

Výživová doporučení

Zuzana Derflerová Brázdová

Ústav preventivního lékařství
Lékařské fakulty MU

Po prostudování tématu (*ideálně po této přednášce*) byste měli být schopni:



- Vyhodnotit výživu na individuální úrovni
- Pojmenovat výživové problémy
- Navrhnout konkrétní opatření k optimalizaci výživy
- Konzultovat výživová doporučení

Historie: Zapadlé zmínky o vztahu výživy a zdraví

- 2300 př. n. l., Čína: *kuchyňská sůl a CMP*
- 1500 př.n.l., Egypt: *xerophthalmie a odvar z jater*
- 4. st. př.n.l., Aristoteles: *zubní kaz a sladké fíky*
- 7. st., Mohammed: *vepřové maso a trichinelóza*
- 960-1279, Čína: *„chudá“ výživa a nádory jícnu*

Historie: Zapadlé zmínky o vztahu výživy a zdraví

- 15. st., Albík z Uničova: *nadbytek tuků a energie
a předčasná úmrtí*
- 15. st., Inkové: *pellagra a kukuřice*
- 1676, Wiseman: *nádory a nadbytek masa,
alkoholu a kuch. soli*
- 1849, Bennet: *nádory a obezita*
- 1907, Shaw: *prevence nádorů a ovoce
a zelenina, méně alkoholu, čaje a tabáku*

Vztah výživy a zdraví: David Barker



„...people who had low birthweights, or who were thin or stunted at birth, have high rates of coronary heart disease and the related disorders stroke, diabetes and hypertension in adult life. This has led to the hypothesis that coronary heart disease originates through undernutrition in the womb. The undernourished baby changes its structure, physiology and metabolism. These changes tend to persist through life. These findings have important implications for public health, in understanding the reasons why the incidence of so-called Western disease changes so rapidly, and why rates of these diseases differ between rich and poor people. They suggest a new strategy for the prevention of Western disease, which will focus on the nutrition of young women and their babies as well as the lifestyles of men and women in middle age.“

Barkerova hypotéza

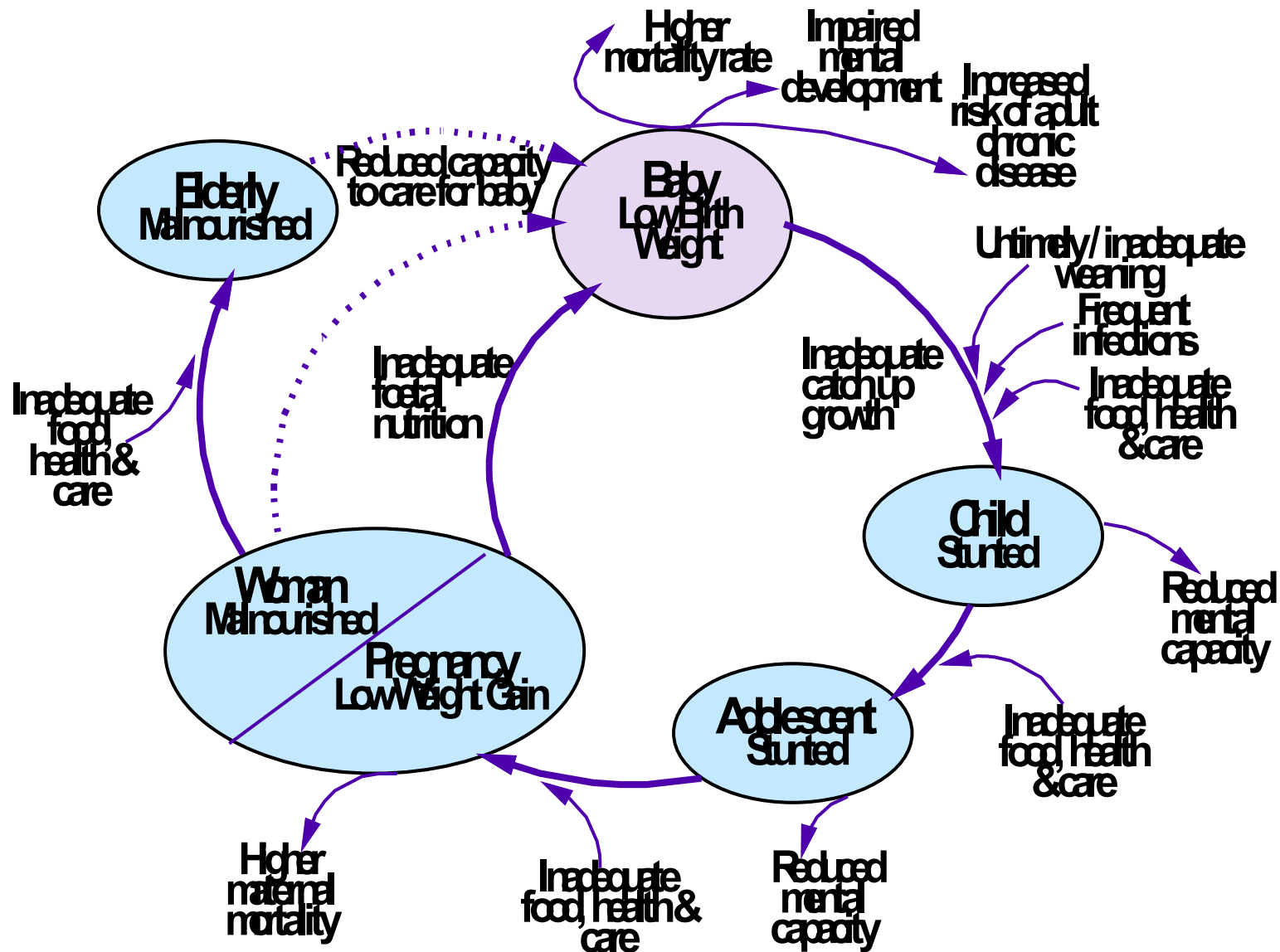
„There is now sufficient evidence for public health policies to be implemented. These include the avoidance of excessive thinness or overweight in mothers before conception; access to a balanced diet for all young women; protection of infant growth; and avoidance of overweight among young children who had small body size at birth. We will develop more effective public health action when we know more about the biological processes which underlie the associations between small size at birth and chronic disease in later life.“

David Barker

- Barker DJP (2003). *The Best Start in Life*. London: Century



Životní cyklus: možné kauzální vztahy



Smysl výživových doporučení

- Na populační úrovni

Prevence chorob hromadného výskytu souvisejících s výživou

- Na individuální úrovni

Řešení individuálního problému souvisejícího s výživou

Choroby hromadného výskytu s etiologickou účastí výživy

(rozvinuté země)

KVN 55% úmrtí (5.3 miliónů)	Zhoubné nádory 25% úmrtí (2.4 miliónů)	Jater. cirhóza 1.8% úmrtí (178 tis.)
Osteoporóza 9% populace	NIDDM 2.4 % populace	Zubní kaz 93% populace
Obezita 12% mužů 15-20% žen	Potrav. alergie 7% populace	Katarakta 18% 65-75 let 46% 75-85 let

Choroby hromadného výskytu s etiologickou účastí výživy (rozvojové země)

PEM	Kwashiorkor	Dysenterie
Následky nedostatku vitamínu A	Nutriční anémie (nedostatek Fe)	IDD (nedostatek jódu)
Cholera	Hepatom (aflatoxiny)	Hepatitis A

Stav výživy lidí na počátku 21. století

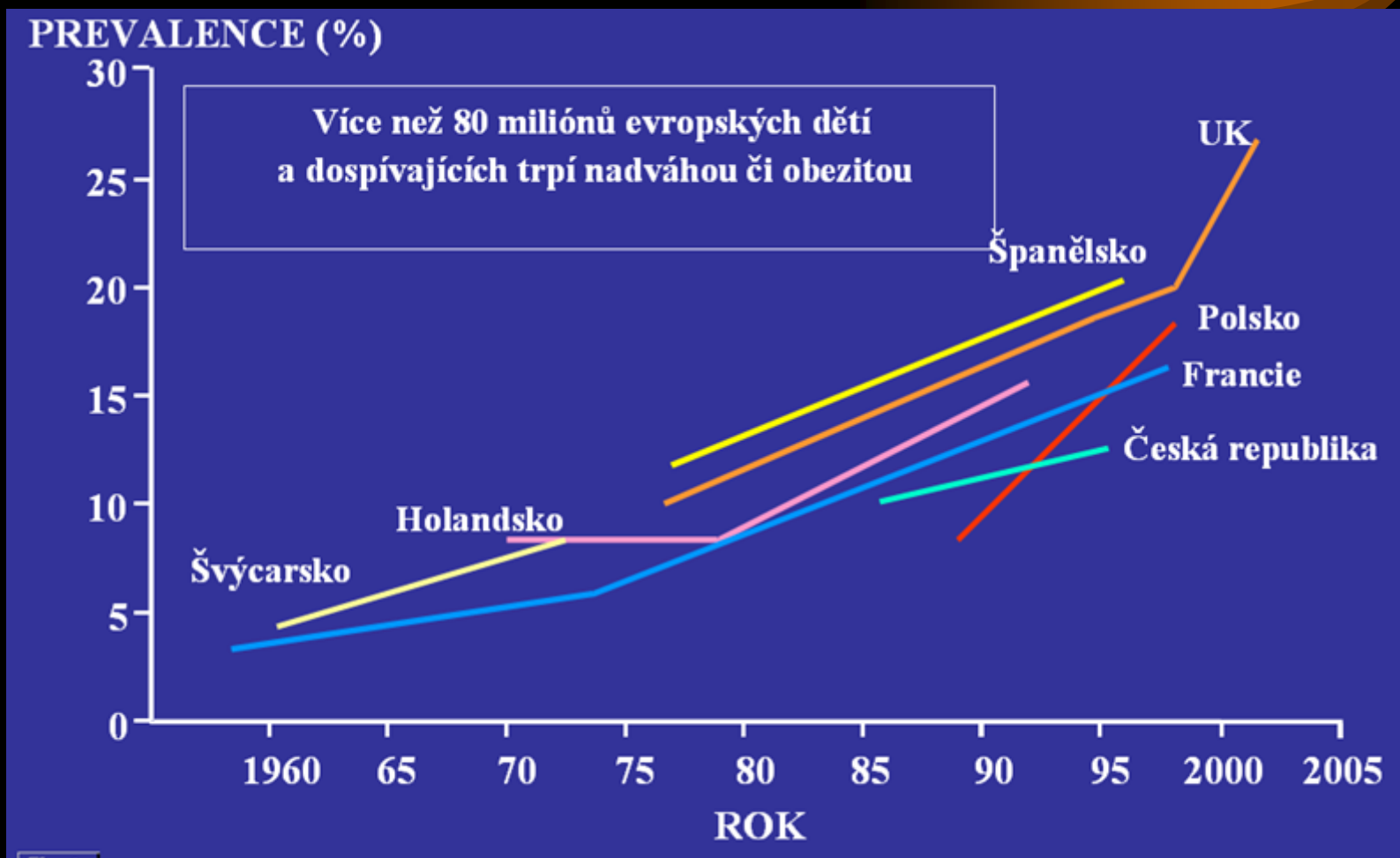
- 520 miliónů těžce podvyživených
- 15 - 20 miliónů ročně umírá na následky hladu
- 300 miliónů lidí trpí nedostatkem vitamínu A
- 3.5 miliard lidí strádá následkem IDA
- 853 miliónů lidí strádá následkem IDD
- 75% všech lidí žije v rozvojových zemích, konzumují pouze 15% dostupné energie
- 1 miliarda lidí pije kontaminovanou vodu

Stav výživy dětí na počátku 21. století

- 11-15 miliónů dětí ročně umírá hladem
- 250 tisíc dětí ročně oslepne na následky nedostatku vitamínu A
- 50% anemických dětí (JV 52% vs. SZ 10%)
- 15 miliónů dětí < 5 let ročně onemocní chorobou z kontaminované vody
- více než 40% všech úmrtí v rozvojových zemích se týká dětí < 5 let
- 54% z toho je způsobeno podvýživou

VÝSKYT NADVÁHY U DĚTÍ A DOSPÍVAJÍCÍCH SE V EVROPĚ ZVYŠUJE

IOTF/EASO Obesity in Europe Report 2002; IOTF 2004



Úloha preventivního lékařství v řešení problémů výživy a zdraví

- Detekce problémů – epidemiologické studie
- Rozvoj metod zjišťování výživové spotřeby
- Definice výživových potřeb na populační úrovni
- Formulace výživových doporučení
- Implementace výživových doporučení
- Ovlivňování směrů výzkumu
- Vzdělávání profesionálů

Úloha preventivního lékařství v řešení problémů výživy a zdraví

Popis problémů – epidemiologické studie *(ÚPL LF MU Brno, 1997 - 2000)*

- Studie příjmu vápníku u českých dětí
- Prevalence kojení (multicentrická studie)
- Studie typických porcí
- Intervenční studie výživy těhotných žen
- Studie problémů výživy dětí ve věku 0-2 roky
(Azerbajdžán, Jemen, Kosovo, Uzbekistán, Zimbabwe, Čečensko, Kurdistán, Rusko)

Rozvoj metod zjišťování výživové spotřeby



- Recall
- Záznam
(vážení, odhad)
- Metoda dvojitých porcí
- Výživové zvyklosti (FFQ)
- Výživová anamnéza
- Stravovací zvyklosti
- Food balance sheets
- Inventorní metoda
- Globální spotřeba

Co zjišťujeme s určitostí?

Že lidé jedí.


Úloha preventivního lékařství v řešení problémů výživy a zdraví

Formulace výživových doporučení (ÚPL LF MU Brno)

- EURO guidelines WHO/CINDI (1998 – 2000)
- Feeding recommendations WHO/IMCI
- Výživová doporučení pro ČR (1996)

Atributy výživových doporučení

- založeny na obecných vědeckých poznatcích
- analýze místních výživových zvyklostí
- míře sociální a kulturní přijatelnosti
- omezené množství zásad (nejpodstatnějších z hlediska populačního zdraví)
- srozumitelné, zapamatovatelné, schopné vzbudit zájem, compliance a skutečné změny chování

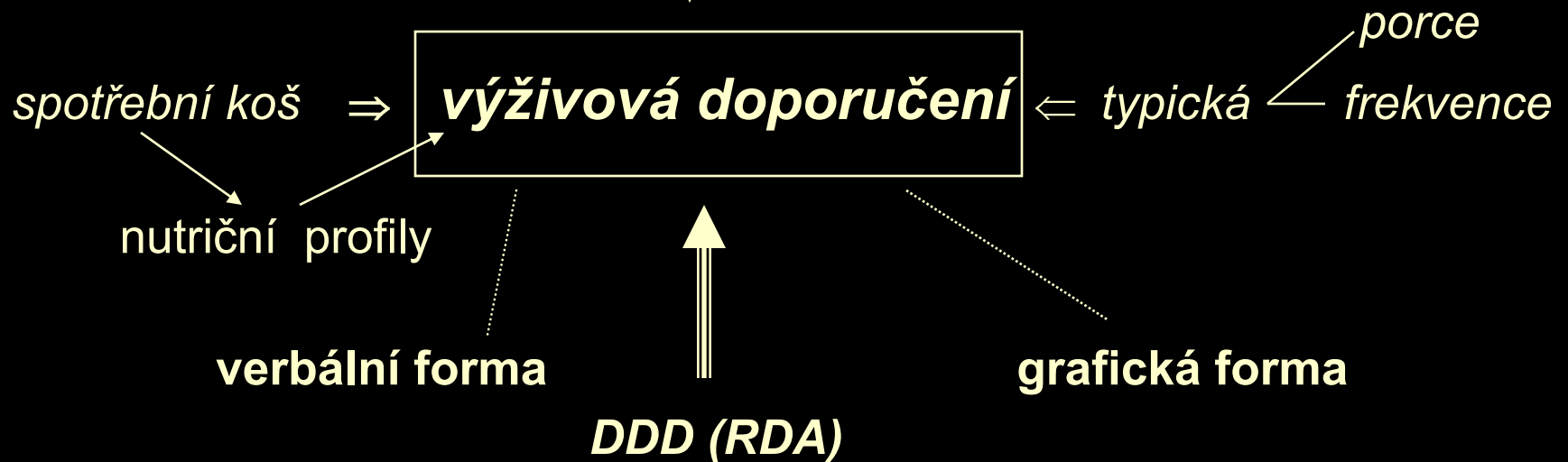
- 
- Vyplnění anonymního dotazníku na oblibu potravin

Metodika tvorby výživových doporučení

- Stanovení obecných cílů a metod
- Stanovení nutričních cílů
- Definování skupin potravin
- Určení velikostí porcí jako jednotek
- Stanovení nutričních profilů skupin a podskupin potravin
- Stanovení denního počtu porcí ve skupinách
- Komunikační design
- Strategie uplatňování

Východiska výživových doporučení

**globální spotřeba
potravin**



Úskalí a problémy doporučení

- Řešení zdravotního problému, který není pro daný region relevantní
- Nedostupné nebo netradiční nebo neakceptovatelné nebo neznámé potraviny
- Formulace v jednotkách, které se nepoužívají
- Nepřijatelnost grafické formy

Výživová doporučení v termínech jednotlivých živin a energie



Zlmy		Modul A	Modul B	Modul C
Energie		7466	10758	14049
Bílkoviny	kJ	906	1268	1632
Tuky	g	446	632	819
Sacharidy	g	2621	3844	5066
Vápník	g	977	1287	1699
Železo	mg	214	307	401
Draslík	mg	2753	4302	5662
Vápník	mg	252	366	479
Vitamin A	g	1617	2177	2735
Vitamin B1	ug	19	27	38
Vitamin B2	mg	15	19	25
Vitamin B6	mg	22	32	42
Vitamin B12	mg	65	95	126
Vitamin C	mg	107	150	191
Vitamin E	mg	146	213	282
% úkus celkové energie	mg	23	22	22

Výživová doporučení pro českou populaci v termínech poživatin

- Obilniny, pečivo, těstoviny: 3-6 jednotkových porcí
- Zelenina: 3-5 jednotkových porcí (a 100 g)
- Ovoce: 2-4 jednotkové porce (a 100 g)
- Mléko a ml. výrobky:
2-3 jednotkové porce (ekviv. 300 mg Ca)
- Maso, drůbež, ryby, vejce, luštěniny:
1-3 jednotkové porce
- Ostatní: 1+1 porce (ekvivalent 10 g tuku či cukru)



Velikost jednotkové porce

- Geografická
oblast
- Kulturní
zvyklosti
- Věk



Velikost jednotkové porce

- Obilniny, těstoviny, pečivo, rýže:
1 krajíc chleba nebo rohlík (60 g)
1 kopeček rýže nebo těstovin (125 g)
1 miska musli
- Zelenina
1kus cca 100 g
- Ovoce
1kus cca 100 g

Velikost jednotkové porce

- Mléko a mléčné výrobky
 - 1 sklenice mléka 300 ml
 - 1 kelímek jogurtu cca 180 ml
 - 1 porce „průměrného“ sýra 55 g
- *Každá z porcí je ekvivalentem 300 mg vápníku*

Velikost jednotkové porce

- Ryby, drůbež, luštěniny, maso,...

80 g porce

luštěniny 1 miska

vaječný bílek vařený natvrdo

„Jednotková porce“ hovězího steaku



Úloha preventivního lékařství v řešení problémů výživy a zdraví

Implementace výživových doporučení

(ÚPL LF MU Brno)

- Projekty podpory zdraví (české děti, romské děti, české těhotné a kojící ženy)
- Konzultace v oblastech nutriční deprivace

Programy primární prevence zaměřené na výživu



- Strategie vyhledávání osob ve zvýšeném riziku
- Strategie obecného ohrožení (populační přístup)

Výživová doporučení na individuální úrovni: dle vnímání rizika

Subjektivně	Nízké	Střední	Vysoké
Objektivně			
Nízké	realisté	pesimisté	pesimisté
Střední	optimisté	realisté	pesimisté
Vysoké	optimisté	optimisté	realisté

Doporučení odmítají

a priori, protože

Je nezajímá tato tématika

Nerozumí jim

Mají svůj vyhraněný názor,
který nechtějí měnit

Doporučení odmítají

Po úvaze, protože

Nevěří tomu, kdo je dává

Nevěří v jeho správnost

Nevěří cíli, který rada sleduje

Jsou zmateni jinými radami

Na základě svých znalostí

Mají zkušenosti s podobnými radami

Doporučení přijímají



Na zkoušku

Všechna postupně podle toho,
jak jim vyhovují

Vybírají si náhodně jedno z nich

Neboť je přesvědčilo

*Doporučení si uzpůsobí podle svých
představ*



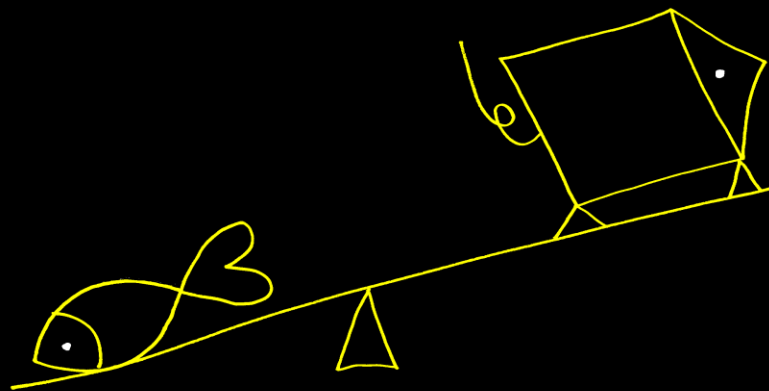
Neboť ho nepochopili správně

Neboť jim vyhovovalo jen částečně

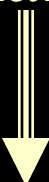

Nebyli schopni z vážného důvodu
se podle něj chovat

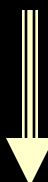

Epilog:

Lidé by měli jíst hlavně to, co jim chutná.
Ale měli by se snažit, aby jim chutnalo jen to,
co je pro ně zdravé.



Působení výživových doporučení

- Znalost
- 
- Postoj
- 
- Chování

- Chování
- 
- Postoj
- 
- Znalost

Pochybnosti

- Jsou nepříjemné změny životního stylu vždy vyváženy nějakým ziskem? Alespoň zdravotním?
- Neznamená změna výživových zvyklostí často dlouhodobě zhoršenou kvalitu života?



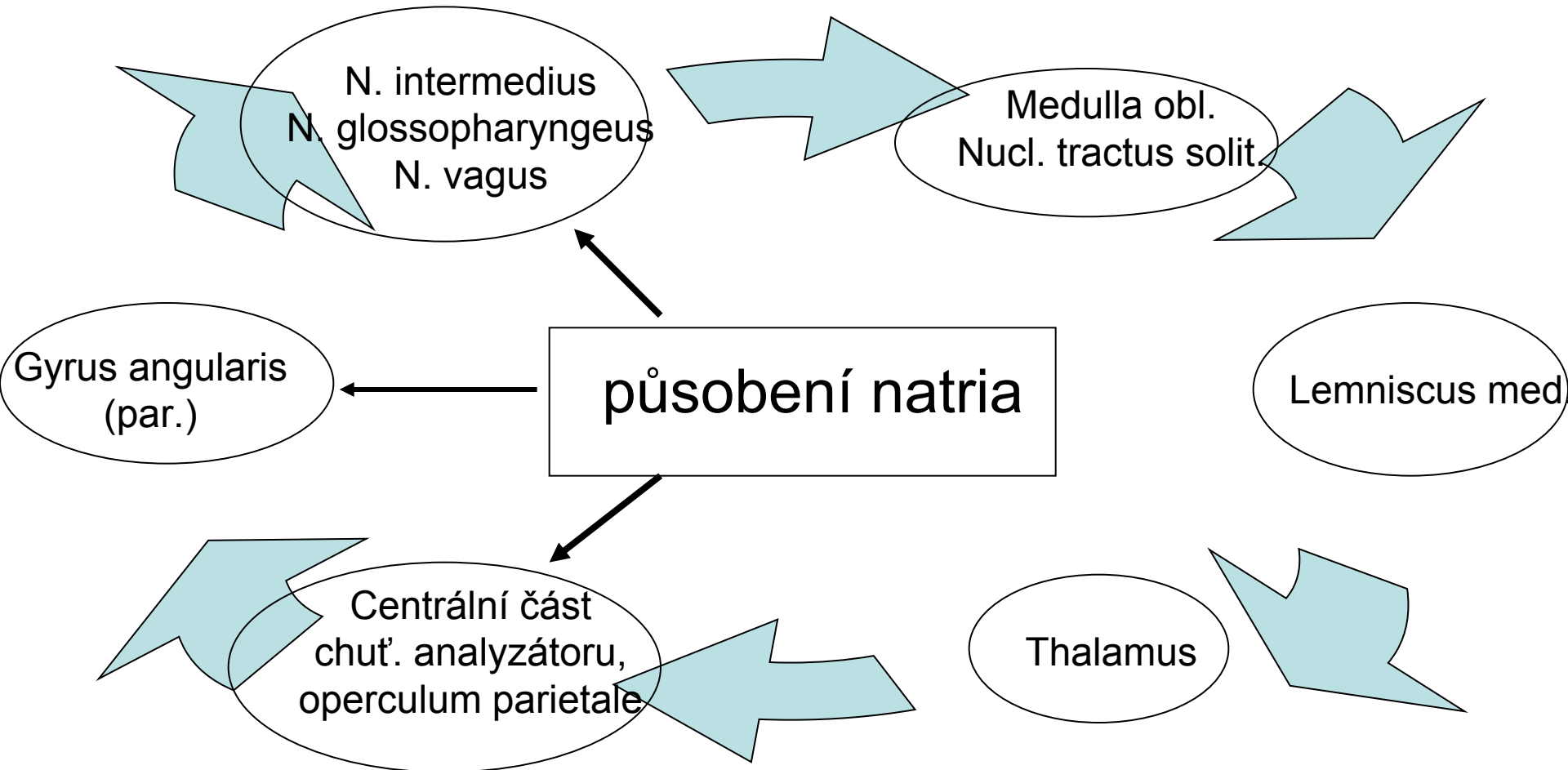
Rizikové nutriční faktory

Kuchyňská sůl

Účinky natria v organismu

- aktivace adrenergního systému (retence Na)
- zvětšení extracelulárního objemu
- stimulace sekrece ANP
- snížení sekrece PGE_2
- aktivace inhibitoru Na^+ a K^+ ATP – ázy
- ovlivnění sekrece neuropeptidu Y
- zvyšování prahu pro pocitování salinity

Chuťová dráha



Karcinogenní účinek natria

porucha viskozity
kys. hyaluronové

porucha mukózní →
bariéry žaludku

atrofická gastritis

prolongace kontaktu s karcinogenem

snadnější ataka karcinogenem

Vztah příjmu NaCl a úmrtnosti na CMP

stát	Muži (40-69 let, na 10 ⁵)	Ženy (40-69 let, na 10 ⁵)	NaCl (g)
Austrálie	111	86	11
USA	78	57	9 - 10
Anglie	100	74	8 - 10
Německo	102	60	7.5 - 11.3
Belgie	97	65	6 - 8
Japonsko	229	127	18.1 - 22
Česká rep.	183	117	11.6

Příjem NaCl u některých populací

g/den	populace (národ, země)
< 1	Yanomamo (Brazílie, Venezuela) 0.6g!
1 – 3	Waorami, Pukapuka, !Kung, Kalahari, Keňa, Malajsie
3 – 5	Massajové Warrior, Polynézie, již. Venezuela
5 – 8	Belgie, Finsko, N. Zéland
8 – 10	USA, Anglie
10 – 15	ČR, Austrálie, Německo, Rusko, Eskymáci (sev. Grónsko), Quash'Qai (Irán)
15 – 20	Japonsko (Kiuki), J.Korea, Kolumbie, Portugalsko, Chile, vých. Evropa
> 20	Japonsko (Kiušu), Bangladéš (čaj. plant.)
> 40	rok 1813, pruská armáda

Příklad z Cookových ostrovů

kmen Pukapuka

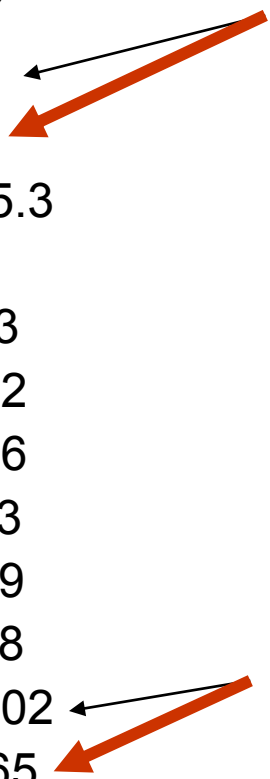
- 1.74 g NaCl / den
- výskyt hypertenze >20 let věku 1%

kmen Rarotonga

- 8.7 g NaCl / den
- výskyt hypertenze >20 let věku 7 – 10%

Obsah NaCl v některých poživatinách

Poživatina	NaCl (g / 100g)
Hovězí maso	0.17
Telecí maso	0.27
Vepřové maso	0.11
Vepřové uzené	4.50
Šunka	3.9 – 5.3
Sardinky v konzervě	2.0
Mléko kravské plnotučné	0.13
Sýr Cammembert	3.52
Eidam	2.46
Gouda	2.63
Sýr tavený	2.29
Mléčná čokoláda	0.68
Hrášek zelený čerstvý	0.002
Hrášek zelený konzervovaný	0.65
Běžné pečivo	1.53
Sůl kuchyňská	96.75
Masové konzervy	4% (např. v 500 g konzervy 20g NaCl)



Doporučená denní dávka

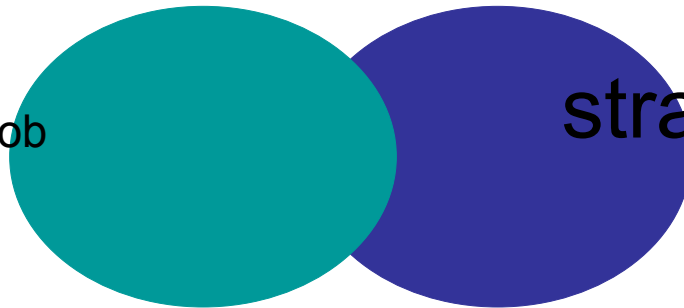
- EU: 3 – 5 g NaCl / den
- ČR: do 5 g NaCl / den

Společenská odpovědnost

- zamezení pronikání soli do dětské výživy
- snížení salinity masově konzumovaných poživatin
- tvorba adekvátních výživových doporučení
- informovanost (o salinitě průmyslově zpracovaných produktů)
- korektní a aktivní značení potravin
- nutriční výchova
- nutriční vzdělání

Primární prevence

strategie vyhledávání osob
ve zvýšeném riziku



strategie obecného
ohrožení

Informovanost spotřebitelů

OTTAWA (February 27, 2012)— Montana's Large Beef Ribs have 1,490 calories, three-quarters of the daily recommended calories for an average adult, and four-and-half times as many calories as in its 8 oz. Sirloin Steak (330 calories). McDonald's Angus Bacon & Cheese Sandwich has nearly triple the sodium (1,990 mg) of the Big Xtra Sandwich (700 mg). According to a new report published by the nonprofit Centre for Science in the Public Interest (CSPI), that's the kind of information that restaurant diners need, but can't find on menus at large chain restaurants. According to the report, nutrition-related diseases kill tens of thousands of people and cost the Canadian economy at least seven billion dollars a year, and excess intake of calories and sodium are major culprits.

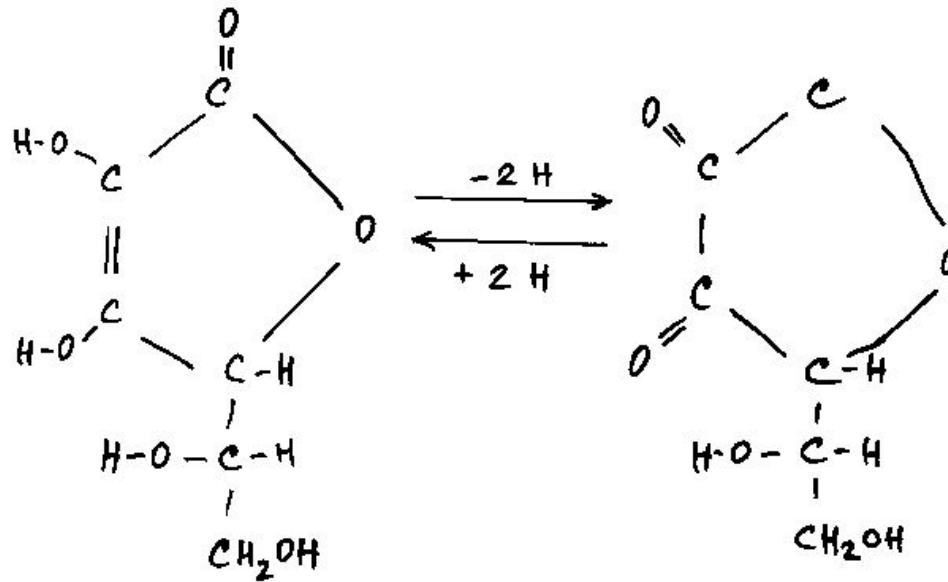
Studies show that consumers poorly estimate the nutritional content of food, but alter their choices when reliable nutritional information is presented. CSPI's report notes that even trained dietitians are inaccurate at estimating the amounts of calories and sodium in restaurant foods. Besides providing consumers with this vital information, CSPI says that menu labeling might encourage restaurants to reformulate their products to contain fewer calories and less sodium.

In the United States, calorie labeling has been required on chain restaurant menus and menu boards in New York City since 2008, and the Food and Drug Administration is finalizing regulations that will require calorie labeling nationwide.

<http://www.cspinet.org/canada/foodlabelling.html>

Úloha vitamínu C v lidské výživě

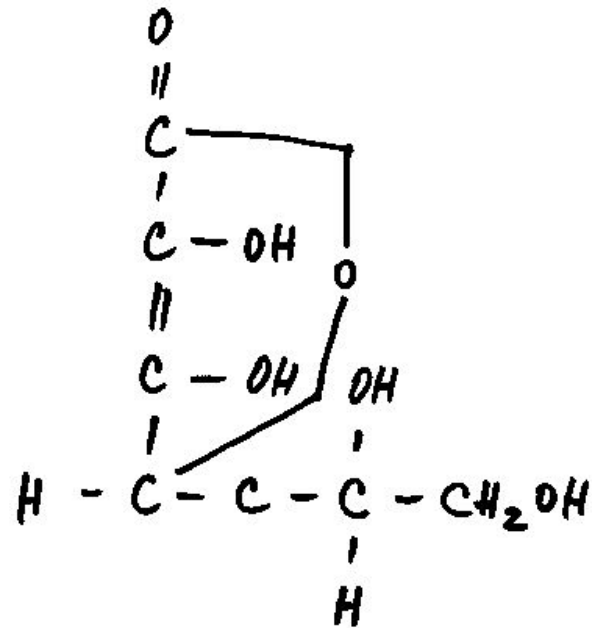
Formy kyseliny askorbové



kyselina askorbová
(redukována forma)

k. dehydroaskorbová
(oxidovaná forma)

Vitamín C

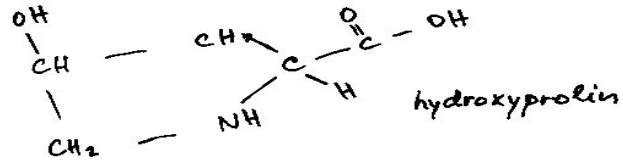
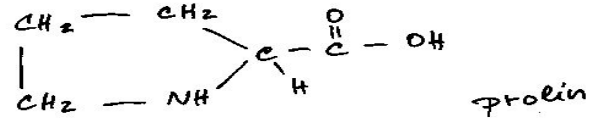


enolizovaný laktón
k. 2-keto-1-gulonové

Funkce v lidském organismu

- Tvorba kolagenu (prolin → hydroxyprolin)
hojení ran, tvorba jizev, pružnost cévních stěn
- Krvetvorba (využitelnost železa)
- Ovlivnění metabolismu cholesterolu
- Podpora obranyschopnosti organismu
- Přímý antagonist histaminu
- Zabraňuje tvorbě N-nitroso sloučenin z dusitanů
- Katalyzuje hydroxylační reakci tryptofanu na serotonin
- Chrání oční čočku proti fotooxidačním účinkům
- Brání předčasnému vzniku únavy
- Napomáhá látkové přeměně hormonů kůry nadledvinek (protistresový účinek)

Prolin \longrightarrow hydroxyprolin



Mírné příznaky nedostatku

- Zvýšená únava
- Bolesti hlavy
- Časté infekce
- Vyšší hladina sérového cholesterolu u vnímavých osob
- Záněty dásní, viklání zubů
- Zvýšená a prodloužená krvácivost
- Zvýšená lomivost krevních kapilár

Vážné příznaky nedostatku

Kurděje – skorbut

- Vypadávání zubů
- Zvýšená lomivost kostí
- Svalová slabost, postižení srdečního svalu
- Anémie
- smrt

Doporučené denní dávky

Děti (podle věku)	50 – 90 mg
Adolescenti	100 – 110 mg
Ženy	75 – 90 mg
Muži	75 – 100 mg
Těhotné ženy	120 mg
Kojící ženy	130 mg
Velmi staří lidé	75 – 125 mg

Ztráty vitamínu C

Při šetrné úpravě až 50%, při neopatrné až 75%

- Oxidací při styku se železným nádobím (měděným)
- Oxidací při styku se vzdušným kyslíkem
- Vyplavováním vodou (rozpuštěný ve vodě)
- Teplem – při opakovaném ohřevu dochází po 15 minutách k dalším 25% ztrát a po 90 minutách k 75%
- Při dlouhodobém skladování v teple až 90% ztrát

Zdroje vitamínu C v potravě

Poživatina 100g	vit. C (mg)
Zelené natě	až 140
Zelená paprika	90
Černý rybíz	97
Aktinidie (kiwi)	71
Jahody	58
Květák	38
Pomeranče	37
Zelí červené	32
bílé	17
čínské	25
Rajčata	26
Citrón	24
Brambory (nové ->vyklíčené)	22 -> 4

Nutriční aspekty osteoporózy

Klinické projevy osteoporózy

- Choroba je obvykle asymptomatická do okamžiku první fraktury
- Bolesti zad
- Snížení tělesné výšky
- Deformity páteře (kyfóza)
- Zlomeniny: komprese těl obratlů
 - Collesova fraktura
 - proximální femur

Epidemiologie osteoporózy

- Výskyt v ČR u 700 – 900 000 obyvatel
- 50 000 osob/rok s patologickými frakturami
- Zlomeninu proximálního femuru utrpí každá 3. žena a 6. muž, kteří se dožijí 90 let
- Na následky umírá do 1 roku 20% postižených, dalších 30% má ztrátu hybnosti

[Rizika osteoporózy I.]

Faktor

Vyšší věk

Etnicita: ↑ bílí / ↓ černí

Pohlaví: ↑ žena / ↓ muž

↓ kostní hmota

Povaha
faktoru

genetický

[Rizika osteoporózy II.]

Faktor

Deficit estrogenů

Hyperthyroidismus

Prim. hyperparathyroidismus

Mnohočetný myelom

Gastrektomie

Resekce tenkého střeva

Steatorrhea

Immobilita

Povaha

endokrinn
í

Rizika osteoporózy III.

Faktor

- Nedostatečný přívod Ca potravou
- Kouření cigaret
- Abusus alkoholu
- Sedavý způsob života

Povaha

Životní
styl

Vliv věku na absorpci vápníku

- Achlorhydrie
- Deficit estrogenů
- Snížená citlivost střevní sliznice na vitamín D
- Snížená produkce kalcitriolu
- Snížená hladina 1, 25-dihydroxyvitamínu D

Poruchy střevní funkce

- Steatorrhea
- Malnutrice
- Pankreatická insuficience
- Lymfangiektázie
- Celiakie (snižuje absorpci vápníku, zvyšuje kostní metabolismus)

Metabolismus vápníku I.

- Obsah vápníku v těle – cca 2% tělesné hmotnosti
nebo 2.2% aktivní tělesné hmotnosti (bez tuku)
- Průměrný obsah 1000 – 1300 g u dospělého člov.
- 99% tělesného vápníku zabudováno v kostech
- 10 – 15 g v zubech
- 1 g v plasmě a extracelulární tekutině

Metabolismus vápníku II.

Plasmatický Ca je pod homeostatickou kontrolou.

(excitabilita nervů a svalů,
regulace transportu přes buněčnou
membránu,
kontraktilita srdečního svalu,
funkce svalů,
krevní srážlivost)

Metabolismus vápníku III.

Kostní Ca

převážně krystalický fosforečnan vápenatý,
částečně hydroxyapatit,
část. nekystalický nebo amorfní.

Zralá kostní tkáň je ze 60% mineralizovaná.

Metabolismus vápníku IV.

Ca perorálně podaný je absorbován v ileu
2 rozdílnými mechanismy

- Aktivním transportem

Vitamín D + parathormon
(stimulace hydroxylace D_2 a D_3 :
UV, snížení hladiny fosforu v séru,
kalcitonin, estrogen, prolaktin,
růstový hormon

- Pasivní difúzí

Denní potřeba vápníku

Do 20. roku věku má organismus
nakumulovat

1.0 – 1.2 kg Ca

>>>

průměrná denní retence je 100 až 180 mg
Ca

Doporučené denní dávky vápníku

<u>Věk (roky)</u>	<u>mg</u>
0 – 1	400
1 – 3	600
4 – 10	800
11 – 18	1200 – 1500
Dospělí	1000 – 1200
Těhotné a kojící	1200
Ženy během menopauzy	1000 / 1500
Muži + ženy nad 65 let	1500

Zdroje vápníku v potravinách I.

Mléko a výrobky z něj

	mg/100g		mg/100g
Sýr Eidam	780	kakaové mléko	125
tvrdý tvaroh	740	plnotučné mléko	115
sýr Čedar	720	polotučné mléko 2%	113
sýr plísňový	650	máslo	20
tavený sýr	285 – 420		
jogurt bílý	185		
jogurt ovocný	155		
mléčný pudink	200		
kefír 2%	120		

Zdroje vápníku v potravinách II.

Ovoce a zelenina

mg/100 g

Hlávková kapusta	80
Hlávkový salát	57
Květák, zelí	53
Mrkev, fazolové lusky	49
Zelený hrášek	32
Brambory	15

Zdroje vápníku v potravinách III.

Luštěniny a ořechy

	mg/100 g
Sójové boby	250
Mandle	246
Lískové oříšky	184
Fazole	120
Čočka, hrách, arašídy	75

Zdroje vápníku v potravinách IV.

Drůbež, ryby, maso, vejce

	mg/100 g
Sardinky v oleji	330
Zavináč	115
Vejce	55
Kuře	23
Hovězí maso	12

Zdroje vápníku v potravinách V.

Obilniny

mg/100 g

Ovesné vločky

65

Suchary

55

Chléb

25

Výživové interakce I.

- Bílkoviny – AK se sírou snižují tubulární resorpci, zvyšují kalciurii
- Kofein – zvyšuje exkreci vápníku močí
- Vlákna – k. uronová váže 12mg Ca/mmol (prům. strava se 17 g vlákniny váže 152 mg Ca)
- Rýže, sója, obilná zrna snižují kalciurii, zvyšují oxalurii
- Oxaláty – snižují dostupnost Ca (špenát 5% vs. kapusta 40%)

Výživové interakce II.

- Laktóza a monosacharidy – glukóza, galaktóza zvyšují absorpci Ca zvýšením non-vitamín D dependentního transportu (zvyšují absorpci vody a Na)
- Tuk – v normálních podmínkách bez většího efektu (dlouhý řetězec a nasycené MK snižují absorpci, TG ji zvyšují)
- Alkohol – snižuje absorpci vitamínu D, postihuje aktivní transport, snižuje absorpci Ca
- Fosfor – vysoká hladina v séru snižuje ionizovaný Ca v séru
- Antacida s obsahem hliníku snižují absorpci, zvyšují exkreci Ca močí a střevem

Energetická potřeba v graviditě

- 8170 – 8380 kJ/den (1950-2000 kcal) podle WHO pro Evropu
- 9218 kJ/den (2200 kcal) pro USA

Průměrná potřeba energie se zvyšuje o 830-1250 kJ/den ve 2. a 3. trimestru (200-300 kcal).

Tento rozdíl odpovídá 75g sacharidů ~ 2 krajíce chleba.

Stanovení individuální potřeby bere v úvahu:

stav výživy před graviditou, aktuální hmotnostní přírůstek, úroveň fyzické aktivity.

Energetická potřeba v laktaci

- Průměrný nárůst o 1592 – 2095 kJ/den (380-500 kcal)
- Energie se zvyšuje o podíl nutný pro tvorbu mateřského mléka
- Uložený tuk může kompenzovat zvýšenou potřebu
- Tvorba dostatečného množství mléka je zachována i přes relativně nízký příjem energie
- Nadměrný příjem energie nevede ke zvýšené tvorbě mateřského mléka

Hmotnostní přírůstek v graviditě

- Průměrný přírůst je asi 10 – 12 kg:

Plod, placenta, amniová tekutina.....5
kg

Rozdíl objemu mateřské krve.....1
kg

Tkáňové tekutiny.....1 kg

Uterus, prsy.....1 kg

Tuková tkáň matky.....4 kg

Celkem: 7 kg tekutin, 1 kg proteinů, 4 kg

Optimální přírůstky v graviditě

Podle tělesné hmotnosti před graviditou:

Nízká (BMI < 19.8).....12.5-18.0 kg

Průměrná (BMI 19.9-25.0)11.5-16.0

Vysoká – nadváha (BMI 25.1-29.9).....7.0-11.5

Obezita (BMI >30.0).....6.0-7.0

Adolescentky.....12.0-16.0

Při dvojčatech.....16.0-20.5

Rychlost přírůstků hmotnosti

Během 2. a 3. trimestru:

- Ženy s optimální hmotností..... 0.4 kg/týden
- Ženy s nižší hmotností..... 0.5 kg/týden
- Ženy s nadváhou a obezitou.....0.3 kg/týden

Potřeba proteinů

- V těle matky a plodu syntetizováno 925 g proteinů
- Průměrná produkce mléka cca 850 ml/den
- Obsah proteinů v mateřském mléce 1.25 g/100 ml
- Doporučený příjem proteinů u netěhotné ženy 0.8 g/kg
- Během gravidity 6 g/den
- Během laktace 11 g/den

Potřeba železa

- Příjem Fe činí asi 10 – 20 mg/den
- Absorpce cca 5 – 20% Fe přijatého stravou (1-2 mg)
- Absorpce Fe vázaného na hem cca 20 – 30 %
- Je potencována: vitamínem C, některými organickými kyselinami, živočišnými proteiny
- Inhibována: oxaláty, polyfenoly (ořechy, luštěniny, čaj), vysokými koncentracemi Ca a Mg solí

Kompenzační mechanismy během gravidity

- Nejsou ztráty během menstruace
- Zvýšená střevní absorpce
- Mobilizace existujících zásob Fe

Doporučený příjem železa

- Netěhotné: 17 – 21 mg/den
- Gravidní: 17 – 21 mg/den
- Kojící: 10 - 15 mg/den

Sources of iron

- Two types: Haem and non-haem iron
- haem iron is present in haemoglobin and myoglobin in meat (particularly liver) and fish – average absorption is around 25%.
- non-haem iron is found in foods of plant origin, absorbed in approx. 2 – 5%.

Bioavailability of iron I.

Food group	low	moderate	high
Cereals, bread,pasta	corn wheat, rye wholemeal flour	corn flour	
Fruits	avocado banana peach apple strawberries	pineapple mango water melon	lemon orange papaya

Bioavailability of iron II.

Food group	low	moderate	high
Vegetables	green beans lentiles spinach	carrot potatoes	radish Brussel sprouts cabbage cauliflower
Protein sources	egg textured soya protein soya flour		offals, organs red meat poultry fish

Inhibitors of iron absorption

- phytates (present in cereal bran, high-extraction flour, legumes, nuts, seeds)
- inositol
- tannins (iron-binding phenolic compounds), e.g. tea, coffee, cocoa, herbal infusions, spices (oregano)
- calcium, particularly from milk and milk products

Iron-rich diet

- Breakfast: bread with cheese, orange juice
- Snack: roll with meat cream, green pepper
- Lunch: vegetable soup borshch, rice with chicken liver, vegetable salad
- Snack: yoghurt, apple
- Dinner: bread with salami, tomatoe

Evaluation: Iron-rich diet

Rice with chicken liver

iron content in 1 serving ~ approx. **10 mg**

- dry brown rice, 50 g
- oil, 10 g
- onion, 1 small piece
- chicken liver, 80 g

Rice boiled in 100 ml of water, fried onion, fried pieces of liver.

Iron-sufficient diet

- Breakfast: bread with jam, fruit juice
- Snack: hot dog
- Lunch: bouillon with egg yolk, black beans, broccoli, cauliflower, 2 tomatoes, zucchini, rice
- Snack: fruit salad (2 apples, 1 pear, 2 apricots)
- Dinner: cabbage, potatoes, bread

Evaluation of iron-sufficient diet

- no Haem iron, but
- sufficient sources of vitamin C (enhancer of iron absorption)
- diet quite rich in non-hem iron sources, e.g. vegetable (with high bioavailability)
- sufficient for person with moderate iron requirement

Iron-deficient diet

- Breakfast: wheat porridge with milk (kasha), tea
- Snack: yoghurt
- Lunch: milk soup with potatoe, legumes with boiled egg, tea
- Snack: eiscream
- Dinner: buckwheat (griechka) with fried onion, tea

Evaluation of iron-deficient diet

- no haem sources of iron
- no sources of vitamin C (vegetables, fruit)
- tea drunk together with the meals
(polyphenols – inhibitors of iron absorption)
- low content of iron in total

Potřeba jódu

- Prevence hypothyreoidismu novorozence i matky, kretenismu, abortů, nízké porodní hmotnosti, vyšší porodní úmrtnosti, strumy
- Doporučený příjem: netěhotné 150 mcg/den
 - gravidní 200 mcg/den
 - kojící 200 mcg/den

Potřeba vápníku

- Zásoby v těle matky jsou vysoké (cca 1.2 kg)
- Asi 30 g Ca přechází během gravidity do plodu
- Absorpce Ca se během 2. trimestru zdvojnásobuje
- Obsah Ca v mateřském mléce nezávisí na jeho příjmu

Doporučený příjem Ca

- Netěhotné.....800 mg/den
- Gravidní.....1000 – 1200 mg/den
- Kojící.....1000 – 1200 mg/den

Potřeba kyseliny listové

- Netěhotné.....200 mcg/den
- Gravidní.....400 mcg/den
- Kojící.....350 mcg/den

Zdroje: špenát, kapusta, brokolice, zelený salát, květák, chřest, ledviny, luštěniny, pivovarské kvasnice, banány, vejce, ořechy

Vitamín C

- Zvyšuje absorpci nehemového Fe
- Plod koncentruje kys. Askorbovou na úkor matky (ve fetální krvi 2-4x vyšší hladiny než v krvi matky)
- Obsah vitamínu C v mateřském mléce závisí na jeho denním příjmu matkou
- Doporučený příjem: netěhotné 75 mg, gravidní 90mg, kojící 90 mg

Zinek

- Nedostatek způsobuje intrauterinní retardaci růstu plodu
- Během gravidity se hladiny Zn snižují
- Při příjmu < 7.3 mg denně se zvyšuje vstřebávání, dostatečné potřebám těhotné
- Absorpce Zn se snižuje kompetitivně vyšším přívodem Fe
- Zdroje: maso, ryby, mořské plody
- DDD: netěhotné i gravidní 7.1 mg, kojící 12.1 mg/d