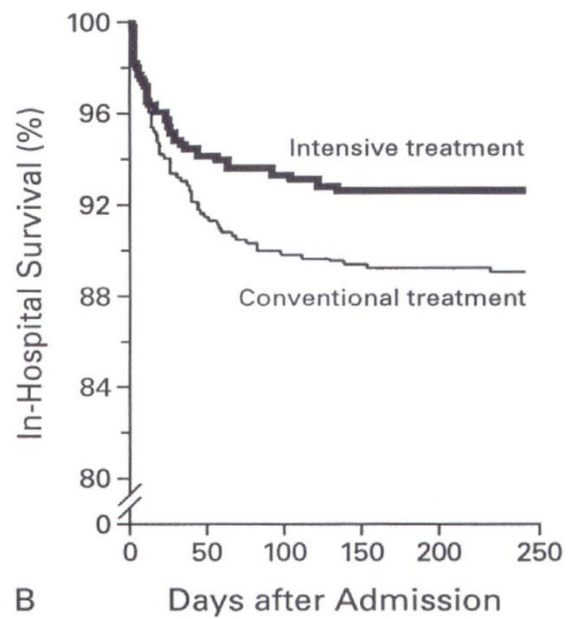
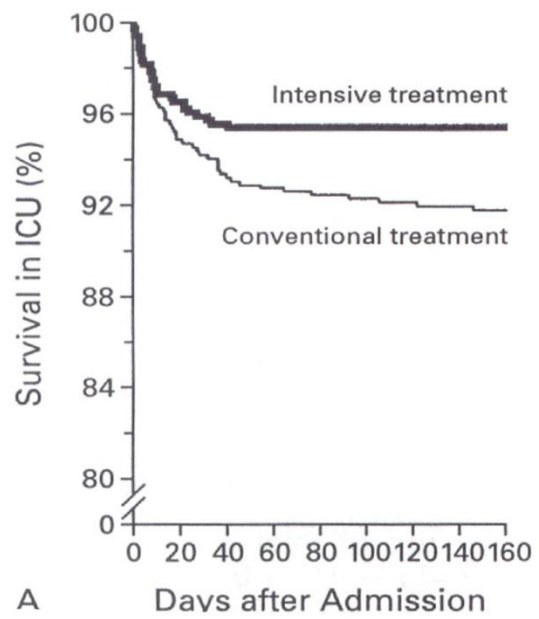


# Metodyka

Do badania włączono 1548 pacjentów wymagających leczenia w OIT ( w tym chorych po poważnych zabiegach chirurgicznych)

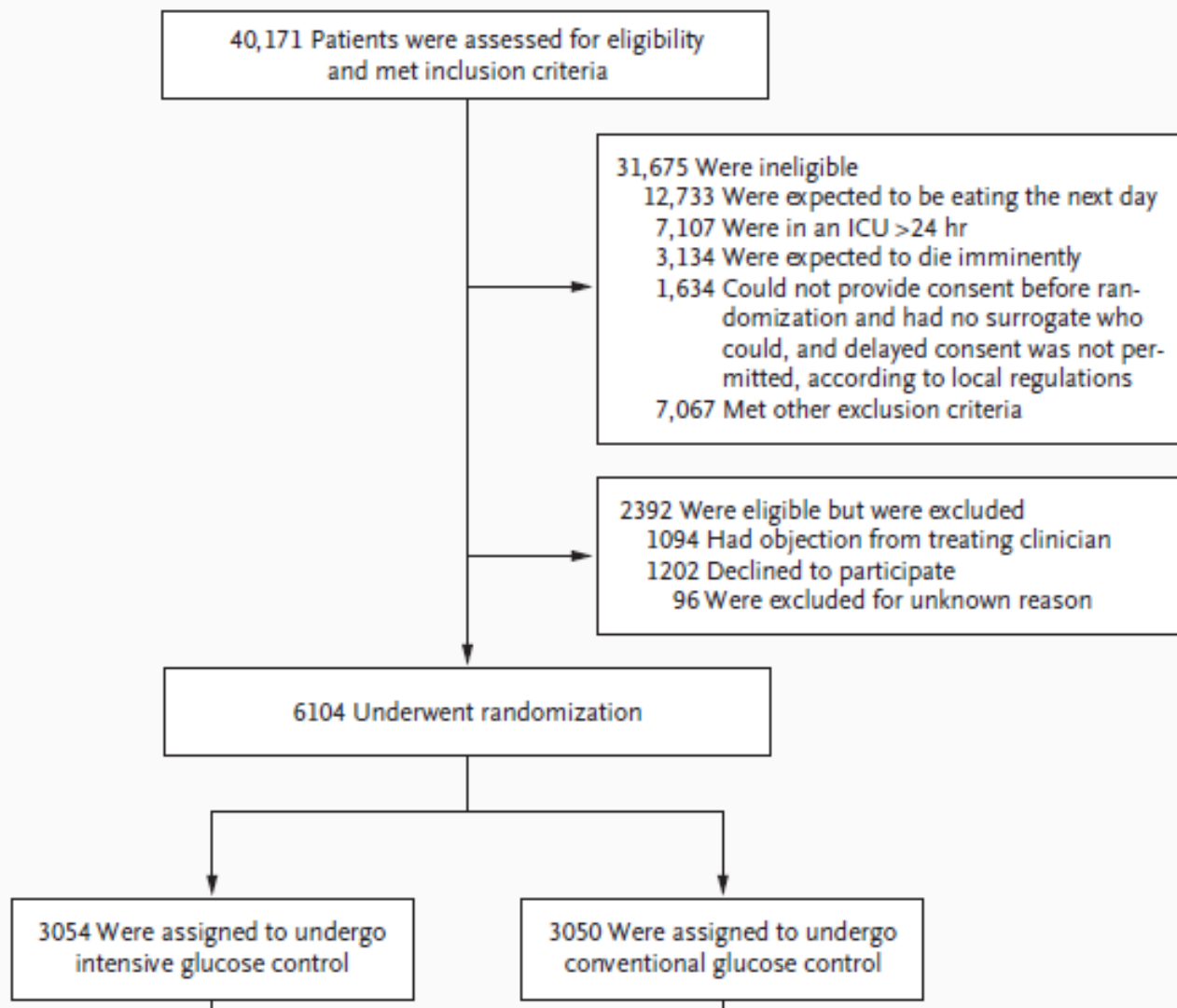
**Grupa I** była leczona konwencjonalnie tj. za pomocą wlewu insuliny rozpoczynanego gdy glikemia przekracza 200 mg% z utrzymaniem glikemii pomiędzy **180-200 mg%**.

Grupa II była leczona intensywnie za pomocą wlewu insuliny z utrzymaniem glikemii poniżej 110 mg%.

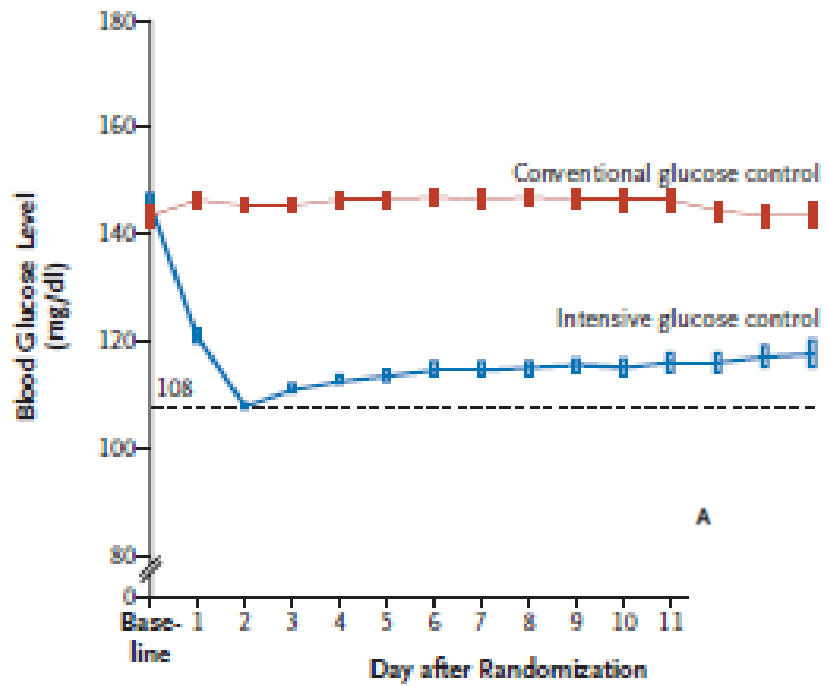


# Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients

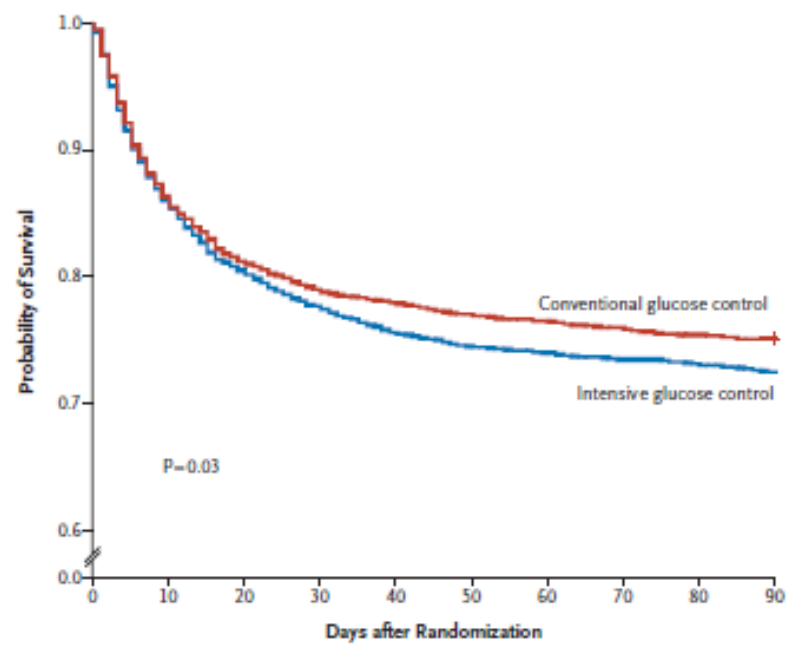
The NICE-SUGAR Study Investigators\*



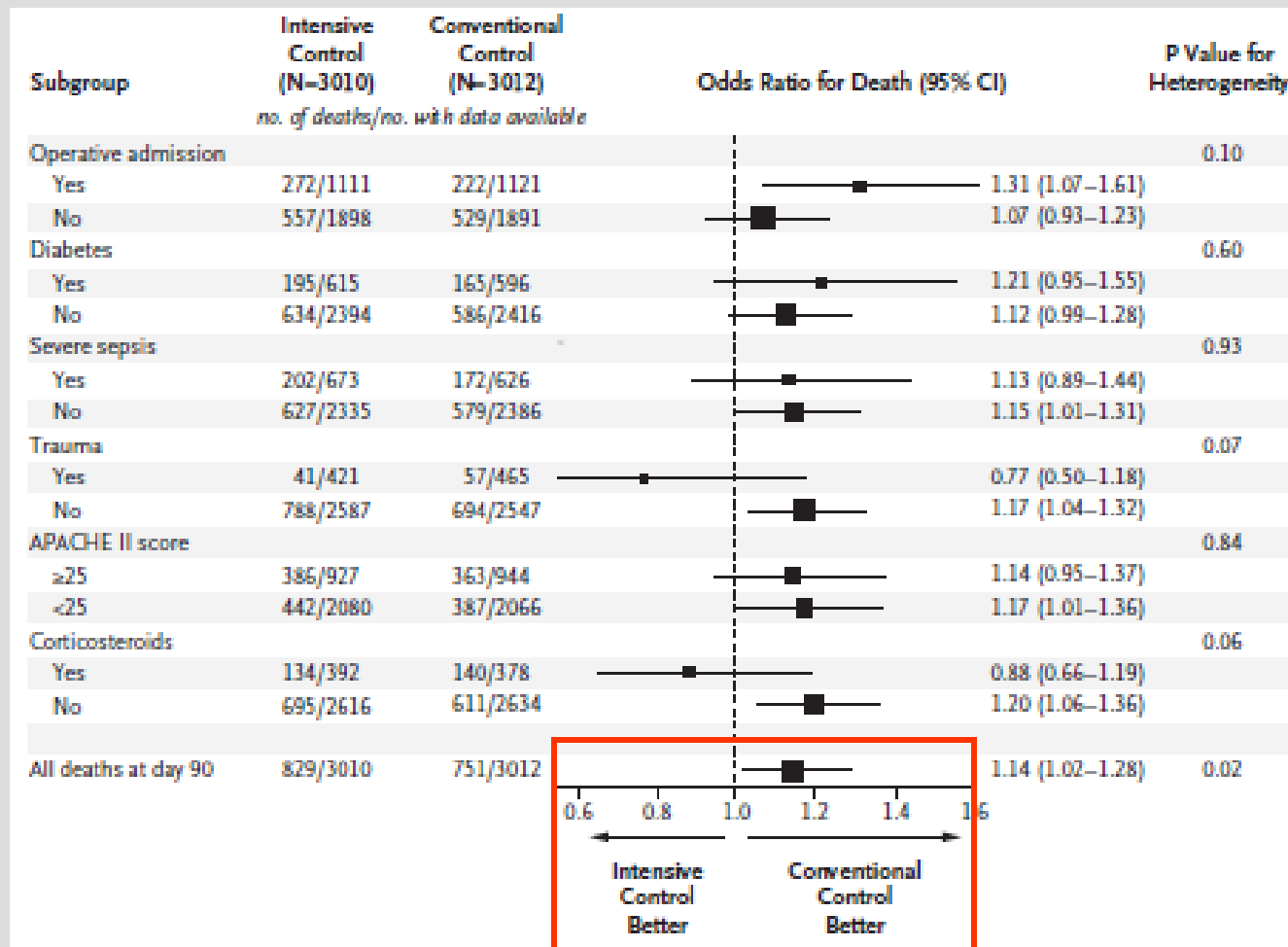
A



No. of Patients	Base-line	Day 1	Day 2	Day 3
Conventional control	2995	2233	1380	909
Intensive control	2989	2260	1428	908



No. at Risk	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Conventional control	3014	2379	2304	2261						
Intensive control	3016	2337	2227	2182						



### CONCLUSIONS

In this large, international, randomized trial, we found that intensive glucose control increased mortality among adults in the ICU: a blood glucose target of 180 mg or less per deciliter resulted in lower mortality than did a target of 81 to 108 mg per deciliter. (ClinicalTrials.gov number, NCT00220987.)

# Zaburzenia funkcji tarczycy

# Ocena przedoperacyjna

Konieczna ocena czynności:

- gruczołu tarczowego
- osi podwzgórze – przysadka – tarczyca.

# Badania

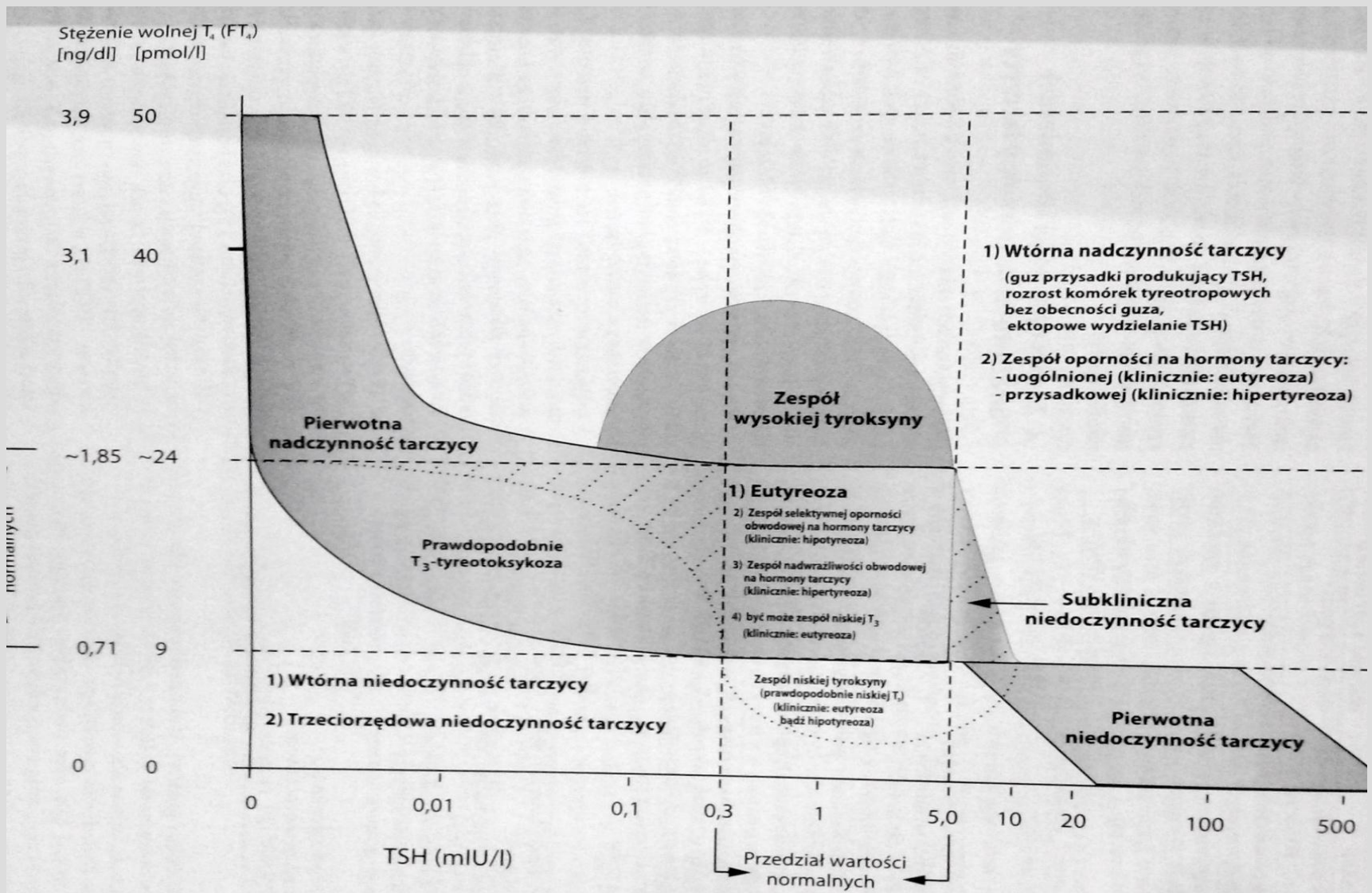
- hormon tyreotropowy : TSH
- wolne hormony tarczycy : FT3, FT4
- wskaźnik wolnej tyroksyny FT4 index
- test dynamiczny TSH po podaniu iv TRH

Oznaczanie całkowitej T3 (TT3) i T4 (TT4) ma ograniczone znaczenie (wartość zależy od stężenia albumin w surowicy!).

*\*Dla potwierdzenia procesów autoimmunologicznych istotne znaczenie może mieć oznaczenie miana p/ciał przeciwko antygenom tarczycowym (antyTPO, antyTSHR).*



# Ocena czynności tarczycy



# Wybór odpowiednich testów hormonalnych

Test pierwszego wyboru TSH	Test drugiego wyboru FT <sub>4</sub>	Test trzeciego wyboru FT <sub>3</sub>	Rozpoznanie
Stężenie podwyższone			▶ Pierwotna niedoczynność tarczycy
Na górnej granicy normy	▶ Prawidłowe		▶ Możliwość pierwotnej niedoczynności tarczycy
	▶ Niskie		▶ Pierwotna niedoczynność tarczycy
Prawidłowe			▶ Eutyreoza
Na dolnej granicy normy	▶ Podwyższone		▶ Nadczynność tarczycy
	▶ Prawidłowe	▶ Podwyższone	▶ T <sub>3</sub> -Tyreotoksykoza
	▶ Niskie		▶ Wtórna lub trzeciorzędowa niedoczynność tarczycy
Niskie			

# Wpływ leków

## WZROST WYDZIELANIA TSH:

- antagoniści receptora dopaminowego (np. metoclopramid)
- haloperidol
- jod i jodowe związki cieniujące
- leki blokujące receptor H<sub>2</sub>
- marskość wątroby, nowotwory złośliwe

## ZMNIEJSZENIE WYDZIELANIA TSH

- dopamina
- glikkorkortykosteroidy
- związki opiatowe
- głodzenie
- ciężka niewydolność nerek

# Chory z wolem obojętnym

- testy hormonalne (ostanie 3 miesiące) - TSH, FT3, FT4.
- Rtg szyi i klatki piersiowej – ocena szerokości tchawicy.

# Chory z nadczynnością tarczycy

- ocena stężenia hormonów tarczycy w okresie 2 tygodni przed planowanym zabiegiem,
- odroczenie planowego zabiegu w przypadku objawowej nadczynności tarczycy i nieprawidłowych wyników badań hormonalnych.

# Interpretacja wyników FT3, FT4, TSH

- 90% populacji w normie – stan pełnej eutyreozy,
- 10% ma zaburzenia

U pacjentów z zaburzeniami u 80 % na podstawie oznaczenia TSH, FT3, FT4 można właściwie zinterpretować wyniki:

- $\uparrow$ FT4 i/lub FT3 i  $\downarrow$ TSH = nadczynność tarczycy;
- $\downarrow$ FT4 i/lub FT3 i  $\uparrow$ TSH = niedoczynność tarczycy,
- pozostałe 20% -  $\uparrow$  lub na górnej granicy normy TSH, fT4 i/lub fT3 w różnym stopniu  $\uparrow$ , przyczyny: stosowanie przewlekłe amiodaronu i/lub heparyny, choroby pozataarczycowe – ostre psychozy

# Interpretacja nietypowych wyników fT3, fT4, TSH

- **podwyższone lub na górnej granicy normy TSH, fT4 i/lub fT3 podwyższone w różnym stopniu :**  
wtórna nadczynność tarczycy, nieprzestrzeganie schematu leczenia L-T4, stosowanie przewlekłe amiodaronu i/lub heparyny, choroby pozataarczycowe – ostre psychozy, oporność na hormony tarczycy
- **obniżone lub w normie TSH, FT4 i/lub FT3 obniżone w różnym stopniu:**  
wtórna niedoczynność tarczycy, wielohormonalna niedoczynność przysadki, izolowany niedobór TSH, niedoczynność podwzgórza

# Subkliniczna nadczynność i niedoczynność

- **TSH niskie, FT3 i FT4 prawidłowe:**  
subkliniczna nadczynność tarczycy, wcześniejsze leczenie nadczynności tarczycy, działanie glikokortykostroidów i-lub dopaminy
- **TSH podwyższone, prawidłowe stężenie FT3, FT4:**  
subkliniczna niedoczynność tarczycy, niesystematyczne przyjmowanie L-tyroksyny, zaburzenia wchłaniania L-tyroksyny, obecność p/ciał heterofilnych, stosowanie amiodaronu



# Zasady ogólne

- zabieg operacyjny ze wskazań pilnych może być wykonany bez wyrównania TSH o ile prawidłowe są stężenia fT3 i fT4
- włączenie przed znieczuleniem L-tyroksyny (lub leku tyreostatycznego w przypadku nadczynności tarczycy) jest jednak celowe w przypadku stwierdzonej niedoczynności lub nadczynności
- w przypadku zabiegów planowych korzystniej jest doprowadzić do normalizacji TSH przed zabiegiem, a gdy planowana jest operacja gruczołu tarczowego z nadczynnością tarczycy – należy dążyć do stężenia TSH w surowicy powyżej górnej granicy normy
- u leczonych z powodu niedoczynności u których przed zabiegiem stwierdza się ↓TSH i prawidłowe fT3 wystarczy jedynie zmniejszyć dawkę L-Tyroksyny (co chorzy nie są zagrożeni wystąpieniem nadczynności tarczycy)

# Leczenie przełomu tarczycowego

- **zahamowanie syntezy hormonów**: tiamazol iv 40-80 mg co 8 h, do 80-120 mg/dobę (ewentualnie propylotiouracyl po 200 mg co 4 h).
- **zahamowanie uwalniania hormonów**: jod nieorganiczny (płyn Lugola) 1g/24 hpo lub jodek sodowy iv (nie podawać jodu po totalnej strumektomii!)
- **inne**: beta-adrenolityki, glikokortykosteroidy, sedacja, NLPZ, hemodializa lub plazmafereza po 48 godzinach terapii bez efektu klinicznego.