

Autor: Kolektiv autorů pod vedením doc. MUDr. Jolany Rambouskové, CSc. z Ústavu hygieny

Bílkoviny, sacharidy

Cíle:

Získat znalosti o významu, chemickém složení a funkci bílkovin a sacharidů v lidském těle. Zdroje bílkovin a sacharidů, projevy jejich nedostatku a nadbytku.

Klíčová slova:

Hlavní živiny, bílkoviny, aminokyseliny, sacharidy, glukóza, glykemický index, jednoduché cukry

Anotace a základní pojmy:

Energii potřebnou pro životní pochody získává organismus ze živin přítomných ve stravě. Celková potřeba energie se skládá z potřeby na základní energetický výdej, energii potřebnou při fyzické aktivitě a dietou indukovanou termogenezi. Denní energetický přísun se v našich podmínkách pohybuje u dospělých mužů mezi 7 – 17 MJ/den, t.j. 1800 – 4000 kcal, v závislosti na jejich pohybové aktivitě.

Hlavní živiny jsou bílkoviny, tuky a cukry a ve stravě by měly být zastoupeny v následujícím poměru v % z celkové energie na den; bílkoviny: 10-15%; tuky: 30%; sacharidy: 55-60%.

Bílkoviny - proteiny

Bílkoviny jsou součástí orgánů a svalstva, hormonů, enzymů a protilátek a musí být neustále obnovovány. Denní potřeba bílkovin je asi 0,8 g/kg hmotnosti, u vegetariánské diety 1,2 g/kg. Z 1 gramu bílkovin se získají asi 4 kcal. Základním stavebním kamenem bílkovin jsou aminokyseliny. Jejich spojením vznikají peptidy. Při trávení se musí rozložit v trávicím ústrojí na aminokyseliny a po vstřebání vznikají de novo jako bílkoviny tělu vlastní.

Esenciální aminokyseliny jsou takové aminokyseliny, které živočišný organismus nedokáže syntetizovat a musí být do organismu dodávány s potravou. Aminokyseliny, které jsou pro živočichy esenciální, dokážou syntetizovat rostliny a bakterie. Ty jsou pak zdrojem těchto aminokyselin pro všechny ostatní organismy.

Aminokyseliny: *esenciální* (leucin, izoleucin, valin, methionin, fenylalanin, lyzin, threonin, tryptofan, *semiesenciální* – při růstu, renální insuficienci apod. (histidin, arginin, tyrosin) a *neesenciální* – organismus je dokáže vytvořit (glycin, k. glutamová, glutamin, serin, taurin, alanin, ornitin, tyrozin, cystein, prolin, hydroxyprolin, kys. asparagová, asparagin).

Kvalita bílkovin (jejich biologická hodnota) v potravě se měří srovnáním množství esenciálních aminokyselin a jejich podílem ve výživě. Bílkovina je tím kvalitnější, čím je podíl esenciálních bílkovin k neesenciálním vyšší. Vysoce kvalitní bílkoviny obsahují mléko, vejce a maso, bílkoviny rostlinného původu mají často nedostatek určitých esenciálních aminokyselin. Při přísné veganské dietě hrozí jejich nedostatek a je třeba zajistit příjem bílkovin z různých zdrojů. Proto je vhodné konzumovat rostlinnou stravu co nejpestřejší. Příkladem může být



kombinace pšenice (obsahuje málo lysinu) a luštěnin (málo methioninu), která zajistí příjem esenciálních aminokyselin, i přesto musí být ale celkový příjem bílkovin

vyšší než při stravě, která obsahuje kvalitnější bílkoviny.

Rubnerův zákon limitní aminokyseliny říká, že využití aminokyselin z přijatých bílkovin závisí na obsahu nejméně zastoupené esenciální aminokyseliny. Jednostranná výživa bez živočišných bílkovin, spolu s vlivem limitních aminokyselin, je příčinou proteinové podvýživy u lidí v rozvojových zemích (**kwashiorkor**). Proteino-energetická malnutrice vede k podvýživě typu **marasmus**. Riziko nadměrného přísunu bílkovin (1,5 – 2,0 g/kg/den) jsou především v zátěži ledvin a jater, v souvislosti s vyšším příjmem kuchyňské soli byl pozorován i vzestup krevního tlaku. Konzumace stravy bohaté na tučné druhy masa, uzeniny a salámy vede ke zvýšenému riziku vzniku aterosklerózy.

Sacharidy - cukry

Sacharidy kryjí více jak polovinu, někdy dokonce většinu energetické potřeby člověka. Ve výživě obyvatelstva rozvojových zemí tvoří sacharidy vysoký podíl. Využitelné sacharidy jsou štěpeny v gastrointestinálním traktu na fragmenty, které jsou po resorpci z tenkého střeva využity ve tkáních jako zdroj energie (1 gram sacharidů = cca 4 kcal) nebo jako stavební jednotky. Tzv. nevyužitelné sacharidy (vláknina) nejsou štěpeny enzymy gastrointestinálního traktu, ale mají nezanedbatelný metabolický význam.

Dělení sacharidů:

<i>Monosacharidy</i> (1x 6C)	glukóza, galaktóza, fruktóza
<i>Disacharidy</i> (2x 6C)	sacharóza, laktóza, maltóza
<i>Oligosacharidy</i> (3-5x 6C)	rafinóza, stachyóza, vebaskóza
(>200-600xC)	škrob, glykogen

Vstřebávání:

Z tenkého střeva se monosacharidy (glukóza, galaktóza, fruktóza) vstřebávají přímo, ostatní sacharidy po rozštěpení. Trávení škrobu začíná již v dutině ústní slinnou amylázou, v prostředí nízkého pH v žaludku se zastaví a pokračuje až v tenkém střevě působením pankreatické amylázy. Štěpení disacharidů: maltóza → glu+glu sacharóza → glu+fru laktóza → glu+gala Oligosacharidy obsažené v luštěninách (stachyóza, vebaskóza) jsou zdrojem nadýmání, plynatosti a případně průjmů po konzumaci luštěnin, neboť lidský gastrointestinální trakt neprodukuje enzymy schopné tyto látky rozštěpit. Obsah oligosacharidů můžeme snížit máčením luštěnin ve vodě před kuchyňskou úpravou, případně jejich naklícením (např. fazole mungo).

Monosacharidy vstřebané z tenkého střeva jsou portálním oběhem transportovány do jater. Při hladovění nebo při nízkém příjmu sacharidů mohou být některé produkty metabolismu glukózy přeměněny na aminokyseliny a nebo naopak, některé aminokyseliny využity pro tvorbu glukózy. Utilizace glukózy je regulována hormonálně inzulínem (podporuje ukládání glukózy do buněk, snižuje glykémii), glukagonem (podporuje glykogenolýzu a glukoneogenezi) a dalšími hormony (kortikoidy, katecholaminy, hormony štítné žlázy, růstovým hormonem).

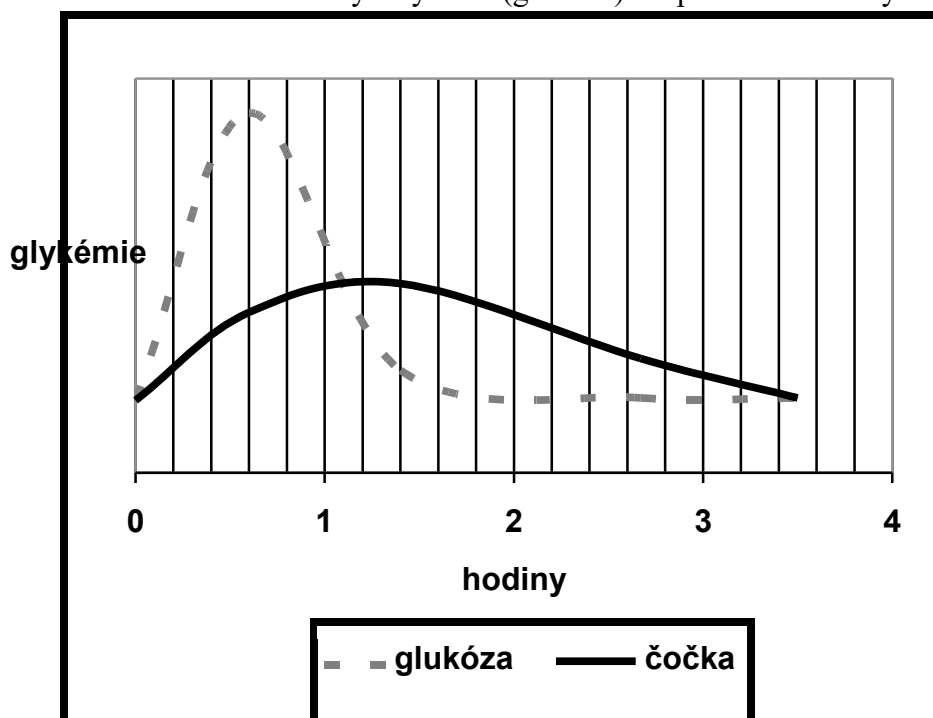


Glykemický index potravin

Při hodnocení optimálního zastoupení jednotlivých živin ve stravě se v současné době nabízí i možnost posouzení kvalitativního zastoupení sacharidů z hlediska **glykemického indexu (GI)**. Glykemický index je vyjádřen bezrozměrným číslem a hodnotí potraviny podle jejich vlivu na hladinu glukózy v krvi. Vyjadřuje, o kolik se hladina krevní glukózy zvýší za 2-3 hodiny po jídle. Dosahuje hodnot od 0 do 100, některé potraviny číslo 100 i překračují. GI 100 má referenční potravina, se kterou se ostatní potraviny srovnávají. Pro určení referenční hodnoty se používá roztok glukózy nebo bílý chléb.

Obrázek - Glykemická křivka zdravého dospělého člověka:

Potravina s vysokým GI (glukóza) vs potravina s nízkým GI (čočka)



Potraviny s nízkým GI jsou ty, které mají hodnotu menší než 55, střední GI je mezi 56 a 69 a vysoký GI je vyšší než 70.

Glykemický index vybraných potravin (glukóza=100)

(podle Foster- Powell K, Holt SHA, Brand-Miller JC, 2002)

Potravina	GI	Potravina	GI
Bílá rýže s nízkým obsahem amylozy – vařená	139	Muesli	65
Datle sušené	103	Kuskus vařený 5 minut	61



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Rýžové burisony	95	Ananas	60
Francouzská bageta	95	Zmrzlina	60
Brambory pečené bez tuku	94	Kukuřice vařená	60
Cornflakes	90	Rýže parboiled	56
Chocapic (Nestle)	85	Kiwi	53
Bramborová kaše (instantní)	85-88	Bebe Dobré ráno	52-57
Brambory vařené	80	Jahodový džem	50
Bramborová kaše	75	Špagety	45-48
Hranolky	75	Instantní nudle	47
Pšeničný chléb	70	Mrkev vařená	45
Bílý chléb s vlákninou	68	Jahody	40
Banány	65	Hrášek mražený vařený	39
Celozrnný chléb	65	Čočka vařená	30
Pizza	60-80	Sojové boby vařené	20
Bebe Jemné sušenky	67	Mléko plnotučné	11-21

Faktory ovlivňující glykemický index

GI potravin závisí na mnoha faktorech. Velmi důležitý je například typ škrobu, který je dán poměrem amylozy a amylopektinu. Dále závisí GI na velikosti částic, to je důležité u mouky, množství vlákniny, zralosti ovoce, obsahu tuku v potravine nebo jeho přídavek k pokrmu. Zvýšení kyselosti pokrmu použitím například octa nebo citronové šťávy snižuje GI. Stejně se chovají i zakysané mléčné výrobky nebo kvašené potraviny. GI je také ovlivněn způsobem kuchyňské přípravy. Čím více je potravina obsahující škrob zahřívána, máčena, mleta nebo mačkána, tím více je přístupná hydrolýze a trávení. Taková potravina má po dlouhé kulinářské úpravě vyšší GI než zasyrova.

Kontrolní otázky:

Jaká je denní doporučená dávka bílkovin, jak se mění pro jednotlivé věkové kategorie? Jaká jsou rizika nadměrného přívodu bílkovin? Jaké jsou hlavní funkce a využití sacharidů v organismu a jak je regulována hladina glykemie?

Otázky k zamyšlení:

Představuje konzumace pouze rostlinných zdrojů bílkovin (zelenina, obiloviny, luštěniny) riziko, a pokud ano, pro jaké skupiny osob? U kterých onemocnění se doporučuje konzumace potravin s nízkým glykemickým indexem z důvodu jejich prevence?

Shrnutí:



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Bílkoviny a sacharidy patří mezi hlavní živiny, které jsou pro organismus zdrojem energie (především sacharidy) a tvoří hlavní součást struktury tkání, enzymů, hormonů a protilátek (bílkoviny). Při nedostatečném příjmu bílkovin dochází k rozvoji poruchy nutričního stavu, který nazýváme kwashiorkor. Glykemický index je jedním z kritérií kvality sacharidových potravin.

Literatura:

Referenční hodnoty pro příjem živin, Společnost pro výživu, Praha 2011

Kolektiv: Manuál prevence v lékařské praxi – souborné vydání, Univerzita Karlova / Fortuna, 2004, 733 stran (<http://old.lf3.cuni.cz/vyziva/>)

Brodanová M., Anděl M.: Infuzní terapie, parenterální a enterální výživa, Grada, Praha, 1994, 296 stran

Keller U., Meier R., Bertoli S.: Klinická výživa, Scientia medica, Praha, 1993, 240 stran

Rambousková J. Bílkoviny, sacharidy - ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz)

Alimentární nákazy a intoxikace

Cíle:

Orientace v problematice výskytu alimentárních nákaz a intoxikací, získání znalostí o možnostech přenosu, rizikovými skupinách potravin, seznámení se s aktuální epidemiologickou situací v České republice, získání znalostí zásad prevence.

Klíčová slova:

Onemocnění z potravin, kampylobakterióza, salmonelóza, hepatitida, parazitární onemocnění, alimentární intoxikace, stafylokoková enterotoxikóza, botulismus, virová střevní onemocnění

Anotace a základní pojmy:

Alimentární nákazy patří mezi infekční onemocnění, která jsou vyvolána mikroorganismy, které se dostávají do trávicího ústrojí člověka potravinami nebo vodou, zde se pomnoží a vyvolají onemocnění. Alimentární intoxikace jsou onemocnění, která vzniknou po požití potravin, ve kterých se pomnožily bakterie a vyprodukovaly toxiny. Podle způsobu přenosu dělíme nákazy a intoxikace do tří skupin:

1. **antroponózy** – infekční agens se přenáší znečištěnými rukama, které manipulují s potravinami nebo s vodou, zdrojem je nemocný člověk nebo nosič
2. **zoonózy** – přenos infekčního agens kontaminovanými potravinami a vodou
3. **toxoinfekce** - přenos potravinou, ve které došlo k pomnožení toxinogenních bakterií a nahromadění toxinů před požitím potravy. Intoxikace jsou nepřenositelné z člověka na člověka.



1. alimentární infekce - antropozózy

Břišní tyf

Původce - Salmonella Typhi abdominalis, infekční dávka je nízká, inkubační doba (ID) až 12 dní. Klinický průběh vážný, horečnatý několikátýdenní stav se zácpou, schváceností, kašlem, vyrážkou na břiše, zvětšením jater a sleziny. 10% nemocných se stává přechodným několikaměsíčním nosičem, 3-5% celoživotním. Epidemiologický význam v současnosti malý, nejčastěji importované případy. přenos: voda, mléko, potraviny *Paratyf*

Původce - Salmonella Paratyphi, ID 1-8 dní, klinický průběh je kratší a lehčí než u břišního tyfu. Přenos nejčastěji od nosiče, incidence je velmi nízká.

Bacilární úplavice

Původcem je Shigella sonnei – 90%, Shigella flexneri – 10%), ID 1 – 3 dny, tenesmy,

průjmy s příměsí hlenu, krve, třesavka, horečka. Riziko dehydratace, nízká infekční dávka, vysoká nakažlivost. V roce 2013 – 257 hlášených onemocnění.

přenos: kontaminované potraviny, mléko, voda

Infekce vyvolané E.coli

Původce - E.coli – enteropatogenní (EPEC), enteroinvazivní (EIEC), enterotoxigenní (ETEC), enterohaemorrhagické (EHEC), enteroagregativní (EIEC). ID podle skupiny je 9 hodin až 3-8 dní. Nakažlivost trvá od prvních příznaků až do jejich vymizení. Výskyt je 2000 – 3000 případů za rok.

přenos: fekálně orální cestou, špinavými rukama, kontaminovanými potravinami, vodou, zeleninou. *Cholera*

Původce - Vibrio cholerae, která je citlivá na vyschnutí, kyselé pH, teplotu nad 60°C a dezinfekční prostředky. Klinickým projevem jsou bolesti břicha, vodnaté průjmy, zvracení, rychlá ztráta tekutin a minerálních látek. Smrtnost u klasické cholery je až 50%. ID je několik hodin až 5 dní, nakažlivost od konce inkubační doby až 2-3 týdny rekonvalescence. Rezervoárem vibrií jsou vodní toky a moře. Riziko infekce je z vody, ledu potravin (plody moře, korýši), zelenina a ovoce opláchnuté kontaminovanou vodou. Cholera se rozšířila do Evropy z Indie a poté na další kontinenty. Onemocnění vyskytující se v ČR jsou importovaná

Akutní virová průjmová onemocnění

Infekce vyvolané noroviry a rotaviry

Klinický průběh se u obou infekcí liší. U norovirů je začátek pozvolný, nehorečnatý, objeví se průjem a zvracení, u rotavirů se objeví náhle horečka, průjem a bolesti břicha. ID 1-3 dny, nakažlivost po celé období příznaků. Výskyt akutních virových průjmových onemocnění dominuje v zimním období, 7778 v roce 2013. Noroviry v domovech důchodců, rotaviry malé děti do 3 – 5 let, často jako nosokomiální infekce v kojeneckých ústavech a zdravotnických zařízeních. Viry se nemohou na rozdíl od bakteriálních agens v potravinách pomnožovat, ale ke vzniku infekce stačí jen malé množství virových částic.

Virová hepatitida typu A

Původce - virus hepatitidy A, který je dosti odolný zevnímu prostředí. ID je 25 dní, nakažlivost je od poloviny inkubační doby a trvá 2-3 týdny od objevení žloutenky. Klinicky se projevuje



nechutenstvím, zvracením, únavou, bolestmi kloubů, žloutenkou. Virus je vylučován stolicí i močí. Výskyt v roce 2013 - 348 případů, často v komunitách s nižším hygienickým standardem, u narkomanů a bezdomovců.

Přenos: člověk, kontaminované ovoce a zelenina

Virová hepatitida typu E

Původcem je virus hepatitidy E, v roce 2013 218 potvrzených případů

2. alimentární infekce přenosné ze zvířat - zoonózy *Kampylobakterióza*

Původce - *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. upsaliensis* a *C. lari*. ID je 3-5 dnů, infekční dávka je nízká, kolem 10^3 bakterií. Bakterie jsou málo odolné k vnějšímu prostředí, chlazením se zastavuje růst, mražením se redukuje počet bakterií, může se šířit i kontaktem. Klinické příznaky – zvracení, bolesti břicha, průjem. Výskyt 2013 18389 případů. Častější v létě, děti 1-4 roky.

přenos: drůbež, mléko, voda

Salmonelóza

Původce - *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*, *S. infantis*, odolné vůči vlivům zevního prostředí.

Var je spolehlivě ničí. ID je 6-36 hodin, její délka je ovlivněna infekční dávkou a vnímavostí jedince, infekční dávka je 10^4 bakterií. Klinické příznaky nevolnost, zvracení, bolesti břicha, horečka a průjemy. Nebezpečí dehydratace především u malých dětí a starých osob. V roce 2013 – 10280 onemocnění, 25-30 úmrtí za rok přenos: drůbež, vepřové maso, vejce

Yersinióza

Původce – *Yersinia enterocolitica*, ID 24-36 hodin, infekční dávka 10^9 bakterií. Klinický průběh – bolesti břicha, průjem, imitace akutní apendicitidy.

Přenos: vepřové maso, tlačěnka, paštiky, jitrnice

Listerióza

Původce – *Listeria monocytogenes*, odolné chladu, ID několik dnů až několik týdnů, infekční dávka u zdravých jedinců 10^8 , u rizikových skupin 10^2 - 10^3 . Klinicky – lehčí chřipkovité příznaky, až přechod do zánětu mozkových blan a sepse, často končící smrtí.

Přenos: syrové mléko, čerstvé a zrající sýry, lahůdkářské výrobky, kontaminovaná zelenina. Výskyt v roce 2013 35 případů. Riziková je u těhotných abortivní forma. *Tularémie (zaječí nemoc)*

Původce – *Franciscella tularensis*, velmi odolná k vnějším podmínkám, onemocnění s přírodní ohniskovostí. Rezervoárem onemocnění jsou členovci parazitující na hlodavcích. ID 3 – 5 dní ale i 3 týdny. Klinické příznaky podle místa vstupu infekce (kůži – ulceroglandulární forma; okuloglandulární; orofaryngeální a gastrointestinální). Možnost nákazy i po přisátí infikovaného klíštěte. Výskyt r. 2013 – 36 onemocnění. *Infekce vyvolané streptokoky*

(*Streptococcus fecalis*, *Streptococcus beta-haemolyticus*)

přenos: mléko a mražené mléčné výrobky, vejce *Tuberkulóza*

(*Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis*) přenos: kapénkovou infekcí, mlékem, mléčnými výrobky (krávy, kozy)



Alimentární parazitózy

Toxoplazmóza- *Toxoplasma gondii* r.2013 – 155, ID 5-23 dnů helmintózy-
Trichinóza (*Trichinella spiralis*- svalovec)

Teniázy (*Taenia saginata* – Tasemnice bezbranná, *T. solium* – T. dlouhočlenná,
T. echinococcus- T. jaterní) ID 10-12 týdnů

škrkavky (*Ascaris lumbricoides*) roupy

(*Enterobius vermicularis*) amébiázy (*Entamoeba*
histolytica)

lambliazy (*Giardia lamblia*)

3. alimentární intoxikace - toxoinfekce

tzv. otravy z potravin

Stafylokoková enterotoxikóza

enterotoxin *Staphylococca aurea* (termostabilní)

vehikulum: smetanové omáčky, uzeniny, sekaná masa, bramborový salát, výrobky z vajec

Intoxikace vyvolané *Clostridium perfringens* typu A enterotoxin
termolabilní

přenos: drůbež, hovězí maso *Bacillus cereus* toxin A

(termostabilní- vyprodukovan v potravě) toxin B (termolabilní
– pomnožením mikroba v tenkém střevě)

přenos: rýže, pudinkový prášek

Vibrio parahaemolyticus endotoxin

přenos: ryby, krabi, krevety *Botulismus*

Clostridium botulinum produkuje botulotoxin (termolabilní)

výskyt sporadický- 2-3 osoby za rok Klinický obraz:

postižení nervového systému vznik obrn
periferních nervů

Príznaky: dvojité vidění, suchost v ústech, chraptivý hlas, polykací potíže, zácpa,

ochrnutí dýchacích svalů Inkubační doba: 12 – 36 hodin Typy :

1. alimentární botulismus
2. traumatický botulismus
3. kojenecký botulismus

Léčba:

Monitoring základních životních funkcí

Trivalentní koňský antitoxin

Léčba botulinovým toxinem: při léčbě šilhání, dystonií a vrásek přenos:

klobásy, šunka, paštika, ovocné, zeleninové, masové konzervy

Prevence alimentárních onemocnění:

5 klíčů k bezpečným potravinám (pravidla WHO)

1. Udržujte čistotu
2. Oddělujte pokrmy syrové a uvařené



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



3. Pokrmy důkladně vařte
4. Uchovávejte pokrmy při bezpečných teplotách
5. Používejte nezávadnou vodu a suroviny

Kontrolní otázky:

Jaká je nejpočetnější bakteriální střevní infekce v České republice? Vysvětlete pravidla prevence alimentárních onemocnění.

Otázky k zamyšlení:

Jaké jsou možnosti snížení rizika alimentárních nákaz z potravin živočišného původu.

Shrnutí:

Alimentární nákazy a intoxikace je široká skupina onemocnění, kde dochází k přenosu infekčního agens fekálně orální cestou, vznikají často v souvislosti s konzumací potravin a vody a jsou velmi ovlivněna lidským faktorem. Patří mezi ně nákazy bakteriální, virové a parazitární. K ovlivnění jejich šíření jsou účinná protiepidemická opatření. Zásady prevence shrnula Světová zdravotnická organizace do dokumentu „5 klíčů k bezpečným potravinám“.

Literatura:

Kolektiv: Manuál prevence v lékařské praxi – souborné vydání, Univerzita Karlova / Fortuna, 2004, 733 stran (<http://old.lf3.cuni.cz/vyziva/>)

Vědecký výbor pro potraviny: Alimentární onemocnění (infekce a otravy z potravin) SZÚ, Brno 2005

<http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/5keys/en/>

Rambousková J. Alimentární nákazy a intoxikace – ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz)

Saprofytická mikroflóra a mikroflóra trávicího ústrojí člověka

Cíle:

Získat znalosti o významu saprofytické mikroflóry v potravinách a o složení, významu a možnostech ovlivnění mikroflóry GIT člověka.

Klíčová slova:

Proteolytické mikroorganismy, lipolytické mikroorganismy, sacharolytické mikroorganismy, histaminová otrava, indikátorové mikroorganismy, mikrobiota, aerobní mikroflóra, anaerobní mikroflóra

Anotace a základní pojmy:

Mikroorganismy, které jsou přirozenou mikroflórou rostlin a živočichů. Pokud nejsou odstraněny při výrobě, ve finálním výrobku do jisté míry přetrvávají. Mohou se do potravin



dostat i jako sekundární kontaminace. Svou aktivitou potraviny rozkládají, kazí a mění její vlastnosti.

Zevní vlivy, které hrají roli v uplatnění mikroorganismů:

- ✓ Skladovací teplota ✓ Vlhkost ✓ Složení ovzduší
- ✓ Světlo

Vnitřní vlivy:

- ✓ Výchozí kvalita základní suroviny
- ✓ Výchozí kvalita doprovodných látek
- ✓ Kvalita přísad a ingrediencí
- ✓ Hygiena výrobního procesu

Mikroorganismy lipolytické (rod *Pseudomonas*, *Escherichia*, plísně)

Mikrobiální rozklad tuků

hydrolytický (enzymy esterázy)

glycerol a vyšších MK oxidativní

(enzymy oxidázy)

oxikyseliny

peroxydy

aldehydy

ketony

Toxické účinky (z pokusů na zvířatech)

opožděný růst, ztráty hmotnosti, kožní změny, průjmy, změny na játrech a vaječnicích,

poruchy

zraku

z MK vznikají methylketony (methylamylketon) = typický zápach žluklých tuků

Mikroorganismy proteolytické (rod *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Escherichia*, *Proteus*)

štěpením na jednodušší štěpy se stává bílkovina stravitelnější

→→ toxických metabolitů

optimální pH = 7,0 optimální

teplota = 20 - 40°C

Mikrobiální rozklad bílkovin:

hydrolýza až na aminokyseliny

rozpad AK – dekarboxylací, hydrolytickou deaminací, oxidativní deaminací, redukční odbourávání AK, denaturační deaminace

Zplodiny rozkladu:

alifatické a aromatické aminy, močovina, alkoholy, fenoly, merkaptany, organické kyseliny

→ NH₃, H₂O, CO₂ dekarboxylací

histidinu → *histamin*

(v rybách s tmavým masem – tuňák, makrela)



z tyrozinu → *tyramin* (enterokoky) - působí vazokonstrikčně na cévy kůže a sliznice z kreatininu a argininu → *guanin*

z peptidů a AK (*E. coli*) → *indol a skatol* (blokují vedení nervového vzruchu) *Mikroorganismy sacharolytické* (kvasinky a plísně)

štěpením sacharidů → vyšší alkoholy (deprese dřevěné krevetvorby, ↓ TK)

Mikroorganismy redukující (*B. subtilis*, *B. cereus*, koliformní m.)

Gram- negativní tyčkovité bakterie

- rod *Pseudomonas* – červené maso, ryby, drůbež, mléko a mléčné výrobky
- rod *Aeromonas*
- *Photobacterium*
- *Shewanella*
- *Vibrio*

Gram- pozitivní bakterie

- rod *Bacillus* (hlavně *Bacillus cereus*) – psychrotrofní růst – růst v chladu rýže, mléko a mléčné výrobky
- rod *Clostridium* – psychrotrofní růst – vakuově balené maso, šunka

Indikátorové mikroorganismy

Účelově vytvořená skupina relativně snadno stanovitelná, jejich přítomnost a množství v potravine indikuje expozici této potraviny podmínkám, které mohly umožnit vnesení nebezpečných organismů a/nebo pomnožení patogenních a toxinogenních mikroorganismů. Indikace fekálního znečištění a tedy možná přítomnost salmonel, shigel, enteropatogenních *E. coli* - čeleď *Enterobacteriaceae*, koliformní bakterie, fekální koliformní bakterie, *E. coli*, enterokoky

Prevence:

Dodržování hygienických zásad při manipulaci s potravinami, skladování podle požadavků na jednotlivé skupiny potravin, především pak důsledné dodržování chladového řetězce.

Mikroflóra trávicího ústrojí člověka *Mikrobiota*

- mikrobiální ekosystém

- normální fyziologická mikroflóra
- má širokou variabilitu (kvalitativní i kvantitativní)
- liší se dle geografické oblasti
- je ovlivnitelná stravovacími návyky
- vyvíjí se během života při porušení kvantitativní rovnováhy → dysmikrobie

(↑ kandidy, pseudomonády, klostridia, stafylokoky) → oportunní infekce Příčiny

dysmikrobie:

- infekční průjemová onemocnění
- polékové průjmy a kolitidy (po ATB)
- poradiační průjmy a kolitidy
- po chirurgických výkonech na TÚ



- funkční onemocnění TÚ (chronická obstipace, syndrom dráždivého tračníku)
- idiopatické střevní záněty
- imunodeficientní stavy
- kolorektální karcinom

Základní fyziologické funkce mikroflóry trávicího ústrojí:

- mikrobiální bariéra proti patogenům a potencionálním patogenům
- tvorba produktů mikroflóry a jejich pozitivní vliv na motilitu a prokrvení střevní stěny
- stimulace imunitního střevního systému a tím i tzv. společného slizničního imunitního systému
- redukce bakteriální translokace
- produkce vitaminů (B12, K)

Počty mikrobů v jednotlivých úsecích GIT:

dutina ústní	10^8 / 1 ml slin
žaludek	10^{3-5} / 1 cm ² sliznice
jejunum	10^4 / 1 cm ² sliznice
ileum	10^8 / 1 cm ² sliznice
tlusté střevo	10^{9-11} / 1 cm ² sliznice

Směrem distálním se mění složení ve prospěch anaerobní mikroflóry, které v kolon dominuje (tvoří až 98% z celkového počtu mikroorganismů).

DUTINA ÚSTNÍ

dominuje aerobní a fakultativně anaerobní mikroflóra (viridující streptokoky) *Streptococcus mutans* – podíl na vzniku zubního kazu

metabolická aktivita ústní mikroflóry: schopnosti sacharolytické, proteolytické a redukující

ŽALUDEK

aerobní a fakultativně anaerobní laktobacily, striktně anaerobní *Bifidobacteria*

Helicobacter pylori – enzym ureáza → amoniak – dráždí sliznici → vředová choroba nebo ulcerózní dyspepsie

STŘEVNÍ MIKROFLÓRA

*pozitivní i negativní vliv na metabolismus bílkovin (biogenní aminy → histaminová nebo tyraminová otrava)

*vliv na metabolismus tuků: při zvýšeném přívodu tuků → peroxidy, epoxidy → vazba na nukleové kyseliny → onkogenní působení

při zvýšené tvorbě žluče a žlučových kyselin, účinkem anaerobních klostridií → fekální žlučové kyseliny (kyselina deoxycholová, lithocholová) → *kolorektální karcinom* cholesterol a jiné steroidní látky → genotoxicky působící metabolity (5 α -cholestan-3on) – iniciátor a promotor nádorového bujení



Fekapentaeny – deriváty mastných kyselin – působí jako iniciátory nádorového bujení (vznikají účinkem mikrobu rodu *Bacteroides*)

Produkce estrogenů ze žlučových kyselin účinkem mikroorganismů → podíl v patogenezi nádorů mléčné žlázy.

Ovlivnění metabolismu a vstřebávání železa. Metabolismus cizorodých látek:

- redukce dusičnanů na dusitany
- amygdalin → kyanovodík
- cykasin → metylazoxymetanol (toxický a karcinogenní)
- cyklamáty → cyklohexylamin (mutagenní, kancerogenní, teratogenní)

Možnosti ovlivnění složení střevní mikroflóry:

Probiotika

- živé příznivě působící bakterie
- např. laktobacily a bifidobakterie

Prebiotika (neživé stimulatory bakteriálního růstu)

- složky potravy, které příznivě podporují činnost laktobacilů a bifidobakterií a potlačují růst klostridií, bakteroidů a fusobakterií
- např. inulin, karubin, laktulóza, oligofruktóza **Symbiotika** vznikají kombinací probiotik a prebiotik.

Kontrolní otázky:

Co jsou to saprofytické mikroorganismy a v jakých potravinách se nejčastěji vyskytují. Vysvětlete základní fyziologickou funkci mikroflóry trávicího ústrojí. Jak se vyvíjí složení mikroflóry trávicího ústrojí během života?

Otázky k zamyšlení:

Jaká preventivní opatření můžeme udělat pro snížení rizika množení saprofytické mikroflóry v potravinách?

Shrnutí:

Saprofytická mikroflóra je tvořena mikroorganismy, které představují přirozenou mikroflóru rostlin a živočichů. Svoji metabolickou aktivitou (proteolýzou, lipolýzou a sacharolýzou) vede ke změnám v potravinách, které snižují její biologickou hodnotu, zkracují dobu trvanlivosti a představují riziko pro zdraví lidí tvorbou toxických metabolitů. Mikroflóra trávicího ústrojí člověka, tzv. mikrobiota tvoří důležitou součást vnitřního prostředí hostitele, uplatňuje se při trávení, imunitních reakcích organismu a hraje roli v etiopatogenezi některých onemocnění.

Literatura:



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Hrubý S., Turek B.: Hygienická problematika mikroflóry trávicího ústrojí u člověka, Avicenum, 1989, 132 str.

Hrubý S. a spol.: Mikrobiologie v hygieně výživy, Avicenum, 1984, 206 str.

Turek B., Hrubý S., Černá M.: Nutriční toxikologie, IDVPZ Brno, 1994, 123 str. Provazník K. a kol.: Manuál prevence v lékařské praxi, 2004, 184-266 str.

Zbořil V. a kol.: Mikroflóra trávicího traktu, klinické souvislosti, Grada Publishing, 2005, 153 str.

Rambousková J. Saprophytická mikroflóra – ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz) Rambousková J. Mikroflóra trávicího traktu – ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz)

Alternativní výživa

Cíle:

Získat znalosti o typech vegetariánství, důvodech, které vedou k tomuto způsobu výživy, rizicích a pozitivních alternativních způsobů stravování.

Klíčová slova:

Vegetariánství, makrobiotika, nedostatek vitaminů, rizika,

Anotace a základní pojmy:

Termín "alternativní výživa" nemá zcela jednoznačnou náplň. Pro někoho znamená zdraví prospěšnou výživu, zbavenou všech možných škodlivých látek, jež s sebou přináší moderní civilizace. Pro jiné jsou to různé způsoby výživy nebo spíš diety včetně suplement a různých přípravků. Alternativní výživa zahrnuje i stravu připravenou z tzv. organických potravin či biopotravin, a různé více či méně bizarní diety, které k nám v posledních letech pronikají z mnoha částí světa.

Motivace, proč lidé volí alternativní výživu místo konvenční, jsou různé - od upřímné snahy žít zdravěji, nezabíjet zvířata a nekonzumovat jejich maso, nebo nekonzumovat potraviny zamořené škodlivinami prostředí a zpracované potravinářským průmyslem, po hledání zlepšení zdravotního stavu nebo přímo uzdravení se z nemoci. Pro jiné je alternativní výživa spíš módní záležitostí, inspirovanou přáteli a okolím, často protest proti všemu konvenčnímu.

Vegetariánství

Typy vegetariánských diet

- semi- nebo demivegetariáni se vyhýbají červenému masu, maso rybí a drůbeží konzumují běžně
- lakto-ovo-vegetariáni omezují veškeré maso a tolerují vejce a mléko a mléčné výrobky
- pesco-vegetariáni nejedí kromě ryb žádné maso, jedí mléko, vejce, med
- pollo-vegetariáni jedí pouze drůbeží maso, vejce, mléko
- vegani zavrhnou produkty pocházející z těl zvířat jako maso, mléko, vejce a uznávají jako zdroj výživy jen produkty rostlinného původu.



- frutariáni- jsou zastánci propagující čistě ovocné diety
- vitariáni- vyznavači veganské stravy, která je navíc konzumována pouze v syrovém stavu

Zdravotní rizika vegetariánství

Bílkoviny. Nedostatečný je příjem výhradně rostlinných bílkovin v období růstu, dospívání, těhotenství a kojení. **Vyšší n3 mastné kyseliny** - jsou důležitou součástí buněčných membrán v mozku. Jsou obsaženy pouze v tučných živočišného původu, hlavně v rybách. Vegani mají sice dostatečnou nabídku kyseliny linolenové pro vznik vyšších n3 kyselin, ale vyloučením příjmu živočišných tuků je jejich příjem potravou nulový. Mohou proto trpět nedostatkem kyseliny eikosapentaenové a dokosahexaenové. Důležitý je příjem n3 mastných kyselin v těhotenství a během laktace, v období výstavby mozkových struktur plodu a u kojenců. Mléko matek-veganek obsahuje pouze třetinu esenciálních mastných kyselin oproti matkám se smíšenou stravou.

Vitamin D a B12 je obsažen pouze v potravinách živočišného původu. Deficit je popisován hlavně u veganů, u kojících veganek jsou snižené hodnoty v mléce, u lakto- a laktoovovegetariánů se nedostatek nevyskytuje. U veganů jsou jediným zdrojem vit. B12 bakterie v dolní části tenkého střeva. Nedostatek **kyseliny listové** může být rizikem pro těhotné a kojící veganky, zvláště při nešetrné kuchyňské úpravě zelené listové zeleniny. Deficit **železa** je rizikem veganského a vegetariánského stravování dětí a dospělých. Z rostlinné potravy se resorbuje 3% železa, ze živočišných zdrojů 15%. Proto je nedostatek železa dvakrát častější u vegetariánů než u omnivorů. Resorpci železa brzdí kyselina fytová v obilovinách a sójových produktech, která reaguje se železem a tvoří s ním nerozpustné sloučeniny. **Vitamin C** zlepšuje utilizaci železa, ulehčuje transformaci trojmocného na dvojmocné. Příjem vitamínu C je u vegetariánů ve srovnání s omnivory téměř dvojnásobný. Rostlinná strava obsahuje málo **vápníku** a navíc vysoký příjem vlákniny, kyseliny oxalové a fytové (z obilovin) inhibuje absorpci vápníku. **Zinek**- více než dvě třetiny zinku se přijímá ze živočišných zdrojů (maso, vnitřnosti, vejce, mořské produkty), takže vegani a vegetariáni mohou mít snižené hladiny. Resorpci zinku negativně ovlivňuje dlouhodobá konzumace potravy bohaté na fytáty a vlákninu.

Zdravotní výhody vegetariánství

Vegetariánský způsob stravování splňuje v plné míře všeobecné zásady výživy v prevenci srdečně-cévních onemocnění, onkologických nemocí a diabetu. Znamená redukci příjmu tuků a cholesterolu, omezení příjmu živočišných tuků a preferenci tuků rostlinných, bohatých na mononenasyčené a polynenasycené mastné kyseliny, vyšší příjem zeleniny a ovoce a tím i vyšší obsah vlákniny a antioxidantů. Vegetariánství jako způsob stravování, ale i životní styl redukuje riziko hypertenze, obezity, hypercholesterolemie, diabetu a kardiovaskulárních onemocnění. Předpokladem je ovšem rozumné plánování vegetariánské stravy, která pokud obsahuje mléko a mléčné výrobky a vejce nebo alespoň mléko a mléčné výrobky, může plnit po nutriční stránce potřeby jak dospělých tak i dětí.

Makrobiotika

Je způsob výživy založený na preferenci rostlinné stravy, kombinaci celozrnných obilovin, luštěnin, zeleniny, někdy také ryb a kromě příznivého účinku na zdravotní stav slibuje i léčebný efekt na nemoci včetně nádorových.



Ve světle současných znalostí a podle názoru nutričních expertů makrobiotická strava není vhodná ani pro zdravého člověka, tím méně pro skupiny se zvláštními nároky (děti, těhotné ženy) a osoby nemocné.

Kontrolní otázky:

Jaká rizika a pozitiva představuje vegetariánství ve výživě? Jaké následky může mít veganský způsob stravování pro děti a kojící ženy?

Otázky k zamyšlení:

Jaký druh alternativního stravování považujete za nejméně rizikový s převahou pozitivních aspektů?

Shrnutí:

Nejrozšířenější alternativní směr ve výživě představuje vegetariánství. Má svoje kořeny v dávné minulosti a v současné společnosti si získává stále více příznivců. Umírněné laktoovovegetariánství představuje zdraví prospěšnou alternativu k dnešní stravě, která je příliš bohatá na energii, nasycené tuky a jednoduché cukry a při nedostatku tělesného pohybu je jedním z hlavních příčin růstu počtu obézních dětí i dospělých.

Literatura:

Provazník K. a kol.: Manuál prevence v lékařské praxi, SZÚ, 2004

Rambousková J.: Alternativní výživa – ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz)

Hrnčířová D. Alternativní směry ve výživě – ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz)

Výživa seniorů

Cíle:

Získat znalosti o fyziologických změnách v organismu v důsledku stárnutí, o změnách v potřebě jednotlivých živin, vitaminů a minerálních látek a stopových prvků u seniorů. Součástí tématu je seznámení se s metodou vyšetření nutričního stavu a použití specifického dotazníku (MNA) pro identifikaci rizika malnutrice ve stáří.

Klíčová slova:

Nutriční stav seniorů, vápník, vláknina, osteoporóza, dotazník MNA

Anotace a základní pojmy:

Výživa ve stáří nabývá významu v důsledku změn ve věkové struktuře obyvatelstva. Ve většině našich zemí přesáhl podíl osob starších 60 let 25 % veškerého obyvatelstva. Z hlediska výživy tvoří senioři poměrně velkou rizikovou skupinu obyvatelstva. Řada faktorů ovlivňuje ve stáří jak přísun živin, tak i jejich využití.

Změny, ke kterým dochází ve stáří:

*změna složení těla (redukce svalové hmoty, ochablost, ↑ se podíl tuku) *snížená fyzická aktivita



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

*zmenšení bílkovinných a glykogenových rezerv

*snížení bazálního metabolismu, tvorby tepla a postprandiální termogeneze → ↓ energetická potřeb

Snížená tělesná aktivita + snížená energetická potřeba = riziko nadváhy a obezity

↓ densita kostí → ↑ riziko osteoporózy (také z nedostatku Ca, vit. D a nízké pohybové aktivitě)

↓ obsah vody z 65% na 50%

↓ pocit žízně → nedostatečný příjem tekutin → nedostatečná tvorba slin, vysychání sliznice dutiny ústní, bolesti hlavy, poruchy koncentrace, zmatenost atrofie chuťových pohárků → porucha chuti oslabení čichových vjemů

změny chuti v důsledku změn koncentrací hormonů

porucha dentice → problémy s kousáním → odmítání tužší stravy (ovoce, zelenina, celozrnné výrobky)

změna struktury sliznice jícnu, žaludku a střev zpomalení štěpení tuků a bílkovin

redukce absorpční schopnosti střev → intestinální malabsorpce

Energetická potřeba

S ohledem na tělesnou aktivitu!!!

1600 – 2300 kcal/den (25 – 30 kcal/kg/den); 6900 – 9800 kJ/ den

Bílkoviny: 0,8 g/kg/den s převahou bílkovin rostlinného původu

vysoký příjem bílkovin → zatěžuje činnost ledvin, ↑ renální exkrece Ca, ↑ riziko močových kamenů, mírná metabolická acidóza

Tuky: omezit přísun na 30%

Sacharidy: důležitý zdroj energie klesá tolerance na glukózu

důležitá je preference sacharidů s nízkým glykemickým indexem

Vláknina: 30 g/den, nerozpustná vláknina je prevencí zácpy

Vitaminy:

Doporučené dávky obdobné jako u mladších věkových kategorií

Vit. D ↑DDD z 5 µg/den na 10 µg/den (↓ endogenní tvorba v důsledku nižší expozice starších osob slunečnímu záření)

Vit. B12 může být snížen v důsledku atrofické gastritidy

Suplementace vitaminů se ve stáří nedoporučuje obecně, pouze v případě, že celkový příjem klesá pod 1 500 kcal/den.

Minerální látky a stopové prvky

Ca 1000mg/den, při léčbě osteoporózy: 1200 – 1500 mg/den, Fe 10 mg/den



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

potřeba obecně není zvýšena, pouze v některých případech (nedostatečný přísun, snížená resorpce v důsledku achlorhydrie, gastrektomie, resekce střev, ztráty krve)

Nutriční faktory snižující resorpci železa, které není vázané na hemoglobin: taniny, oxaláty, fytáty, fosfáty, lignin, soli vápníku, káva, salicyláty, antacida, fibráty

Resorpci zvyšuje: vitamin C, bílkoviny masa a ryb

Tekutiny: doporučený příjem: 1,5 – 2,0 l /den

Vyšetření nutričního stavu seniorů

- Klinické vyšetření (anamnéza + fyzikální vyšetření)
- Biochemické a hematologické vyšetření (krev, plasma, sérum, moč) časně odhalení malnutrice, hodnoty: adekvátní, hraniční, deficientní

bílkoviny (albumin, prealbumin, retinol vázající protein), cholesterol, triacylglyceridy, glukóza, počet lymfocytů

- Anthropometrické (somatometrické) vyšetření Hmotnost, výška, BMI, obvod pasu, boků, paže, lýtka, stanovení množství tuku a svalů v těle

(bioimpedance, měření kožních řas, DEXA, CT)

- Nutriční spotřeba: záznamové metody: 3-7 denní jídelníček

Dotazník Mini-Nutritional Assessment (MNA) – určený k identifikaci rizika malnutrice u seniorů -18 otázek uspořádaných do 4 kategorií:

1. Antropometrická měření (hmotnost, výška, ztráta hmotnosti, obvod paže a lýtka)
2. Všeobecné informace (zvládání běžných denních činností, medikace, mobilita, výskyt demence či deprese)
3. Krátký nutriční dotazník (počet jídel za den, příjem potravin a tekutin, schopnost se sám najíst)
4. Subjektivní hodnocení zdraví a stavu výživy

Kontrolní otázky:

K jakým změnám dochází ve stáří? Jaké jsou specifické požadavky na výživu seniorů? Popište metody vyšetřování a hodnocení nutričního stavu.

Otázky k zamyšlení:

Jaké jsou příčiny malnutrice ve stáří?

Shrnutí:

Téma výživa seniorů se zabývá specifickými požadavky na výživu seniorů a možnostmi vyšetřování a hodnocení jejich nutričního stavu.

Literatura:

Keller U., Meier R., Bertoli S.: Klinická výživa, Scientia medica, Praha, 1993, 58-61

Hrnčířová D. Výživa v těhotenství, kojení a ve stáří – ppt prezentace (www.lf3.cuni.cz)



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

