

**Otázka:** Metabolismus

**Předmět:** Biologie

**Přidal(a):** Furrow

- přeměna látek a energie

Dělení podle typu reakcí:

- 1.) Katabolismus - reakce, při nichž z látek složitějších vznikají látky jednodušší (uvolňuje se energie)
- 2.) Anabolismus - reakce, při nichž z látek jednodušších vznikají látky složitější (energii je nutno dodat)

Dělení podle přítomnosti kyslíku:

- 1.) Aerobní - reakce, při nichž je  $O_2$  přítomen
- 2.) Anaerobní - reakce, při nichž  $O_2$  přítomen není.

Základní sloučeniny:

**ATP** - adenzintrifosfát

- „buněčné platidlo“, zdroj energie pro buňku - v makroergické vazbě (mezi fosfátovými skupinami)

**NADH**

- redukovaný nikotinamidadeninukleotid („nabitý energií“)

NADH à NAD<sup>+</sup> (vybitý)

### **NADPH**

-redukovaný nikotinamidadeninukleotidfosfát („nabitý energií“)

NADPH à NADP<sup>+</sup>

1NAD(P) = 2,5 ATP

### **FADH<sub>2</sub>**

- redukovaný flavinadeninukleotid („nabitý energií“)

FADH<sub>2</sub> à FAD<sup>++</sup>

1FADH<sub>2</sub> = 1,5 ATP

## **Fáze metabolismu**

3 fáze

1. Fáze - rozklad velkých látek na menší podjednotky (bez zisku energie)
2. Fáze - rozklad menších podjednotek na Acetyl CoA (zisk málo energie)
3. Fáze - rozklad Acetylu CoA na vodu a CO<sub>2</sub> (zisk hodně energie)

Fáze 1	Cukry	Tuky	Bílkoviny
Substrát	Polysacharidy	Tuky (lipidy)	Bílkoviny (proteiny)
Produkt	Monosacharidy	Mastné kyseliny a glycerol	Aminokyseliny
Místo	Mimo buňky	Mimo buňky	Mimo buňky

Probíhá ve střevech a žaludku

Fáze 2	Cukry	Tuky	Bílkoviny
Substrát	Monosacharidy	Mastné kyseliny a glycerol	Aminokyseliny
Produkt	Acetyl CoA	Acetyl CoA	různé
Místo	Cytoplazma, matrix	Matrix	cytoplazma
Reakce	Glykolýza	B-oxidace	

Fáze 3	Cukry	Tuky	Bílkoviny
Substrát	Acetyl CoA	Acetyl CoA	různé
Produkt	H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub>	různé
Místo	Matrix a membrány mitochondrie	Matrix a membrány mitochondrie	různé
Reakce	Citrátový cyklus, dýchací řetězec	Citrátový cyklus, dýchací řetězec	

Hlavní metabolické pochody:

Glykolýza, B-Oxidace = fáze 2

Citrátový cyklus, Dýchací řetězec = fáze 3

Fotosyntéza

## Glykolýza

soubor reakcí, při nichž se přeměňuje glukóza na jednodušší látky a přitom vzniká malé množství energie. Nejdůležitější chemický děj.

Glukóza → 2 Pyruvát + E

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_3H_3O_3^-$

3 fáze:

1. fáze = fáze energetické investice (spotřebovává se E na „úpravu“ molekuly glukózy)
2. fáze = fáze štěpení šestiuhlíkatého cukru na dva tříuhlíkaté cukry (bez spotřeby a zisku E)
3. fáze = fáze zisku E („úprava“ tříuhlíkatých cukrů na pyruvát, E se získává)

### Chem. reakce : fáze 1

Glukóza + 2 ATP → fruktóza -1,6-bifosfát

### Chem. reakce : fáze 2

Fruktóza -1,6-bifosfát → 2x Glycerinaldehyd-3-fosfát

### Chem reakce: fáze 3

Glycerinaldehyd-3-fosfát → Pyruvát + NADH + 2ATP

Ztratili jsme	Získali jsme	Čistý zisk E
1x glukóza	2x pyruvát	Další děje
2x ATP	2 NADH, 4 ATP	7 ATP

Pyruvát + NADH → NAD<sup>+</sup> + Etanol + CO<sub>2</sub>

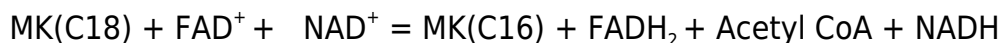
Pyruvát + NADH → NAD<sup>+</sup> + Laktát

Pyruvát + NAD<sup>+</sup> → NADH + Acetyl CoA + CO<sub>2</sub>

### Beta - oxidace

Soubor reakcí, při níž se postupně rozkládají mastné kyseliny za vzniku přenašečů energie VMK (vyšší mastná kyselina) např C18 (18tiuhlíkatá) - uberou se 2C , cyklus se opakuje, (vždy když ubudou dva uhlíky vznikne Acetyl CoA)

Při každé „otočce“



Ztratili jsme	Získali jsme	Čistý zisk E
1 MK (k. olejová - C18)	9 Acetyl CoA	Další děje
-	8 NADH, 8 FADH <sub>2</sub>	32 ATP

### Citrátový cyklus

Cyklus kyseliny citrónové, Krebsův cyklus

- Cyklický soubor reakcí kde se využívá Acetyl CoA k tvorbě energie

Acetyl CoA

CO<sub>2</sub>

Energie v různých podobách

Oxalacetát (4C) + Acetyl CoA = Citrát (6C - kyselina citrónová)

Citrát se zase přeměňuje zpátky na Oxalacetát



Ztratili jsme	Získali jsme	Čistý zisk E
1 Acetyl CoA, 3 H <sub>2</sub> O	2 CO <sub>2</sub>	-
	3 NADH, 1 FADH <sub>2</sub> , 1 GTP	10 ATP

## Dýchací řetězec

využití energeticky bohatých přenašečů (NADH, FADH<sub>2</sub>) pro tvorbu energie za účasti kyslíku

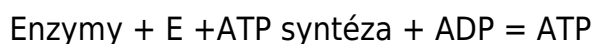
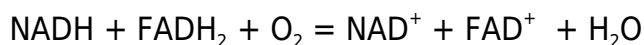
Vnitřní membrána mitochondrie

Mezimembránový prostor

Enzymy

ATP - syntáza

matrix



Ztratili jsme	Získali jsme	Čistý zisk E
n O <sub>2</sub>	n H <sub>2</sub> O	
n NADH, n FADH <sub>2</sub>	n ATP	n NADH = 2,5 n ATP n FADH <sub>2</sub> = 1,5 n ATP

## Bazální metabolismus (BM)

= základní, nejnižší množství energie, která je nutná pro přežití

výpočet bazálního metabolismu

$$4,1868 * (66,5 + 13,8 * m) + h \text{ (cm)} - 6,75 * \text{ věk}$$

(8087,85 kJ) = tolik potřebuju když budu chtít jen spát celý den (17 let, 75 kg, 189 cm)

336,99 = na hodinu.

## Příklad:

denní režim

Vybrat den, 24 hod, časové úseky, hodiny,

11 hod spánek, 1 hod oblékání, 1 hod jídlo, 7 hod sezení, 2 hod chůze, 2 h trénink, =  
26403,16 kJ

1 g cukr = 16,7 kJ

1g tuků = 37,7 kJ

potrava = 60% cukrů, 20% = tuků, 20% bílkovin

948g cukrů, 140 g tuků

jídlo : 3x rohlíky se salámem, 200kJ, 700kJ, 1000kJ

oběd sekaná - 1100 kJ

s bramborovou kaší, 660kJ

polévka - 600kJ

2x tatranka, = 2000kJ

Suk = 1600kJ

0,5l čaje = 100kJ

0,5l mléka = 1000 kJ

2l vody se šťávou = 280 kJ

5 párků s hořčicí, 3 rohlíky = 2000 kJ

pomeranč. 200kJ