

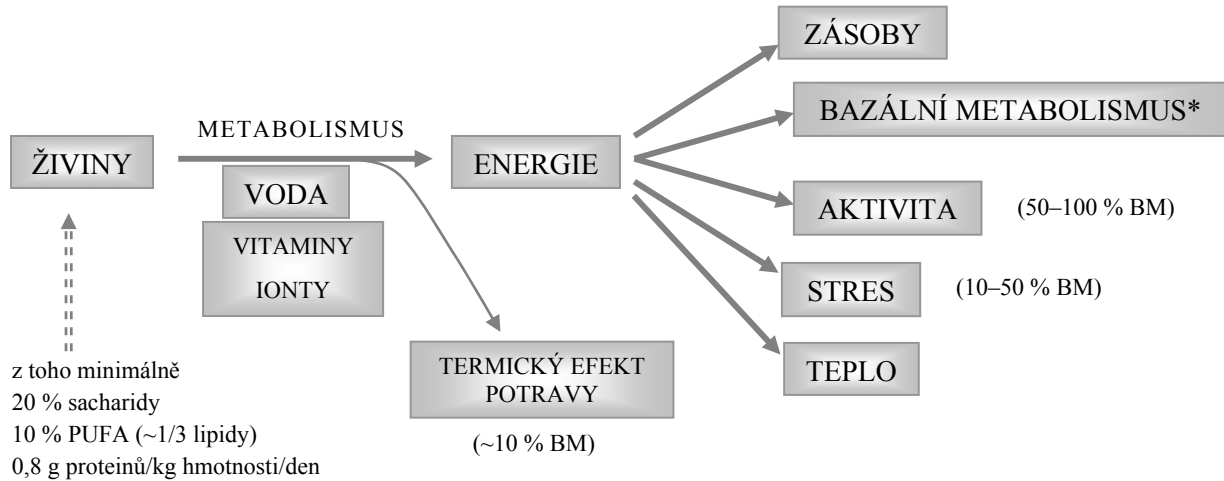
Vzájemné přeměny živin

6



Bazální energetický výdej. Glykolýza, glukoneogeneze, glykogenogeneze, glykogenolýza. Syntéza mastných kyselin a triacylglycerolů, β -oxidace, lipolýza, ketogeneze a odbourávání ketolátek. Hormonální regulace.

Energetická bilance



*Při zvýšení tělesné teploty o 1 °C zvýšení BM o 10 %

1. Z jakých složek se skládá energetický výdej organismu?
2. Jaký je vztah mezi starší jednotkou energie kilokalorie (kcal) a SI jednotkou vyjádřenou v kilojoulech (kJ)?
3. Za jakých podmínek se měří bazální energetický výdej organismu?
4. Které z uvedených tvrzení je správné? Faktorem zvyšujícím BM je a) pohlaví (ženy mají vyšší BM než muži); b) tělesná teplota (horečka); c) onemocnění štítné žlázy (hypertyreóza); d) těhotenství a kojení; e) věk (s věkem roste BM).
5. Které hormony významně ovlivňují velikost BM?
6. Odhadněte váš bazální energetický výdej.
7. Odhadněte výkon aktivního studenta v semináři (ve wattech), je-li jeho tělesný povrch 1,73 m² (1 W = 1 J/s). (~ 170 W)
8. Určete, jakému výkonu ve wattech (= J/s) odpovídá bazální metabolismus 7 MJ/den. (81 W)
9. Vypočtete váš BMI a porovnejte s referenčními hodnotami.
10. Na kolik dní mohou teoreticky vystačit zásoby energie u člověka (70 kg), který drží hladovku (přijímá však tekutiny a vitaminy), nevykonává fyzickou práci a jeho energetický výdej činí 7 MJ/den? Předpokládejme jeho celkovou energetickou zásobu živin 675 MJ, z toho 0,5 % je uloženo v glykogenu, 85 % v triacylglycerolech. Počítejte s využitím poznatků, že asi 5 % tukových zásob (tváře, chodidla, dlaně) i po dlouhodobém hladovění zůstane zachováno. (77 dní)

11. Vypočtete, jaký energetický obsah má denní jídelníček, obsahuje-li 500 g sacharidů, 100 g proteinů, 90 g tuků a 20 g alkoholu (spalné teplo ethanolu 30 kJ/g). (14,22 MJ)

Vliv hormonů na metabolismus (doplňte nevyplněná políčka v tabulce)

Metabolický děj	Inzulin	Glukagon	Adrenalin	Glukokortikoidy
Glukoneogeneze				
Glykolýza v <u>játrech</u>			↓	
Glykolýza ve svalech	↑	-	↑	-
Glykogenolýza v <u>játrech</u>				-
Glykogenolýza ve svalech				-
Glykogeneze				- ↑(?)
Lipolýza v adipocytech				↑
Lipogeneze v játrech	↑			
Proteosyntéza		-	-	↑ (játra) ↓ (ost.)
Proteolýza v <u>játrech</u>		↑	↑	-
Proteolýza ve svalech	-	-	-	

Vztahy mezi přeměnou základních živin v různých stavech

a) Resorpční fáze (bez fyzické aktivity, nadměrný přívod energie)

- Zásoby tuku v lidském organismu mohou být až 50krát vyšší než zásoba glykogenu. Pokuste se vysvětlit proč. Zvažte, že glykogen je silně hydratován, zatímco lipidy ne.
- Jak je stimulováno uvolnění inzulinu z β -buněk pankreatu po jídle?
- Jak je regulován vstup glukosy do jaterní buňky? Které vlivy působí na aktivitu glukokinasy?
- Jak je zajištěno, že tuky přijaté potravou jsou přednostně ukládány v tukových buňkách?
- Který enzym umožňuje využití mastných kyselin z lipoproteinů?
- K čemu je potřebná glukosa v tukové tkáni?
- Které děje ovlivňuje inzulin v jednotlivých orgánech v resorpční fázi?
- V jaké formě je acetyl-CoA transportován z mitochondrií do cytosolu, kde probíhá syntéza mastných kyselin?
- Jak je aktivována syntéza mastných kyselin v játrech?
- Proč se v resorpční fázi netvoří ketonové látky?
- Jaké látky vznikají z aminokyselin při nadměrném příjmu proteinů?

b) Postresorpční fáze (nalačno, bez svalové aktivity)

23. Který typ lipasy se vyskytuje v tukové tkáni? Jakým způsobem je aktivován?
24. Které děje slouží k udržení glukosemie v postresorpční fázi?
25. Jak je zajištěno uvolnění glukosy z jaterního glykogenu?
26. Jaké pochody jsou v organismu ovlivněny zvýšenou hladinou glukagonu v krvi?
27. Co je zdrojem energie v nepracujícím svalu a myokardu?
28. Které tkáně jsou v této fázi zásobovány glukosou?
29. Jak je aktivována β -oxidace mastných kyselin v játrech?
30. Ve které tkáni probíhá ketogeneze, co je jejím zdrojem a příčinou?
31. Jak a kterými tkáněmi jsou ketonové látky využívány?
32. Proč játra nedokáží využít ketonové látky?
33. Vysvětlete, proč ketonové látky mohou být na rozdíl od mastných kyselin využívány CNS.

Hlavní rysy metabolismu za hladovění

34. Charakterizujte hlavní rysy metabolické adaptace na dlouhodobé hladovění:
 - a) svalová proteolýza
 - b) glukoneogeneze v játrech
 - c) lipolýza v adipocytech
 - d) produkce ketolátek
 - e) zdroje energie v CNS
 - f) zdroje energie ve svalu
35. Jaké jsou hlavní priority metabolismu při dlouhodobém hladovění?
36. Jaký je podíl erytrocytů na spotřebě glukosy při dlouhodobém hladovění?
37. V hepatocytech chybí enzym sukcinyl-CoA:acetoacetát-CoA-transferasa (thioforasa), v mozku je syntéza tohoto enzymu indukována po několika dnech hladovění. Jaké to má důsledky při déletrvajícím hladovění?
38. Jak se změní koncentrace hlavních energetických živin v krvi a) po 12 hodinách lačnění; b) po 3 dnech hladovění; c) po 3 týdnech hladovění?
39. Proč při dlouhodobějším hladovění vzrůstá koncentrace ketolátek v krvi a ty jsou vylučovány ledvinami do moče?
40. Jak je částečně eliminována acidosa při hladovění?
41. Při stresové situaci (úlek, nebezpečí) je do krve z nadledvin uvolňován adrenalin. Rovněž dochází ke stimulaci adipocytů noradrenalinem uvolňovaným na nervových zakončeních. Výsledkem je zvýšené uvolňování glukosy z jater a mastných kyselin z tukové tkáně do krve. Co je smyslem těchto dějů?

Obezita

42. Jaká jsou kritéria obezity?
43. Zmnožení které tukové tkáně je kritické pro vznik obezity?
44. Které metabolické parametry jsou výrazně změněny u obezity?
45. Charakterizujte endokrinní aktivitu bílé tukové tkáně.
46. Uveďte příklady působků secernovaných tukovou tkání.
47. Co je to ektopická akumulace tuků?
48. Jak se mění adipocyty při trvale zvýšeném příjmu potravy?
49. Jak se mění sekreční aktivita tukové tkáně při obezitě?
50. Se kterou základní poruchou metabolismu je obezita asociována? Jaké jsou metabolické důsledky této poruchy?
51. Jak se mění metabolismus lipidů a sacharidů při inzulinové resistenci?

Změny metabolismu při stresu

52. Které hormony se uplatňují při akutním a chronickém stresu?
53. Jaký je účinek adrenalinu na jaterní a svalovou buňku? Prostřednictvím kterých receptorů a druhých posílů působí?
54. Které metabolické děje jsou ovlivňovány kortisolem? Jak se uplatňuje jeho účinek?
55. Uveďte hlavní rozdíly mezi hladověním prostým a hladověním za stresových podmínek.
56. Uveďte příklady působků, které ovlivňují metabolismus při metabolickém stresu.
57. Proč při hypoglykémii dochází k pocení, třesu a slinění?
58. Jakou lze očekávat koncentraci a) albuminu; b) glukosy v krvi za prostého hladovění a za stresu?