

# Diabetul zaharat tip 1 la copil



**Prof. dr. Iulian Velea,**

*Compartiment "Endocrinologie și Diabet Pediatric",*

*Clinica II Pediatrie "Bega", Spitalul Clinic Județean de Urgență "Pius Brnzeu", Timisoara,*

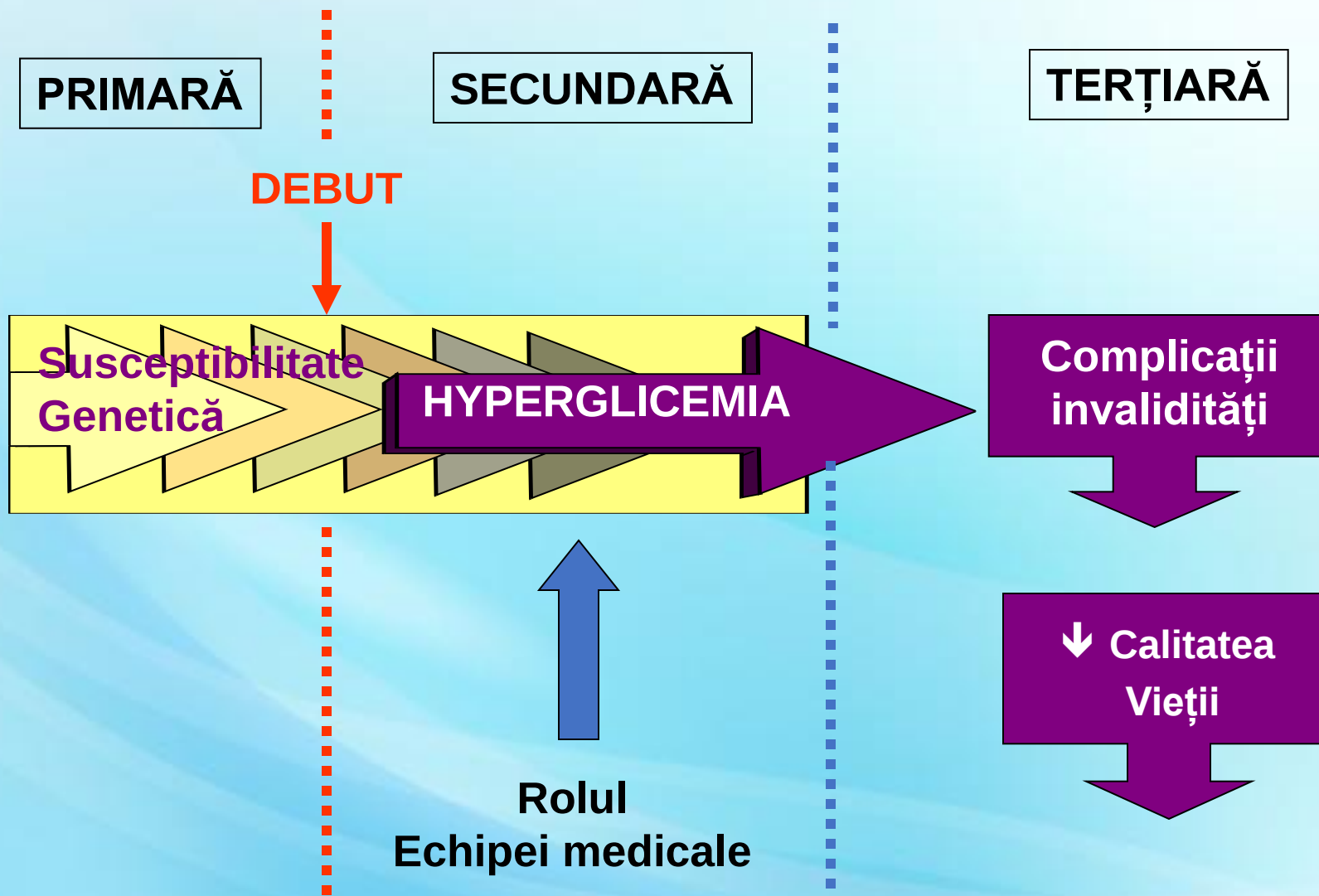
*Președinte Societatea Română de Diabet Nutriție și Endocrinologie Pediatrică (ENDOPED)*

Farma Practic 15 - 16 iulie 2022



# PREVENȚIA ÎN DIABETUL ZAHARAT

2





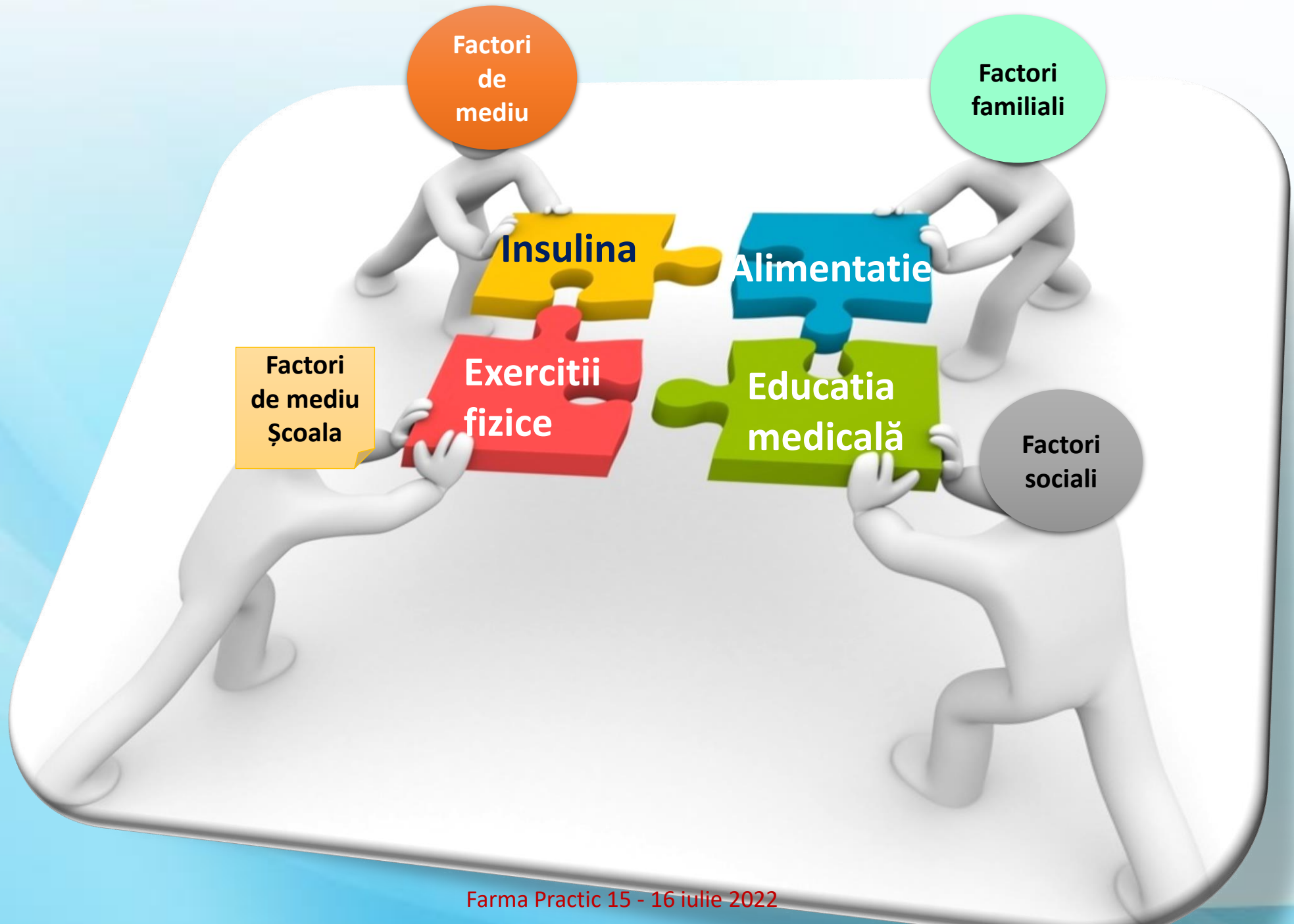
# AGENDA PREZENTĂRII

**01** Diabetul Zaharat de Tip 1 la copil

**02** Tehnologia în diabetul zaharat tip 1

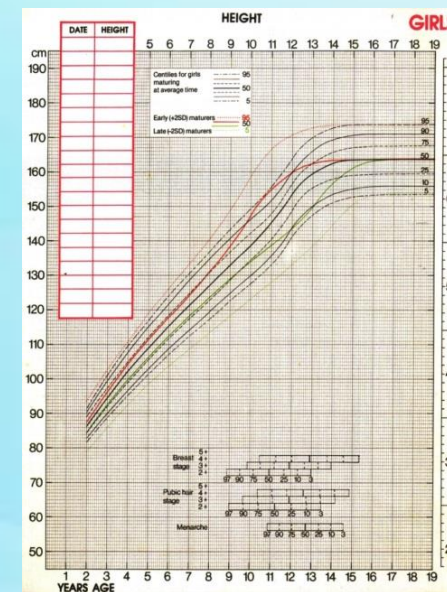
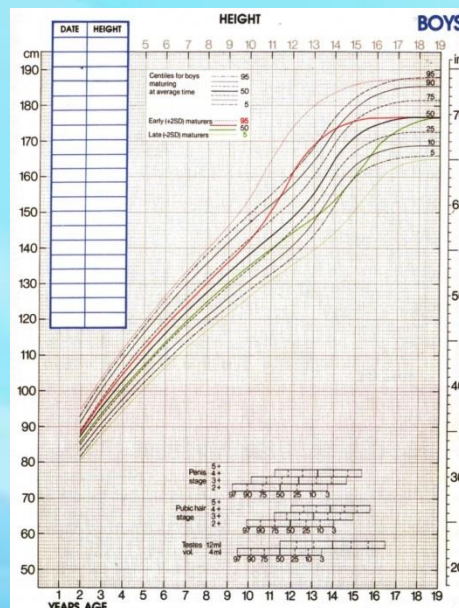
**03** Forumurile pacienților

**04** Întrebări



# Obiectivele tratamentului în DZ tip 1

- Asigurarea unei creșteri și dezvoltării fizice și psihice normale
- Controlul metabolic bun (HbA1c cel puțin  $<7\%$ )
- Calitate optimă a vieții
- Prevenirea complicațiilor acute și tardive



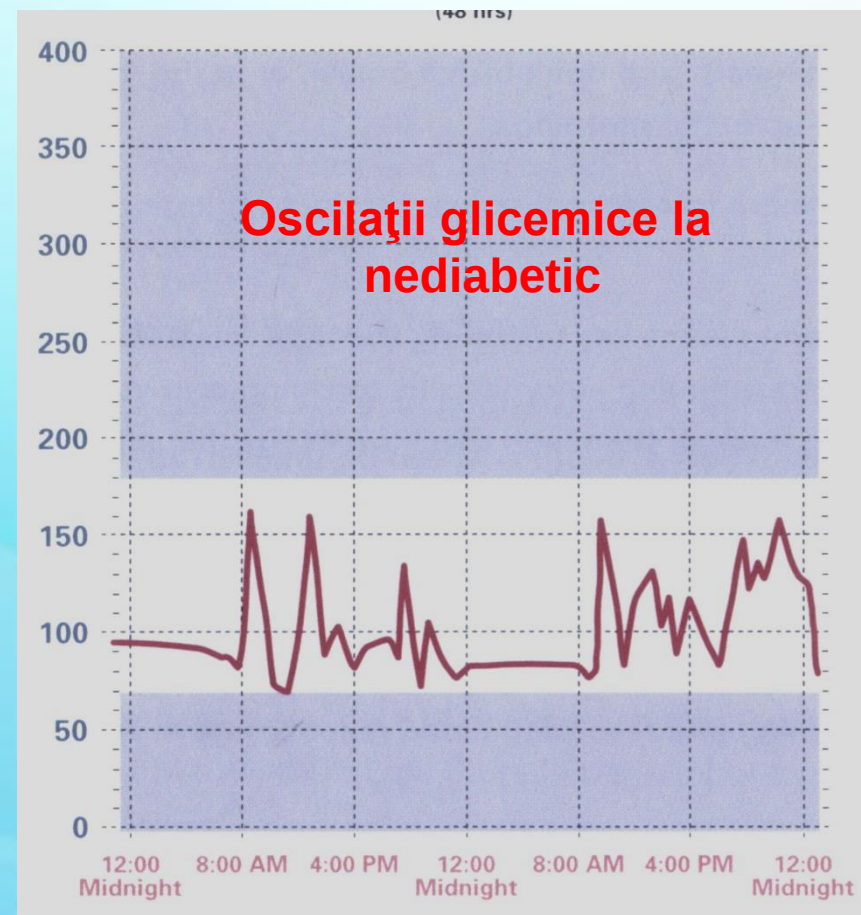
## Țintele terapeutice propuse pentru controlul glicemic la copil și adolescent (\*)

| Parametru                            | Ideal<br>(nediabetic)              | Control<br>optim                     | Control suboptimal                               | Risc mare                                       |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| HbA1c (%)                            | < 6,0                              | < 7,5                                | 7,5 – 9.0                                        | > 9                                             |
| Valoarea glicemiei la<br>autocontrol | 65 – 100 mg/dl<br>(3,6–5,6 mmol/L) | 90 – 145 mg/dl<br>(5 – 8 mmol/L)     | >145 mg/dl<br>(> 8 mmol/L)                       | >162 mg/dl<br>(> 9 mmol/L)                      |
| Glicemie postprandială               | 80 – 126 mg/dl<br>(4,5–7,0 mmol/L) | 90 – 180 mg/dl<br>(5,0 – 10 mmol/L)  | 180 – 250 mg/dl<br>(10 – 14 mmol/L)              | > 250 mg/dl<br>(> 14 mmol/L)                    |
| Glicemia la culcare                  | 80 – 100 mg/dl<br>(4,5–5,6 mmol/L) | 120 – 180 mg/dl<br>(6,7 – 10 mmol/L) | <120 sau 180–200mg/dl<br>(6,7 sau 10 – 11mmol/L) | <80 sau >200 mg/dl<br><4,4 sau >11 mmol/L       |
| Glicemia în cursul<br>noptii         | 65 – 100 mg/dl<br>(3,6–5,6 mmol/L) | 80 – 160 mg/dl<br>(4,5 – 9 mmol/L)   | < 75 sau >162 mg/dl<br>(< 4,2 sau >9,0 mmol/L)   | < 70 sau >200 mg/dl<br>(< 4,0 sau<br>>11mmol/L) |

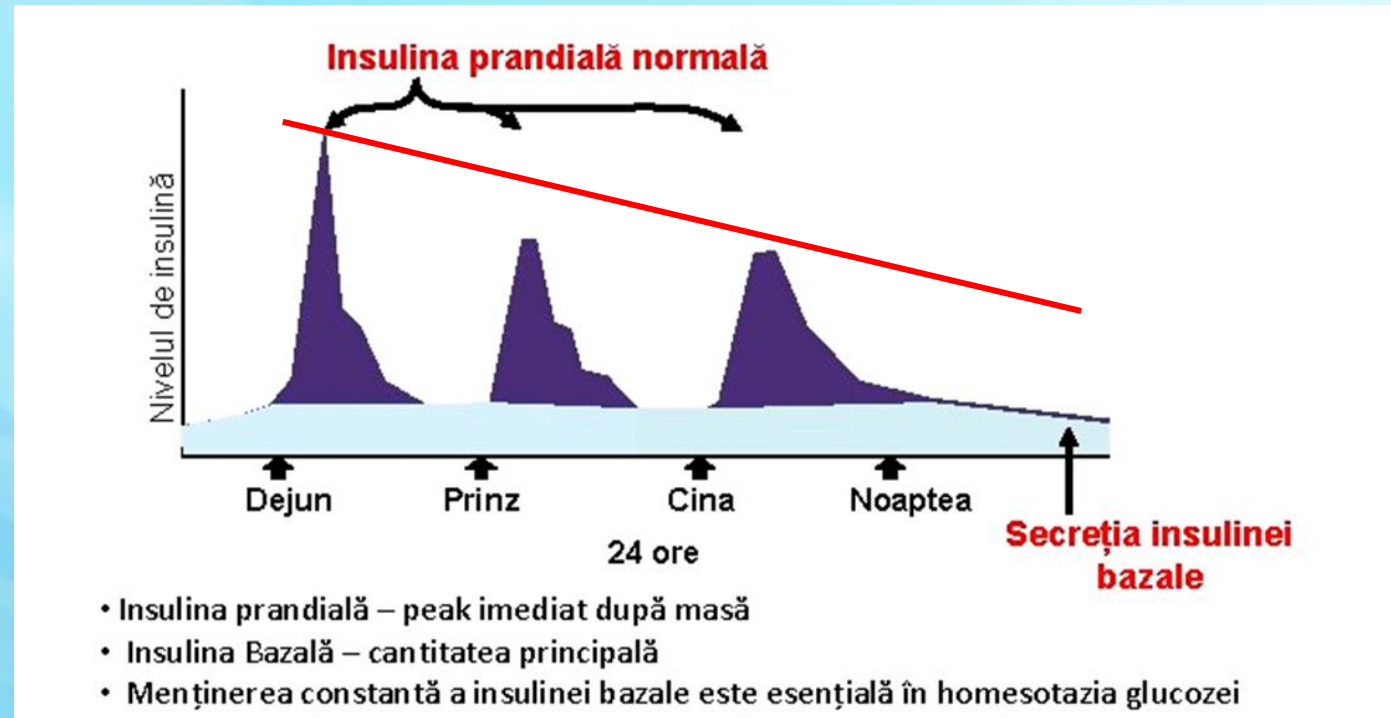
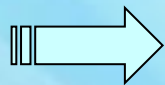
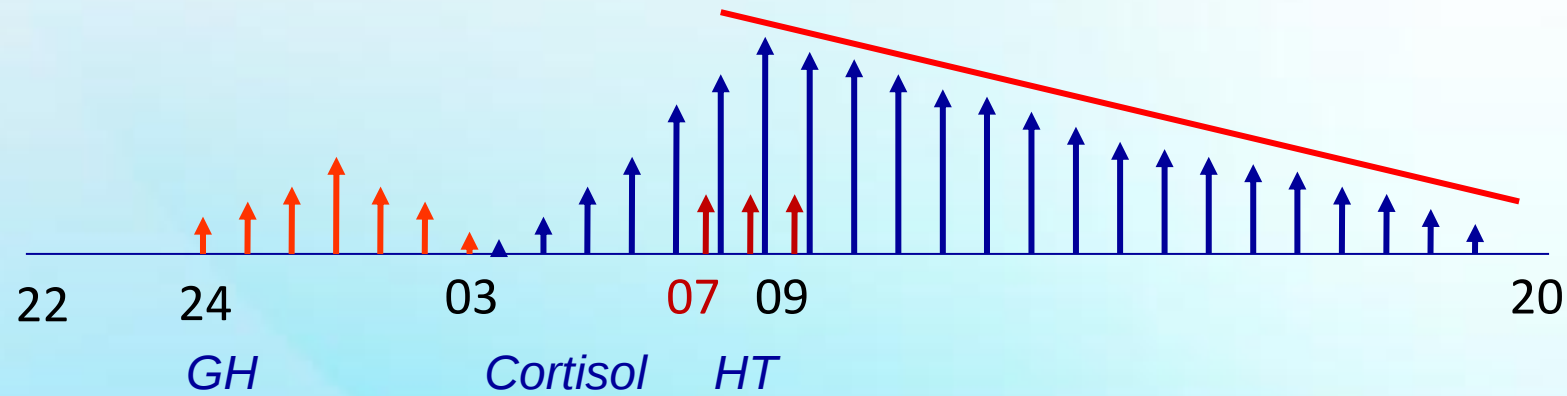
(\*) IDF/ISPAD – Global Guideline for diabetes in Childhood and adolescent. 2011, 50 – 60

În vederea obținerii și menținerii euglicemiei (dezideratului principal al tratamentului DZ ) de-a lungul timpului s-a acordat o atenție deosebită:

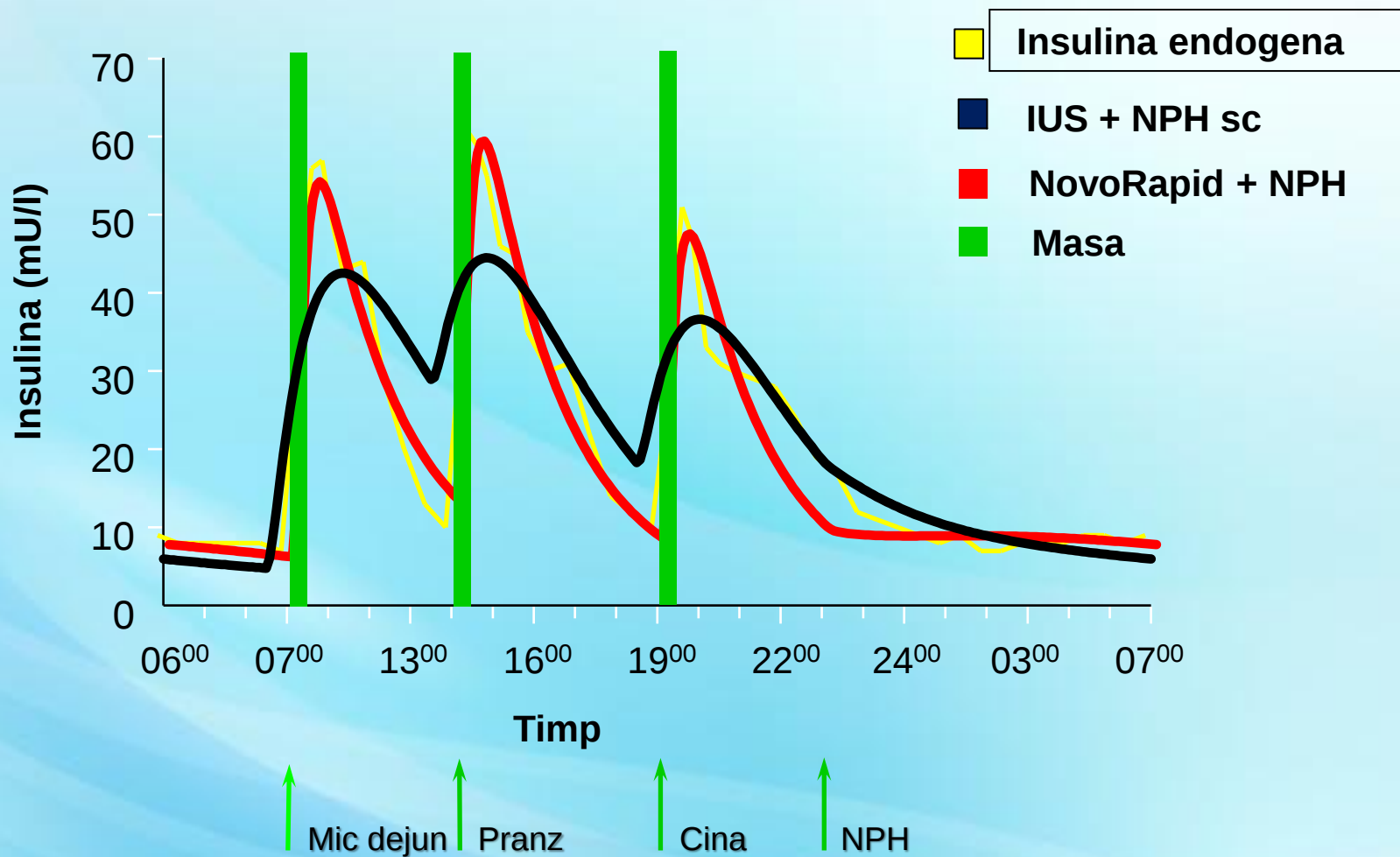
- PERFECȚIONĂRII TIPULUI DE INSULINĂ
- ÎMBUNĂTĂȚIRII SCHEMELOR DE INSULINOTERAPIE PRIN CREȘTEREA NUMĂRULUI DE INECȚII DE INSULINĂ / ZI
- PERFECȚIONAREA SISTEMELOR DE ADMINISTRARE A INSULINEI

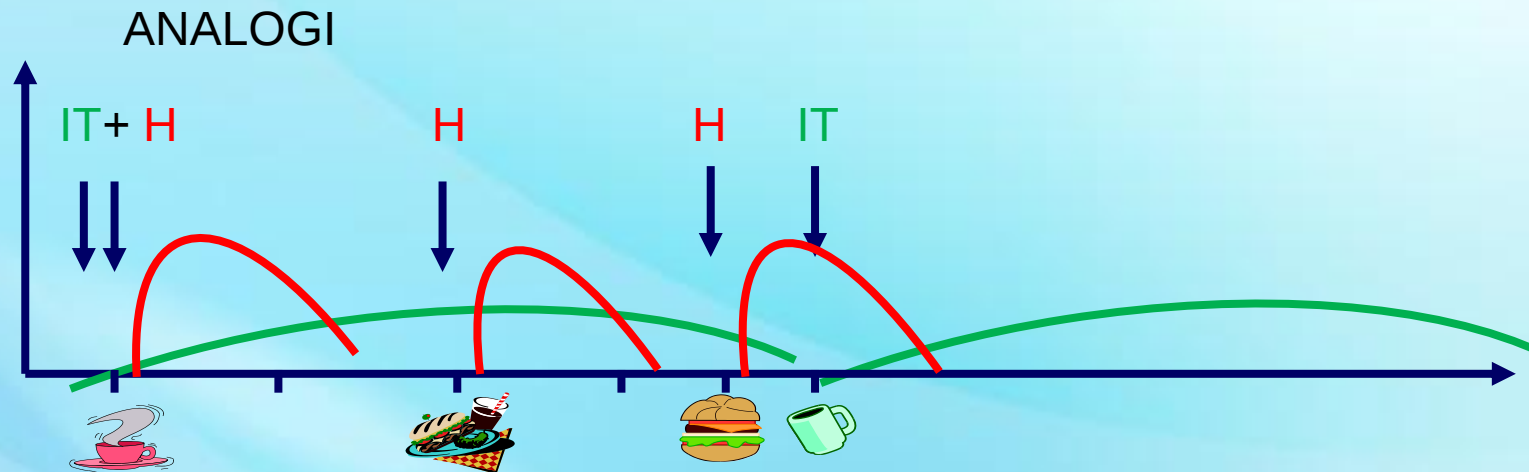
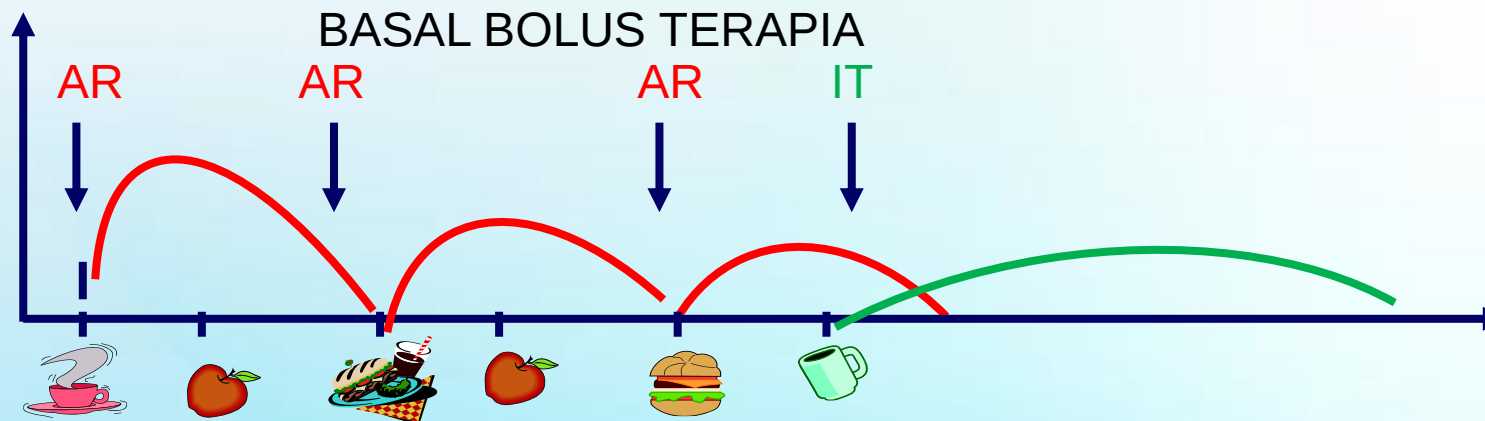


## Secreția fiziologică normală a insulinei



## Analogi cu acțiune rapidă - farmacodinamie si alimentatie



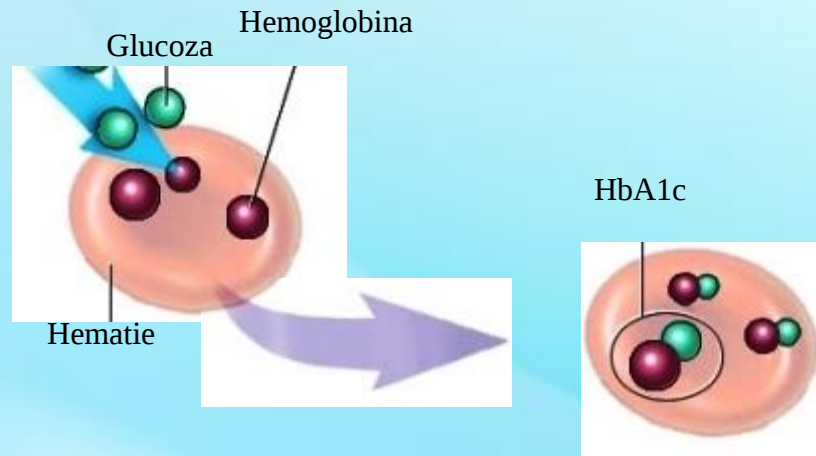


### AVANTAJE :

- se poate injecta la intervale variabile chiar și după masă !
- asigură un control mai bun al glicemiei postprandiale.

# MIJLOACE DE APRECIERE A TERAPIEI

- pe termen lung: dozarea **HbA1c**.



- pe termen scurt: **profilul glicemic**





## b. Autocontrolul glicemic

are limitări inerente care îi pot afecta utilitatea:

- Nevoia de a efectua înțepătura într-un deget pentru a obține o probă de sânge
- poate să nu fie fezabil (sau de dorit) la locul de muncă sau la școală
- este susceptibil la erori datorită tehnicii de testare defectuoase
- nu toate aparatele disponibile în comerț respectă standardele recomandate,
- măsoară glucoza doar într-un singur „moment în timp”
  - nu oferă informații despre direcția sau rata de schimbare
  - nu poate prezice o hipoglicemie iminentă
  - nu oferă alertă pentru hipoglicemie



utilizarea datelor SMBG în mod izolat poate duce la decizii terapeutice incorecte

a. Ginsberg BH. Factors affecting blood glucose monitoring: sources of errors in measurement. J Diabetes Sci Technol 2009; 3:903–913

b. Bolli GB. Hypoglycaemia unawareness. Diabetes Metab 1997;23(Suppl. 3):29–35

c. Gold AE, MacLeod KM, Frier BM. Frequency of severe hypoglycemia in patients with type I diabetes with impaired awareness of hypoglycemia. Diabetes Care 1994; 17:697–703

# LIMITELE METODELOR TRADIȚIONALE DE EVALUARE A CONTROLUL GLICEMIC

## 1. HbA1c

oferă numai o medie a glicemiilor în ultimele 2-3 luni(13), nu reflectă fluctuațiile zilnice ale glucozei, variabilitatea sau timpul în intervalul optim nu reflectă excursii glicemice intra -și inter zile care pot duce la evenimente acute (hipo- / hiperglicemia postprandială).

este o măsură nesigură la pacienții cu anumite tipuri de anemie (a), hemoglobinopatii (b) și deficit de fier (c), precum și în timpul sarcinii (d), corelația cu glucoza medie diferă semnificativ între rase (e) .

- este un marker incomplet și poate induce în eroare pacienții.
- nu oferă recomandări clinice pentru ajustarea specifică a regimurilor de tratament insulinic la pacienții cu DZ Tip 1.

a. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Sickle cell trait & other hemoglobinopathies & diabetes (for providers), 2014 [Internet]. Available from <http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/hemovari-A1C/index.aspx>. Accessed 12 January 2018

b. Bry L, Chen PC, Sacks DB. Effects of hemoglobin variants and chemically modified derivatives on assays for glycohemoglobin. Clin Chem 2001; 47:153–163

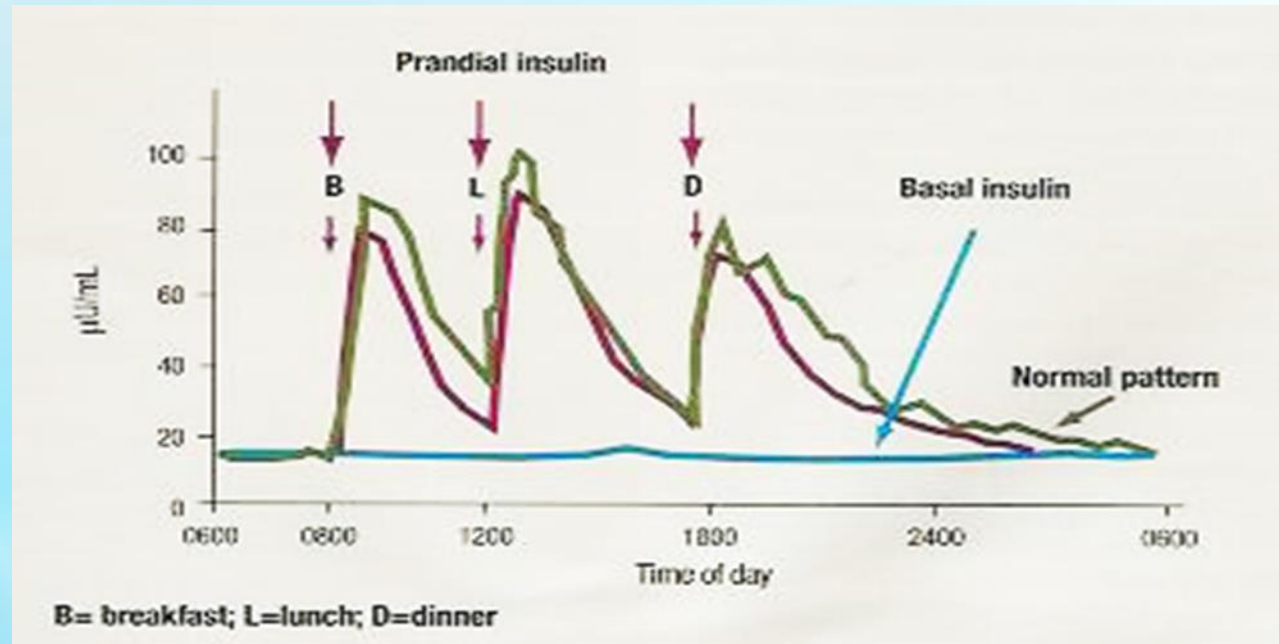
c. Ford ES, Cowie CC, Li C, Handelsman Y, Bloomgarden ZT. Iron-deficiency anemia, noniron- deficiency anemia and HbA1c among adults in the US. J Diabetes 2011; 3:67–73

d. Nielsen LR, Ekbom P, Damm P, et al. HbA1c levels are significantly lower in early and late pregnancy. Diabetes Care 2004; 27:1200–1201

e. Bergenstal RM, Gal RL, Connor CG, et al.; T1D Exchange Racial Differences Study Group. Racial differences in the relationship of glucose concentrations and hemoglobin A1c levels. Ann Intern Med 2017; 167:95–102

## SOLUȚIA ?

Administrarea cat mai fiziologic posibil a insulinei



Mijloace ?

- Monitorizarea glicemică continuă (CGMS)
- Pompa de insulină
- Pompa de insulină augmentată cu CGMS



# AGENDA PREZENTARII

01 Diabetul Zaharat de Tip 1 la copil

**02** Tehnologia in diabetul zaharat tip 1

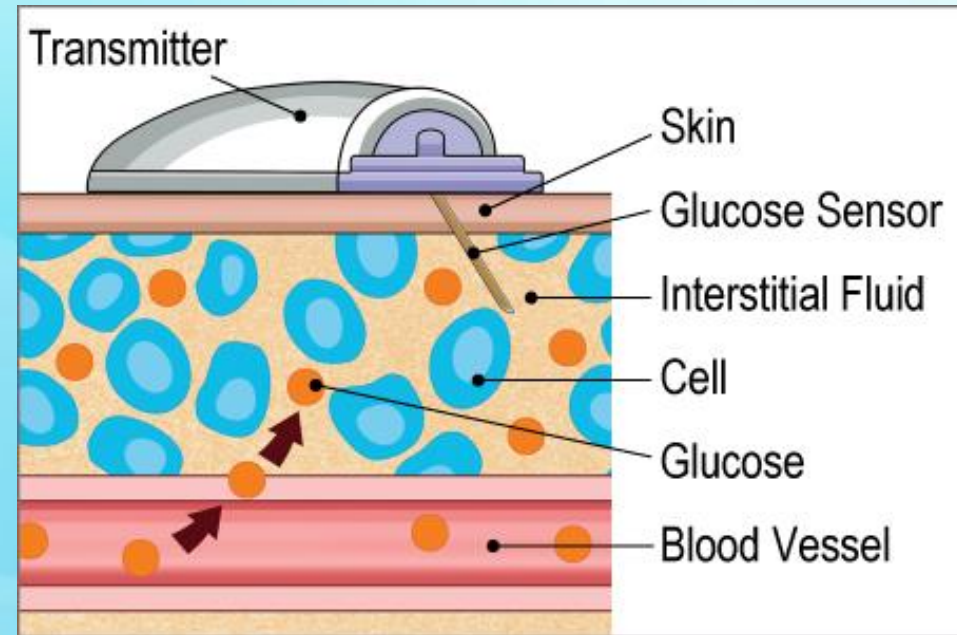
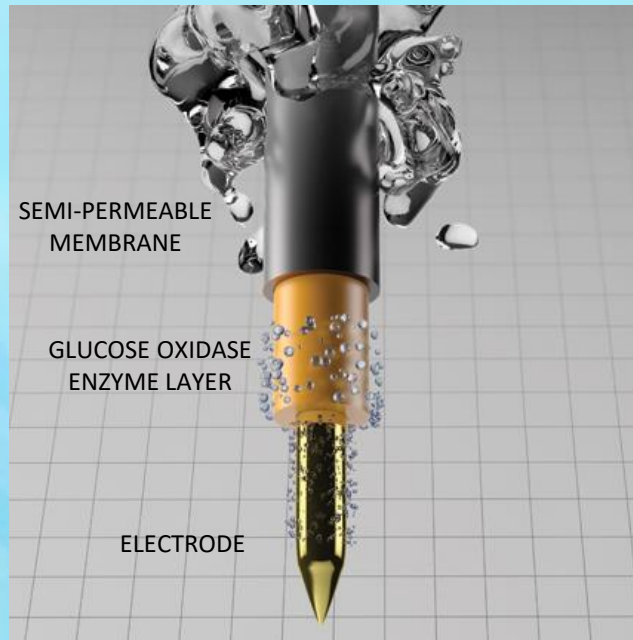
03 Forumurile pacientilor

04 Intrebari

# CGMS

Cele mai importante componente ale unui CGMS sunt:

- senzorul de glicemie,
- transmițător și
- receptorul (telefonul mobil sau alt dispozitiv conectat la senzor, cum ar fi pompa de insulină)



# GUARDIAN CONNECT APP

## ACCESUL FACIL LA INFORMAȚII

VALOAREA ACTUALĂ  
A CONCENTRAȚIEI  
DE GLUCOZĂ

2

MARKERI  
DE EVENIMENT

4

LINIE DE TENDINȚĂ A  
SENSORULUI

5

1  
timpul până  
la următoarea calibrare

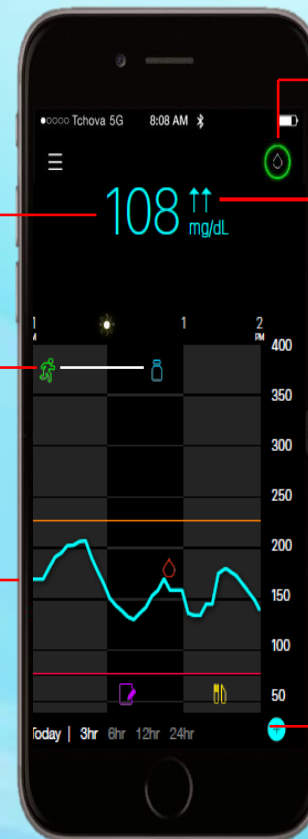
1

3  
Rata (viteza)  
de scădere/creștere  
a glicemiei

3

6  
MARKERI DE EVENIMENT  
MENIUL

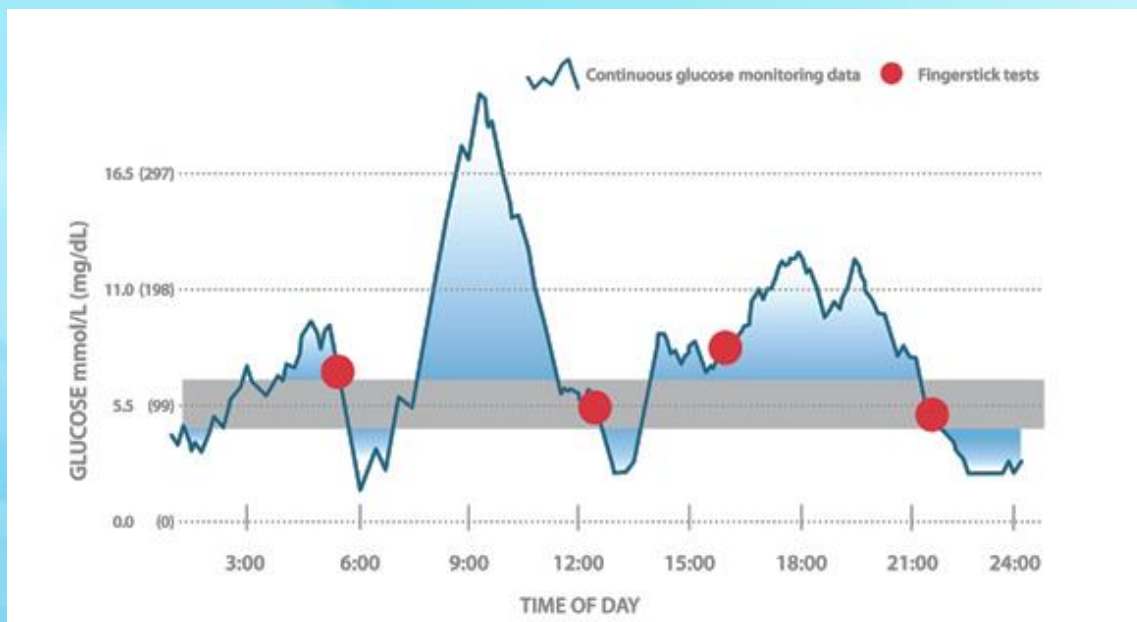
6

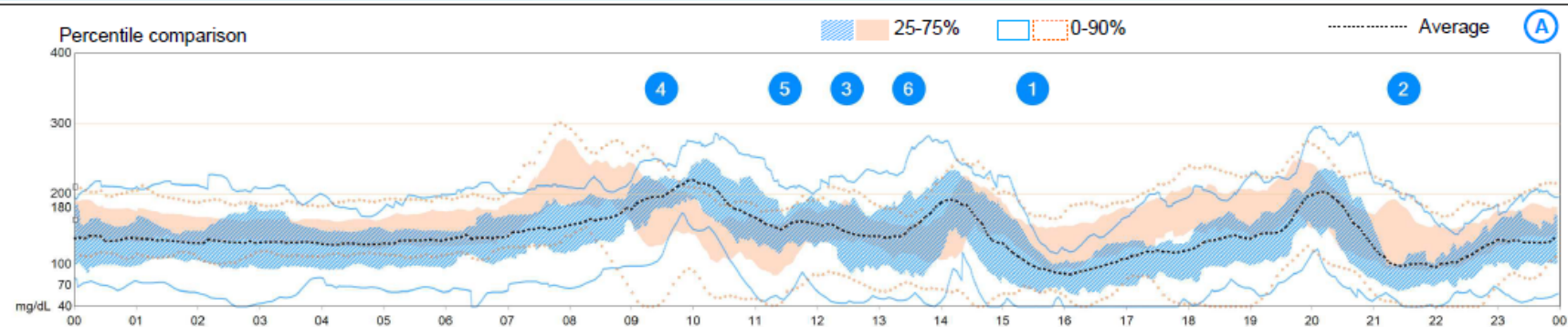


# Monitorizarea glicemică continuă (CGM)

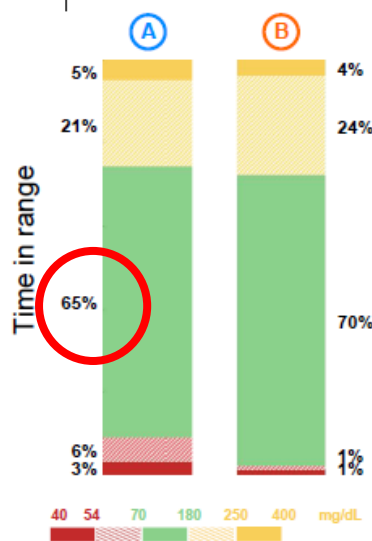
Avantajele CGM față de autocontrolul glicemic tradițional și testarea HbA1c:

- 60% din nivelurile minime de glucoză nu pot fi dezvăluite doar cu ajutorul glicemiei din picătură.
- CGM identifică de patru ori mai multe excursii grave ale glicemiei decât auto-monitorizarea glicemiei (SMBG).
- Afișează valorile și alarmele în timp real
- Oferă direcția și viteza în timp real
- Efectuează 288 de determinări în 24 de ore
- CGM poate duce la o reducere de până la 1% a HbA1c fără a crește rata hipoglicemiei severe și a unui control glicemic mai strict.





| Hypoglycemic patterns (4)** |                               |  | Hyperglycemic patterns (7)** |                                |  |
|-----------------------------|-------------------------------|--|------------------------------|--------------------------------|--|
| # Episodes (per day): 1,5   |                               |  | # Episodes (per day): 2,3    |                                |  |
| 1                           | 15:00 - 15:59 (9 occurrences) |  | 4                            | 09:00 - 09:59 (12 occurrences) |  |
| 2                           | 21:00 - 21:59 (7 occurrences) |  | 5                            | 11:00 - 11:59 (8 occurrences)  |  |
| 3                           | 12:00 - 12:59 (4 occurrences) |  | 6                            | 13:00 - 13:59 (8 occurrences)  |  |



| Statistics                     |  | A                  | B                  |
|--------------------------------|--|--------------------|--------------------|
| Sensor Wear (per week)         |  | 72% (5d 01h)       | 88% (6d 04h)       |
| Average SG $\pm$ SD            |  | 142 $\pm$ 62 mg/dL | 158 $\pm$ 47 mg/dL |
| GMI***                         |  | 6,7%               | ,1%                |
| Coefficient of Variation (%)   |  | 43,3%              | 9,6%               |
| Low / High SG Alerts (per day) |  | 8,4 / 5,9          | 5,3 / 9,7          |
| Average BG                     |  | 162 $\pm$ 55 mg/dL | 164 $\pm$ 47 mg/dL |
| BG / Calibration (per day)     |  | 3,8 / 3,8          | 2,7 / 2,7          |
| Total daily dose (per day)     |  | --                 | --                 |
| Bolus amount (per day)         |  | --                 | --                 |
| Basal amount (per day)         |  | --                 | --                 |
| Meal (per day)                 |  | --                 | --                 |
| Carbs entered (per day)        |  | --                 | --                 |

| Settings                        |  | A       | B       |
|---------------------------------|--|---------|---------|
| Alert on High (Day/Night)       |  | On/--   | On/--   |
| Alert before High (Day/Night)   |  | On/--   | On/--   |
| Time before High (Day/Night) Hr |  | 0:15/-- | 0:15/-- |
| Alert on Low (Day/Night)        |  | On/--   | On/--   |
| Alert before Low (Day/Night)    |  | On/--   | On/--   |
| Time before Low (Day/Night) Hr  |  | 0:30/-- | 0:30/-- |

\*\* Only highest priority shown.  
\*\*\* Glucose Management Indicator

## Variabilitatea glicemică:

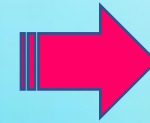
| Statistics <span>(A)</span>    |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Sensor Wear (per week)         | 92% (6d 11h)       |
| Average SG $\pm$ SD            | 147 $\pm$ 58 mg/dL |
| Glucose Management Indicator   | 6,8%               |
| Coefficient of Variation (%)   | 39,2%              |
| Low / High SG Alarms (per day) | 8,2 / 8,3          |
| Average BG                     | 174 $\pm$ 75 mg/dL |
| BG / Calibration (per day)     | 2,6 / 2,6          |
| Total daily dose (per day)     | --                 |
| Bolus amount (per day)         | --                 |
| Basal amount (per day)         | --                 |
| Meal (per day)                 | --                 |
| Carbs entered (per day)        | --                 |

- crește stresul oxidativ (*Monnier et al, Quagliaro et al. Singh et al, Ceriello et al*)
- declanșează inflamația (*Piconi et al., Ceriello et al.*)
- este aterogenă (*Ross, Azuma et al., Watada et al*)
- declanșează moartea celulară programată (apoptoza) (*Risso et al.*)

**Trebuie să privim „dincolo de valoarea HbA1C”,**

**HbA1C nu are informații despre:**

- Time – in – range
- Frecvența/durata/severitatea hiperglicemiilor
- Frecvența/durata/severitatea hipoglicemiilor
- Variabilitatea glicemică



**Acestea sunt informații  
pe termen scurt, centrate  
pe pacient, obținute doar  
folosind CGMS**

# POMPA DE INSULINĂ



Dispozitiv de mărimea unui pager ce are

- o componentă mecanică ce asigură eliberarea ritmică, a insulinei și
- o componentă electronică computerizată “de comandă”



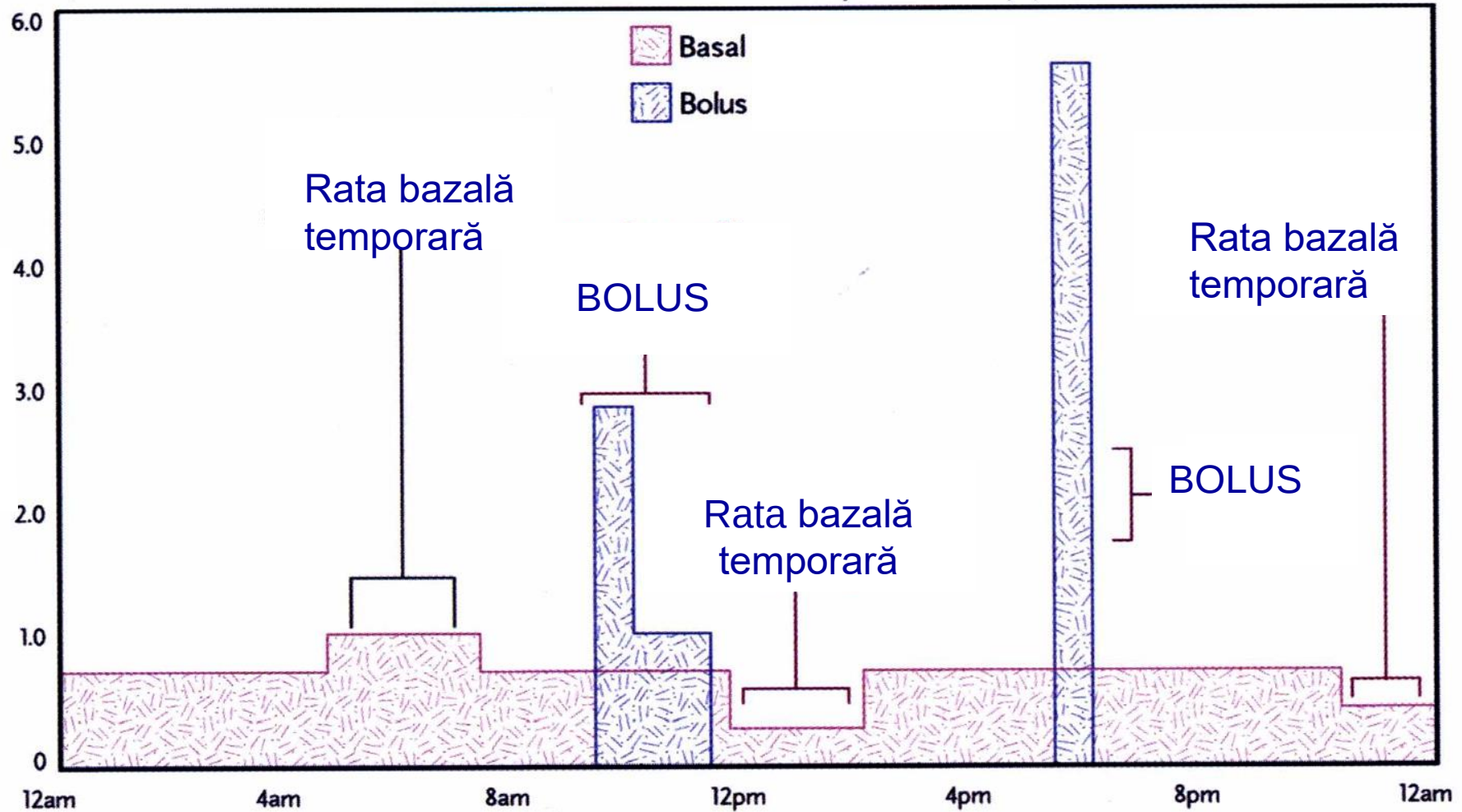
## POMPA DE INSULINĂ

Pompa de insulină este atașată de utilizator printr-un set de infuzie compus din:

- o canulă de teflon sau de metal (la 45° sau 90°)
- tub
- mecanism de conectare

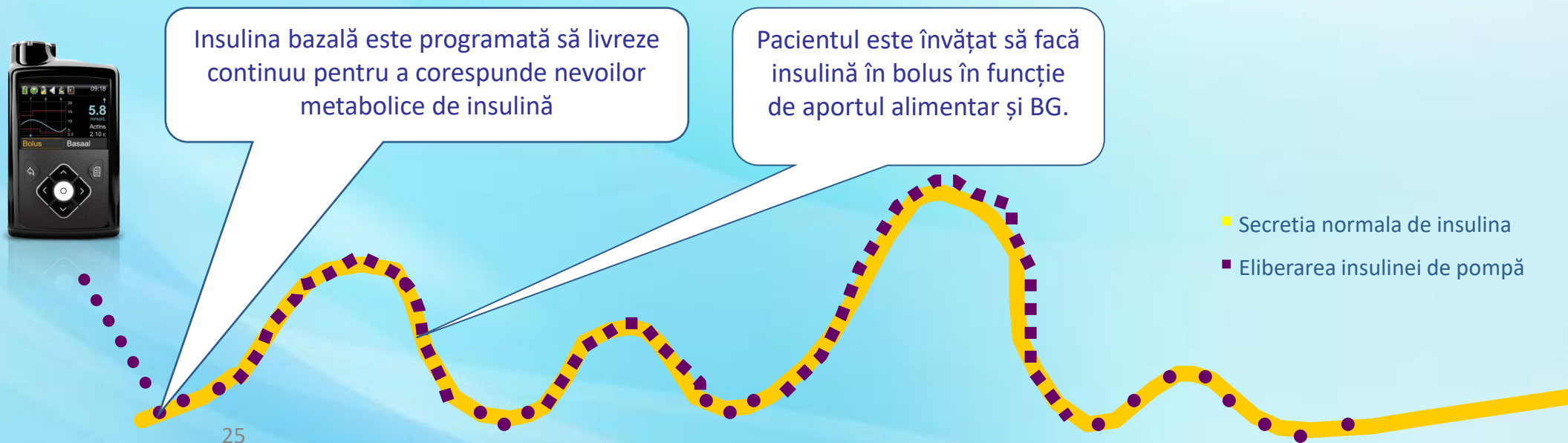


## Reprezentarea schematică a eliberării insulinei

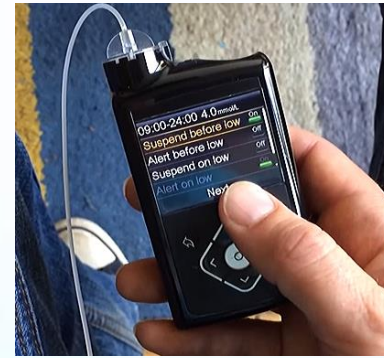
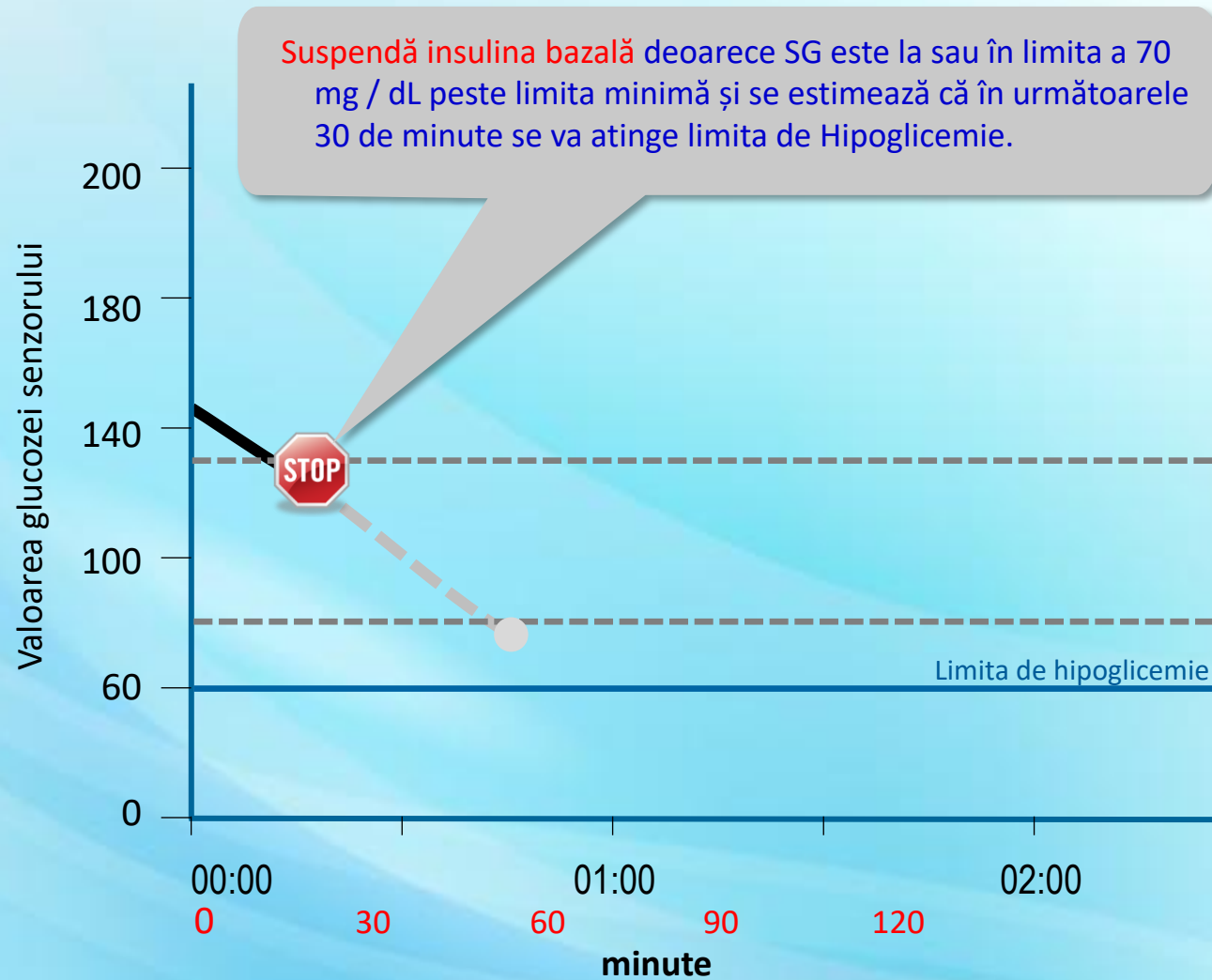


# Terapia cu pompă

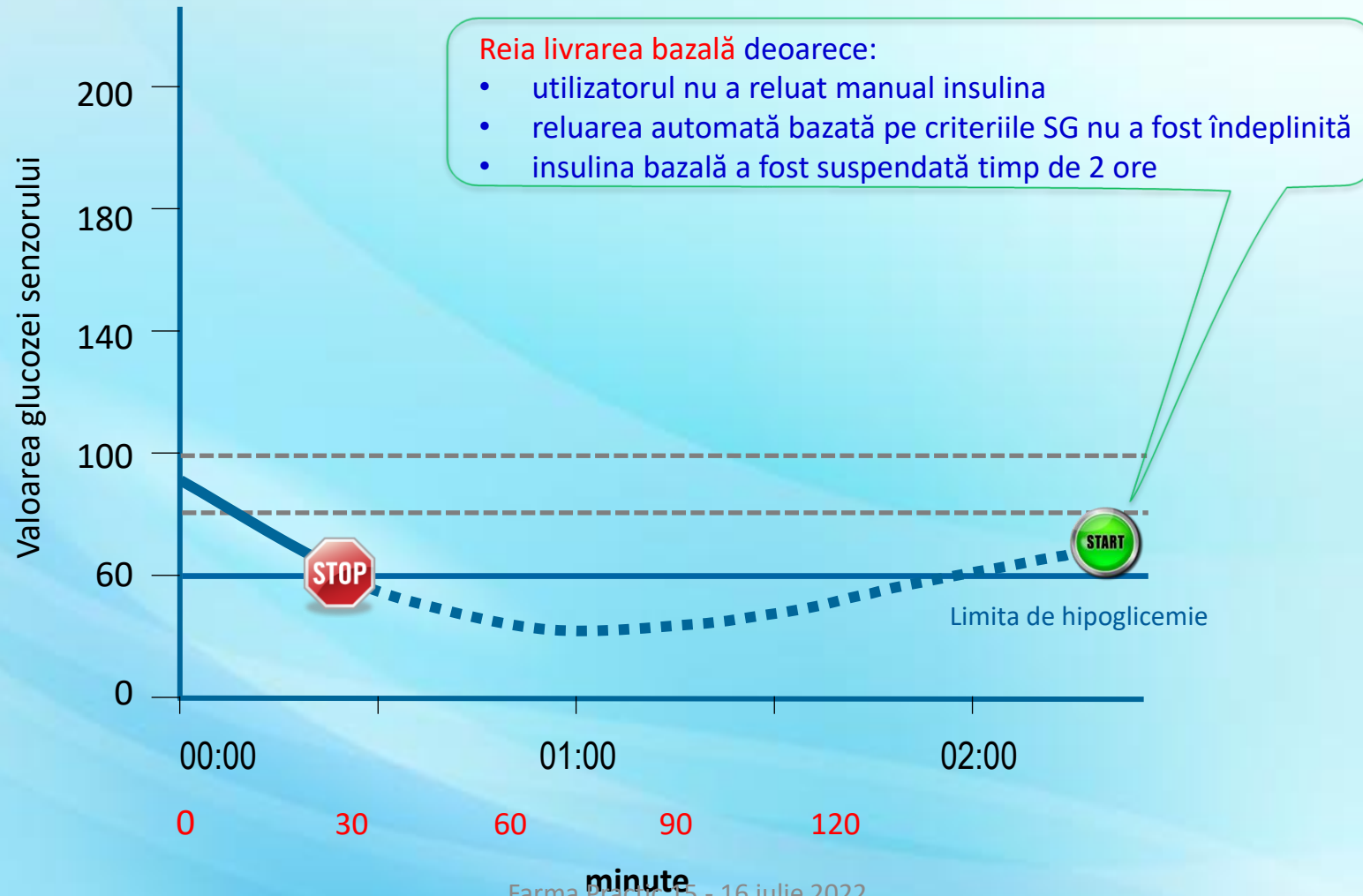
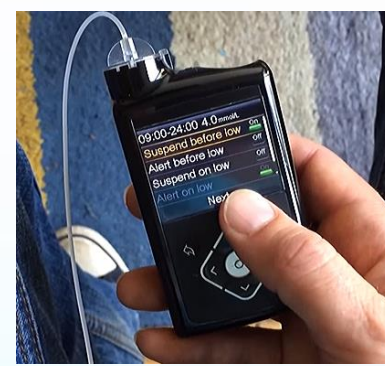
- Imită secreția bazală / bolusurilor unui pancreas normal.
- Oferă posibilitatea de a regla ratele bazale pentru a se potrivi nevoilor fiziologice (fenomen "dawn")
- Oferă flexibilitate în stilul de viață (somn târziu, mișcare, amânarea meselor)



# Suspend "before Low"



# Suspenarea de către Sensor: Maximum 2 ore



## SISTEMUL MINIMED™ 780G cu tehnologie SmartGuard™

**AUTOMATIZAT  
PENTRU O MANIERĂ  
MAI UȘOARĂ\*  
DE STABILIZARE A  
NIVELURILOR GLICEMICE<sup>1,2</sup>**



**Ajustează automat  
administrarea insulinei  
și corectează valorile prea mari  
pe durata a 24 de ore/7 zile din 7,  
la fiecare 5 minute,  
în funcție de necesități**



## TEHNOLOGIA SMARTGUARD™ AJUTĂ LA PREVENIREA VALORILOR PEA MARI ȘI PEA MICI<sup>1,2</sup>

### AJUTĂ LA PREVENIREA VALORILOR PEA MARI<sup>1,2</sup>

Administrează o doză mai mare de insulină în cazul în care glicemia manifestă o tendință spre valori crescute\*

### AJUTĂ LA PREVENIREA VALORILOR PEA MICI<sup>1,2</sup>

Administrează o doză mai mică de insulină în cazul în care glicemia manifestă o tendință spre valori scăzute\*

### CORECTEAZĂ AUTOMAT, DIN TIMP VALORILE PEA MARI, ÎNAINTE CA ACESTEA SĂ APARĂ

Administrează doze mici, ajustate, de autocorecție la interval de până la 5 minute\*



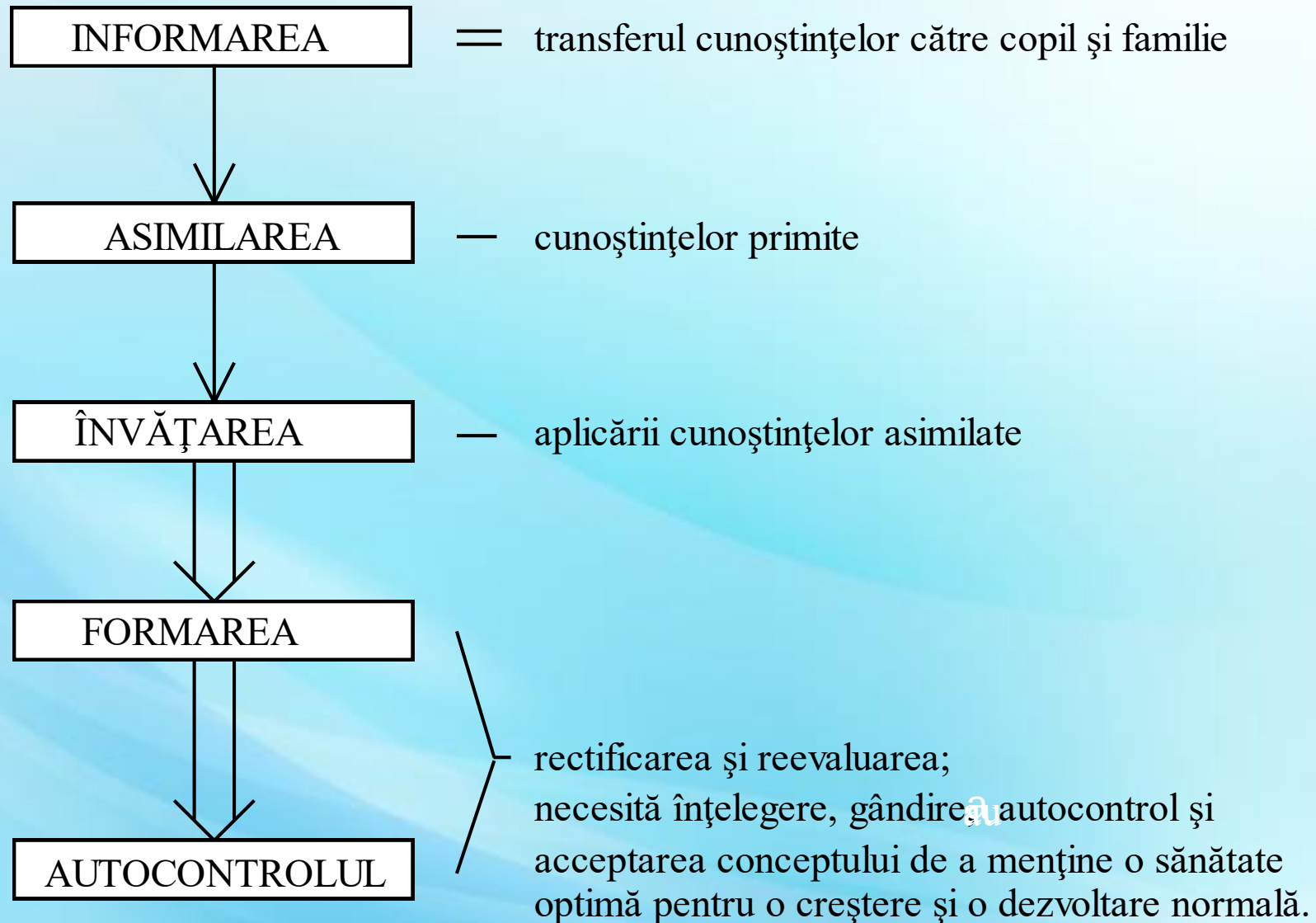
— Valorile glicemice mg/dl  
— Rată bazală  
— Bolus de autocorecție



## Recomandarile DCCT folosite drept bază pentru tratament au suferit ajustari.....

- De la diagnostic tratamentul fiziologic implică insulină cu mai multe doze (sau **CSII**)
- Monitorizare frecventă a BG → **CGMS**
- Planificarea meselor → **calculul carbohidraților**
- Alerte pentru hipoglicemie

## Educația medicală specifică a copilului cu DZ și a familiei acestuia presupune:



## DZ tip 1 pentru pacient și familie



1 an = 8760 ore

10-20 ore contact cu echipa medicală



**8740 ore : automonitorizare**



# AGENDA PREZENTARII

01 Diabetul Zaharat de Tip 1 la copil

02 Tehnologia in diabetul zaharat tip 1

**03** Forumurile pacientilor

04 Intrebari



- Este necesara masurarea glicemiei pe timpul noptii ?
- DA, se recomanda profil glicemic bilunar daca pacientul nu beneficiaza de CGMS
- În ce condiții si cum trebuie evaluate rezultatele?
- În plină stare de sănătate (fără boli acute)
- Cum se procură consumabilele pt glucometre, ace de rezerva etc. ?
- Alergiile sunt în creștere și “dezechilibrează” diabetul ?
- Mai mult sau mai puțin !
- Dacă vine un pacient cu diabet în farmacie și spune că are o alergie,
- Se îndrumă cât mai repede posibil la diabetolog și/sau la alergolog !

**Intrebare de la un farmacist** – “un părinte a venit in farmacie si a povestit ca atunci cand copilul “simte” ca are hipoglicemie, medicul a recomandat sa bea cola sau sa manance un mar sau alt fruct.” E oare corect sa procedeze asa?

ÎN TOATE SITUAȚIILE DE HIPOGLICEMIE UȘOARĂ SAU MODERATĂ, ESTE IMPORTANT SĂ I SE DEA COPILULUI ZAHĂR SUB ORICE FORMĂ (zahăr cubic, sirop, miere).

- Administrarea zahărului va fi urmată de o felie de pâine  $\approx$  20g (pentru a împiedica reapariția hipoglicemiei).
- Daca copilul refuză sau chiar se opune (inconștient) la administrarea acestor alimente, zahărul trebuie introdus în gură (*între obraji și arcadele dentare*).

Dacă simptomatologia nu cedează în decurs de câteva minute, copilul se trimite într-un serviciu de urgență, în cel mai scurt timp posibil, anunțându-se telefonic "accidentul"

## ÎN HIPOGLICEMIA SEVERĂ NU I SE DĂ COPILULUI SĂ MĂNÂNCE SAU SĂ BEA

- Se va administra glucagon sau glucoză 33% intravenos, până ce copilul își revine.
- Copilul se va trimite cât mai repede posibil, la cel mai apropiat serviciu spitalicesc, însoțit de cel puțin o persoană care să poată relata evenimentele.



- *“Alex a fost rau de tot aseara, febra mare .....39 , glicemii mari. Cu ajutorul unei prietene care este asistenta medicala pediatria si al unei mamici(membra la noi pe forum) care este farmacist si are baietel bolnav de diabet, am resuit sa trecem cu bine peste noapte. In cursul zilei de azi, duminica , a fost mai bine, febra a facut acum pe seara, dar am rezolvat repede cu Novocalmin picatrui si impachetari.Tusea este foarte productiva , mucisorii la fel copti si asta ii ingreuneaza respiratia. I-am dat mucolitice si vad ca a inceput sa elimine tusea in kk, el nu stie sa scuibe si nici sa sufle nasul , cu putere. Cred ca toata tarasenia este de la mucii aia care zac acolo si au copt, au infectat.*
- *Problema este acum la glicemii....mari, in jur de 300 , am crescut toate 3 dozele de actrapid cu 0, 5 ui , insa degeaba , nu cedeaza...*

*De maine cresc cu 1 unitate. Voi ce ziceti, din experineta proprie? Sa fie oare nevoie sa umblu si la Lantus??? Mai astept pareri de la voi.”*

- Si primeste raspuns de la alta mama de pe forum :
- *“Da, Ana, sunt sigura ca trebuie si Lantusul marit. Uita-te cum vine cu glicemia la 3 noaptea si la 7 dimineata. Daca a crescut cu 100 mg de la 3 la 7, sigur trebuie ridicata 1 u.i. de Lantus.”*



# AGENDA PREZENTARII

01 Diabetul Zaharat de Tip 1 la copil

02 Tehnologia in diabetul zaharat tip 1

03 Forumurile pacientilor

**04** Intrebari