

# Acute complications of diabetes mellitus

## Under construction / Forgotten

**This article was marked by its author as *Under construction*, but the last edit is older than 30 days.** If you want to edit this page, please try to contact its author first (you will find him in the history ([https://www.wikilectures.eu/index.php?title=Acute\\_complications\\_of\\_diabetes\\_mellitus&action=history](https://www.wikilectures.eu/index.php?title=Acute_complications_of_diabetes_mellitus&action=history))). Watch the page as well. If the author will not continue in work, remove the template {{Under construction}} and the page.

Last update: Wednesday, 03 Feb 2021 at 4.51 pm.

Hand-out by Nika Gavlasova and Coiled

Upper half is in ENGLISH/lower half is in CZECH

## Acute complications of diabetes mellitus

### 1. Hypoglycemia

### 2. Hyperglycemia

a. Hyperglycemic hyperosmolar state and coma

b. Diabetic ketoacidosis and ketoacidotic coma

### 3. Lactic acidosis - rare!

#### 1. Hypoglycemia

- Definition

Hypoglycaemia is a decrease in glycaemia below 3.8 mmol / l

- Etiology

- Today, the most common complications are with insulin / insulin secretagogue treatment
- the mismatch between physical activity and carbohydrate intake
  - \* late hypoglycemia
- large amounts of alcohol » reduce/blocks hepatic gluconeogenesis

- The clinical picture is based on compensatory mechanisms

- Mild hypoglycaemia = the patient recognizes hypoglycaemia and manages it
- Severe hypoglycaemia = help of someone else is needed
- Hypoglycaemic coma = impaired consciousness due to hypoglycaemia

Autonomous symptoms

- Activation of the sympathetic nervous system - introductory symptoms

!Beware of beta-blockers = they can obscure tachycardia!

- Tachykardia, palpitation
- Tremor, nervousness + anxiety and fear
- Cholinergic symptoms
  - sweating
  - feelings of hunger
  - paresthesia = tingling around the mouth, tongue

Neuroglycopenic symptoms (occurs with continued hypoglycaemia)

- reduction of intellectual and psychomotor functions

(speech disorder, confusion, convulsions)

- Unconsciousness or death = with further glycemic control
- Therapy
  - Mild hypoglycaemia = the patient receives carbohydrates (coke, juice, biscuits)
  - Severe hypoglycaemia
    - the patient is conscious -> 30-50 g of sweet solutions
    - the patient is unconscious -> intramuscular or subcutaneous injection of glucagon

Hypoglycemic coma -> intravenous glucose administration

- Step 1) Initially 40% glucose solution is administered intravenously = be aware of over-hydration!
- Step 2) Then reduce the glucose concentration to 10% or 20% solution - this concentration will not irritate the peripheral veins as much as the high concentration initial solution
- Step 3) And then decrease the concentration to 5% or 10% of glucose - this is already for continual infusion

Target value = 5.6-7 mmol / l.

\* Overdose of the sulfonylurea may require continuous administration of glucose for 2-3 days. Sulfonylurea is very unpredictable, thus always monitor the patient at least over night!

## **2a. Hyperglycemic hyperosmolar state -> coma**

- Definition

Severe condition with relatively high mortality (up to 15%)

- Hyperglycaemia (above 40 mmol/l)
- Plasma hyperosmolarity (above 320 mmol/l)

NO ketoacidosis

-> Acute complications, especially type 2 DM, elderly patients

- Etiology
  - Cardiovascular accidents
  - Extensive infections
  - Inadequate diuretic therapy, potassium sparing diuretics, beta-blockers
  - Dialysis, (par) enteral nutrition
  - Coma can be sometimes also a first sign of DM.
- Pathophysiology:
  - Relative insulin deficiency blocks ketogenesis and gluconeogenesis + glycogenolysis
  - Osmotic diuresis
- Clinical picture
  - Polyuria + thirst
  - Deterioration of consciousness that leads to coma
  - Signs of hypotension and dehydration = decreased skin turgor, dry mucous membranes, circulatory failure is not uncommon
  - Hypotension -> acute renal failure
  - Reversible neurological symptoms (convulsions, confusion and impaired consciousness)
- Diagnostics
  - Laboratory:
    - Hyperglycaemia
    - Hyperosmolarity

As a result of dehydration, urea + creatinine + hematocrit increases

- Ketone bodies in the urine are negative
- Dif.dg
  - Risk of confusion with a cerebrovascular accident -> measure blood glucose!
- Therapy
  - Always need to be hospitalized on the intensive care unit!
  - Rehydration
    - 1000 ml 0.9% NaCl
    - 0.45% NaCl at Na + above 155 mmol/l
  - Insulin - bolus 0.1-0.15 IU/kg/hour
  - K+ substitution below 5 mmol/l
  - Supportive care
  - Prevention of thromboembolic disease - administr low molecular weight heparin
- Complications
  - Due to severe metabolic disorder + older age + comorbidities, the prognosis is unfavorable
  - Mortality up to 30%
  - Infectious complications

## **2b. Diabetic ketoacidosis and ketoacidotic coma**

- Definition

Severe condition characterized by hyperglycemia, MAC and hyperketonemia.

- Etiology
  - Already treated diabetics = regime errors
  - Hyperglycaemia in severe infections  
(bronchopneumonie, cholecystitis, urosepsis)
  - Cardiovascular accidents
  - Cerebrovascular accidents in type 2 DM
- Typically seen in DM 1, in DM2, can be present but very mild
- Patfyz:
  - Absolute lack of insulin » ketogenesis

Insulin deficiency is not enough to block lipolysis -> FFAs are released into the circulation and utilized in the liver -> oxidation and Acetyl-CoA is formed in excess and ketone bodies are formed

- Clinical picture
  - Hyperglycemia -> Dehydration
  - Nausea, vomiting
  - Pseudoperitonitis diabetica = abdominal pain
  - Kussmaul breathing + acetone breath
- Diagnostics
  - Glycemia + laboratory
  - Determine the cause of ketoacidosis
  - Acute infection must be ruled out
    - Power - sediment + chemistry

- Chest X-ray
- CMP
- Intoxication
- Therapy
  - Rehydration = basis
  - Isotonic NaCl solution 0.9%
  - K<sup>+</sup> replacement therapy = 0.3-0.5 ml / kg / h in NaCl infusions.
  - Insulin
    - First a bolus of 0.15 IU / kg
    - We continue with continuous administration of 0.1 IU/kg/hour

Need to lower your blood sugar gradually!

(gradually by 2 - 3 mmol/h)

### 3. Lactic acidosis

- Definition

MAC with excessive plasma lactate levels

- Lactate = norm is 6 mmol/l
- Etiology
- Type A = reduced tissue oxygenation
  - Shock
  - Hypoxemia
  - CO intoxication, anemia
- Type B = increased lactate production or insufficient removal
  - Sepsis
  - Liver diseases
  - Drugs = Biguanides

• A rare complication in patients treated with biguanides, especially when contraindications of treatment are not respected

- Diagnosis
  - pH under 7,2
  - Lactate over 5 mmol/l
  - Increased anion gap!
- Therapy
  - Hospitalization at the ICU
  - MAC correction
    - Administration of NaHCO<sub>3</sub> iv
    - Supportive care
- Prognosis = very unfavorable
  - Mortality 60-80%

**In CZECH**

## Akutní komplikace diabetu mellitu

### 1. Hypoglykémie

### 2. Hyperglykémie

- a. Hyperglykemický hyperosmolární stav až kóma
- b. Diabetická ketoacidóza a ketoacidotické kóma

### 3. Laktátová acidóza - vzácná!

#### 1. Hypoglykémie

- Definice

Hypoglykémie je pokles glykémie pod 3,8 mmol/l

- Etiologie

- Dnes nejčastější komplikace léčbou inzulinem/inzulinovými sekretagogy
- nepoměr mezi fyzickou aktivitou a příjmem sacharidů
  - \* pozdní hypoglykémie =
- velké množství alkoholu » snižuje jaterní glukoneogenezi
- Klinický obraz » vychází z kompenzačních mechanismů
  - Lehká hypoglykémie = pacient ji pozná a zvládne nějakým
  - Těžká hypoglykémie = vyžaduje pomoc druhé osoby
  - Hypoglykemická kóma = porucha vědomí v důsledku hypoglykémie

#### Autonomní příznaky

- Aktivace sympatiku - úvodní příznaky

! Pozor na betablokátory = můžou zastřít tachy

- Tachykardie, palpitace
- Třes, nervozita + úzkost a strach
- Cholinergní symptomy
  - pocení
  - pocity hladu
  - parestezie = brnění kolem úst, jazyka

#### Neuroglykopenické příznaky (vznikají při pokračující hypoglykémii)

- snížení intelektuálních a psychomotorických funkcí  
(porucha řeči, zmatenost, křeče)
- Bezvědomí až smrt = při dalším poklesu glykémie
- Terapie
  - Lehká hypoglykémie = pacient přijme sacharidy (Cola, džus, sušenky)
  - Těžká hypoglykémie
    - pacient je při vědomí --> 30-50 g sladkých roztoků
    - pacient je v bezvědomí --> inj.glukagon i.m., s.c.

#### Hypoglykemická kóma --> intravenózní aplikace glukózy

- 40% roztok i.v. = počáteční, ale pozor na přelití pacienta
- Pokračujeme 10% nebo 20% - nedráždí periferní žíly
- Dále podáváme kontinuál 5% nebo 10% glc

Cílová hodnota = 5,6-7 mmol/l.

\* Předávkování sulfonyleurey může být nutné kontinuální podávání glc 2-3 dny

## 2a. Hyperglykemický hyperosmolární stav --> kóma

- Definice

Závažný stav s poměrně vysokou mortalitou (až 15%)

- Hyperglykémie (nad 40 mmol/l)
- Hyperosmolarita plazmy (nad 320 mmol/l)

BEZ ketoacidózy

--> Akutní komplikace zejména DM 2.typu, starší pacienti

- Etiologie
  - KV příhody
  - Rozsáhlé infekce
  - Nepřiměřená terapie diuretiky, KS, BB,
  - Dialýza, (par) enterální výživa
  - Někdy i jako první projev.
- Patfyz podklad
  - Relativní deficit inzulínu zablokuje vznik ketogeneze a vede glukoneogeneze + glykogenolýza
  - Osmotická diuréza
- Klinický obraz
  - Polyurie + žízeň
  - Zhoršení vědomí až kóma
  - Znamky hypotenze a dehydratace = snížený turgor kůže, suché sliznice, vzácné není ani cirkulační selhání
  - Hypotenze --> akutní renální selhání
  - Reverzibilní neuro příznaky (křeče, zmatenost a poruchy vědomí)
- Diagnostika
  - Laborka
    - Hyperglykémie
    - Hyperosmolarita

V důsledku dehydratace stoupá urea + kreatinin + HKT

- Ketolátky v moči negativní
- Dif.dg
  - Riziko záměny s cerebrovaskulární příhodou --> změřit glykémii!
- Terapie
  - Vždy nutná hospitalizace na jednotce intenzivní péče!
  - Rehydratace
    - 1000 ml 0,9% NaCl
    - 0,45% NaCl při Na<sup>+</sup> nad 155 mmol/l
  - Inzulín - bolus 0,1-0,15 IU/kg/hod
  - K<sup>+</sup> substituce pod 5 mmol/l

- Podpůrná léčba
- Prevence TEN - nízkomolekulární heparin
- Komplikace
  - Vzhledem k těžké metabolické poruše + vyššímu věku + komorbiditám je prognóza nepříznivá
  - Mortalita až 30%
  - Infekční komplikace

## 2b. Diabetická ketoacidóza a ketoacidotické kóma

- Definice

Závěžný stav charakterizovaný hyperglykemií, MAC a hyperketonemií.

- Etiologie
  - Již léčení diabetici = režimové chyby
  - Hyperglykémie u těžkých infekcí (bronchopneumonie, cholecystitida, urosepsy)
  - KV příhody
  - Cerebrovaskulární příhody u DM 2. typu
- **Je u jedniček**, dvojky mohou mít ale méně
- Patfyz:
  - Absolutní chybění inzulínu » ketogeneze

Nedostatek inzulínu nestačí blokovat lipolýzu --> FFA jsou uvolňovány do oběhu a využívány v játrech --> oxidace a vzniká Acetyl-CoA v nadbytku a vznikají ketolátky

- Klinický obraz
  - Hyperglykémie --> Dehydratace
  - Nausea, zvracení,
  - Pseudoperitonitis diabetica = bolesti břicha
  - Kussmaulovo dýchání + acetonový dech
- Diagnostika
  - Glykémie + laborka
  - Zjistit příčinu ketoacidózy
  - Nutné vyloučit akutní infekci
    - Moč- sediment + chemie
    - RTG hrudníku
  - CMP
  - Intoxikace
- Terapie
  - Rehydratace = základ
  - Isotonický roztok NaCl 0,9%
  - Náhrada K<sup>+</sup> = 0,3-0,5 ml/kg/hod v infuzích NaCl.
  - Inzulín
    - Nejprve bolus 0,15 IU/kg
    - Pokračujeme kontinuálním podáváním 0,1 IU/kg/hod

Nutné snižovat glykemii postupně !

(o 2 - 3 mmol/hod)

### 3. Laktátová acidóza

- Definice

MAC s nadměrnou hladinou laktátu v plazmě

- Laktát = norma je do 6 mmol/l
- Etiologie
- Typ A = snížená oxygenace tkání
  - Šok
  - Hypoxémie
  - Intoxikace CO, anémie
- Typ B = zvýšená tvorba laktátu nebo nedostatečné odstraňování
  - Seps
  - Jaterní onemocnění
  - Léky = Biguanidy
- Vzácná komplikace u pacientů léčených biguanidy, hlavně pokud se nerespektují KI léčby
- Diagnóza
  - pH pod 7,2
  - Laktát nad 5 mmol/l
  - Zvýšený anion gap!
- Terapie
  - Hospitalizace na JIP
  - Korekce MAC
    - Podání  $\text{NaHCO}_3$  i.v.
    - Podpůrná léčba
- Prognóza = velmi nepříznivá
  - Mortalita 60-80%