

**Koenzym Q10, Selen, Chrom,
omega-3,6 MK**

-

látky důležité pro naše zdraví

Obsah přednášky

- ▶ Koenzym Q10, Selen, Chrom, Omega MK - obecně
- ▶ Stručně: Doplnky stravy X Léčiva
- ▶ Napadne vás něco v průběhu přednášky???
- ▶ PTEJTE SE ☐





Potřebujeme doplňky
stravy?

ANO, AVŠAK CÍLENĚ!

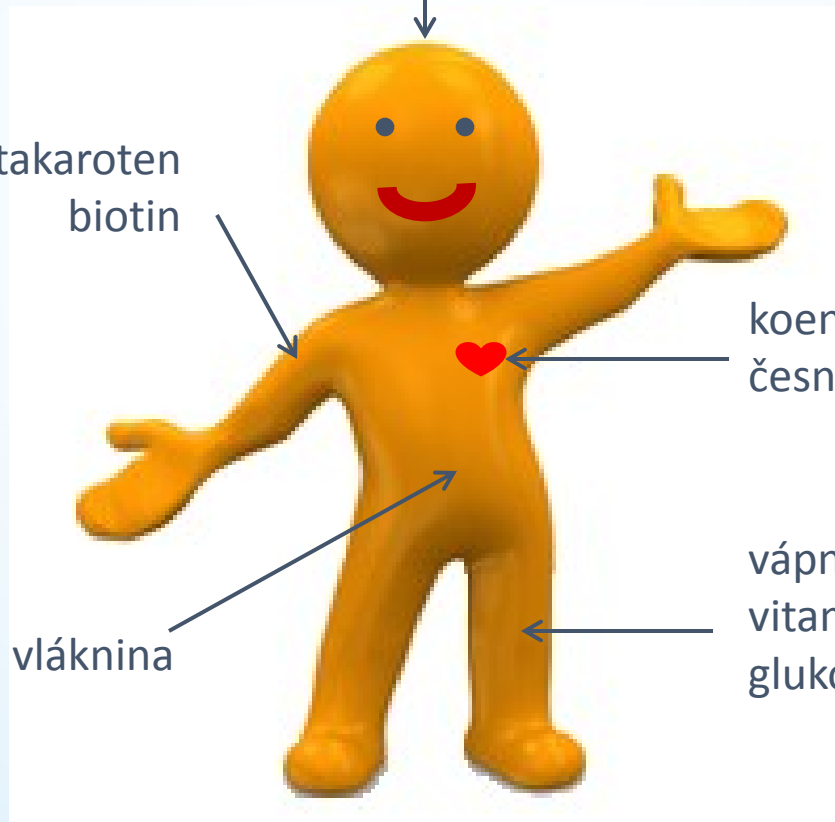
Ginko biloba
omega 3
lecithin

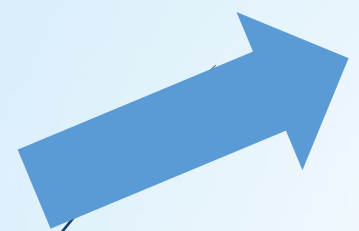
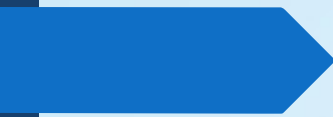
betakaroten
biotin

koenzym Q10
česnek

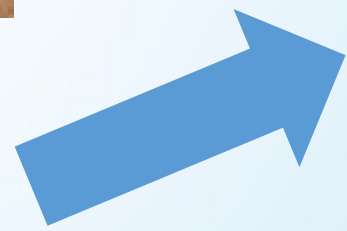
vláknina

vápník
vitamin D
glukosamin

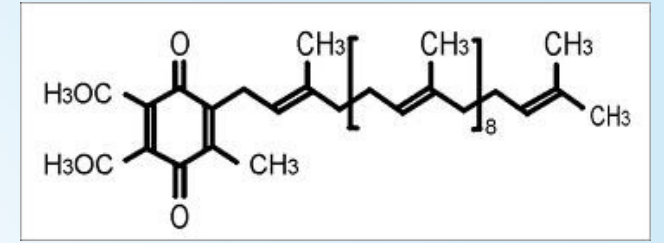




průměrný

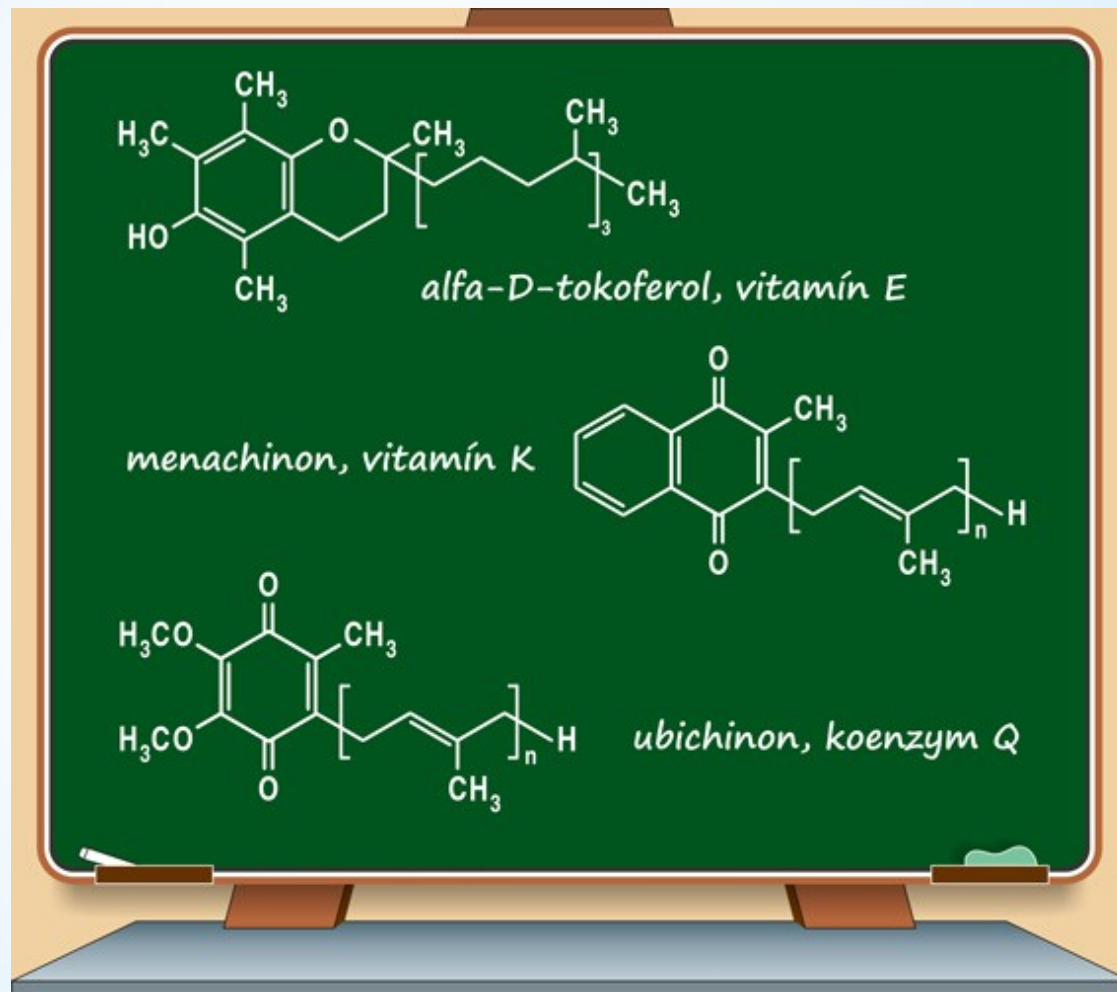


Koenzym Q10 (ubichinon Q10)

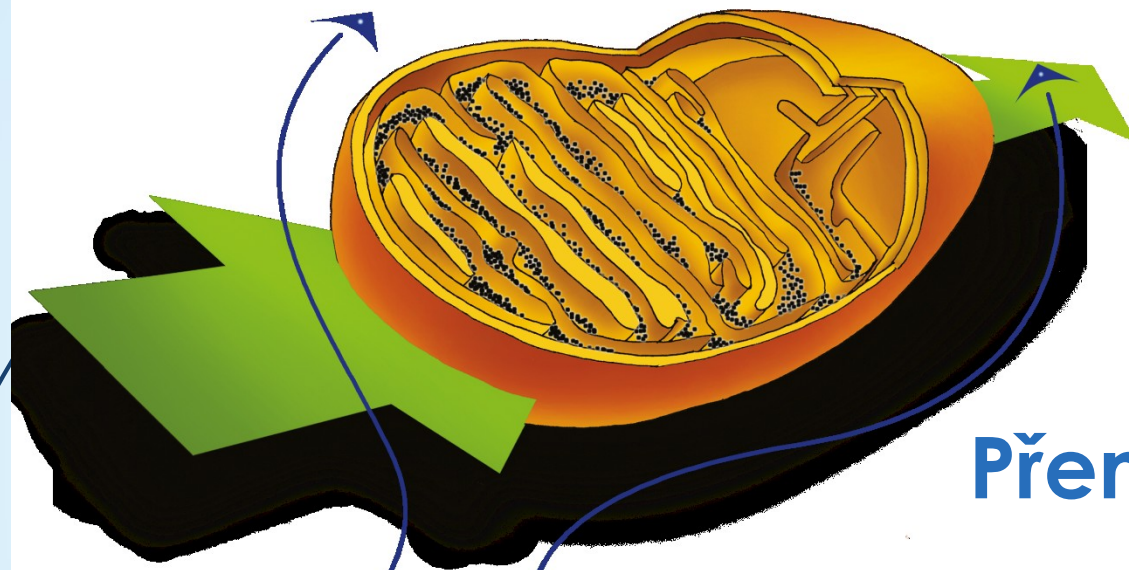


- ▶ Látka podobná vitaminům
- ▶ Látka tělu vlastní – vznik v játrech
- ▶ Životně důležitý pro zdravé fungování lidského těla
- ▶ Ubichinon – z latinského „ubiquus“ – což znamená všudypřítomný
 - ▶ Nachází se ve všech buňkách lidského těla, konkrétně v mitochondriích
- ▶ Nedílnou součástí buněčného energetického metabolismu
- ▶ Jeho hlavní úloha: produkce energie, antioxidant

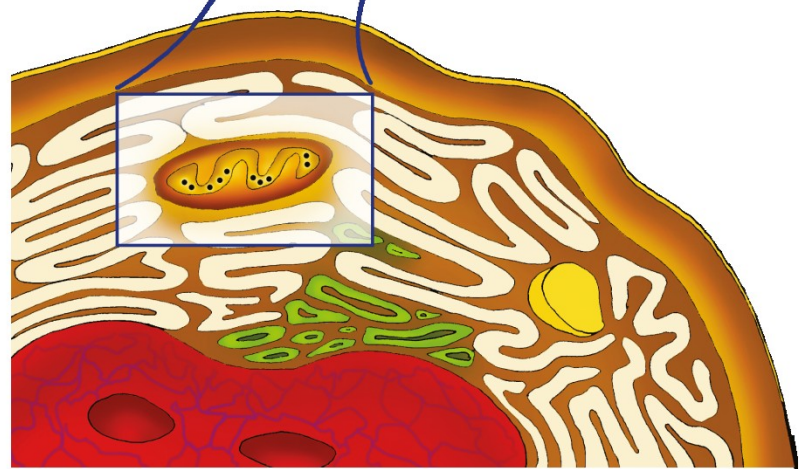
Koenzym Q – látka podobná vitaminům



FUNKCE Q10 V ORGANISMU



Přenos elektronů přes všechny
buněčné membrány!



ENERGIE

ATP

FUNKCE Q10 V ORGANISMU

- ▶ Mitochondrie – tzv. „buněčné elektrárny“
- ▶ Mitochondrie – získávají energii z výživných látek v potravě a každá buňka v těle pak tuto energii používá jako pohonnou látku pro všechny možné tělesné funkce
- ▶ Q10 – důležitý při přenosu elektronů přes buněčné membrány – součástí dýchacího řetězce

- ▶ Lidský organismus potřebuje energii pro veškeré své funkce a koenzym Q10 je nepostradatelnou součástí systému na produkci energie !!!

FUNKCE Q10 V ORGANISMU, ATP

- ▶ Koenzym Q10 – důležitý při procesu tvorby ATP
- ▶ ATP – makroergní sloučenina, v těle neustále vzniká a zaniká
- ▶ ATP – slouží jako zásobárna energie
- ▶ Když buňka potřebuje energii, rozloží ATP a uvolní energii uloženou uvnitř

- ▶ Pozn. Kdyby organismus využil všechno dostupné ATP, aniž by zároveň docházelo k jeho doplňování, energie by vystačila asi jen na stometrový sprint

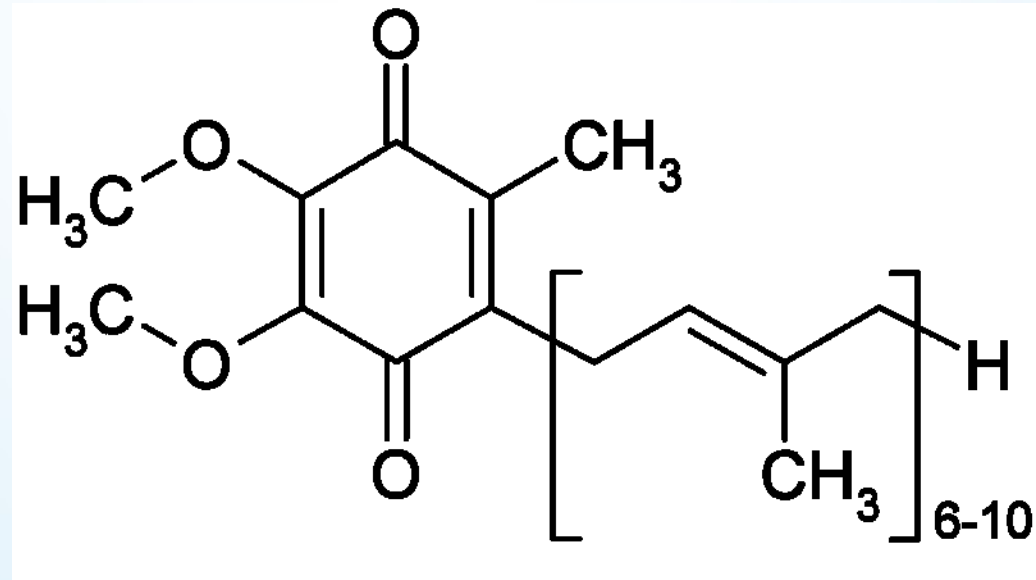
Q10 A NOBELOVA CENA

Britský vědec Peter Mitchell získal v roce 1978 Nobelovu cenu v oboru chemie za hypotézu o koenzymu Q10 a jeho roli při přenosu energie v mitochondriích.



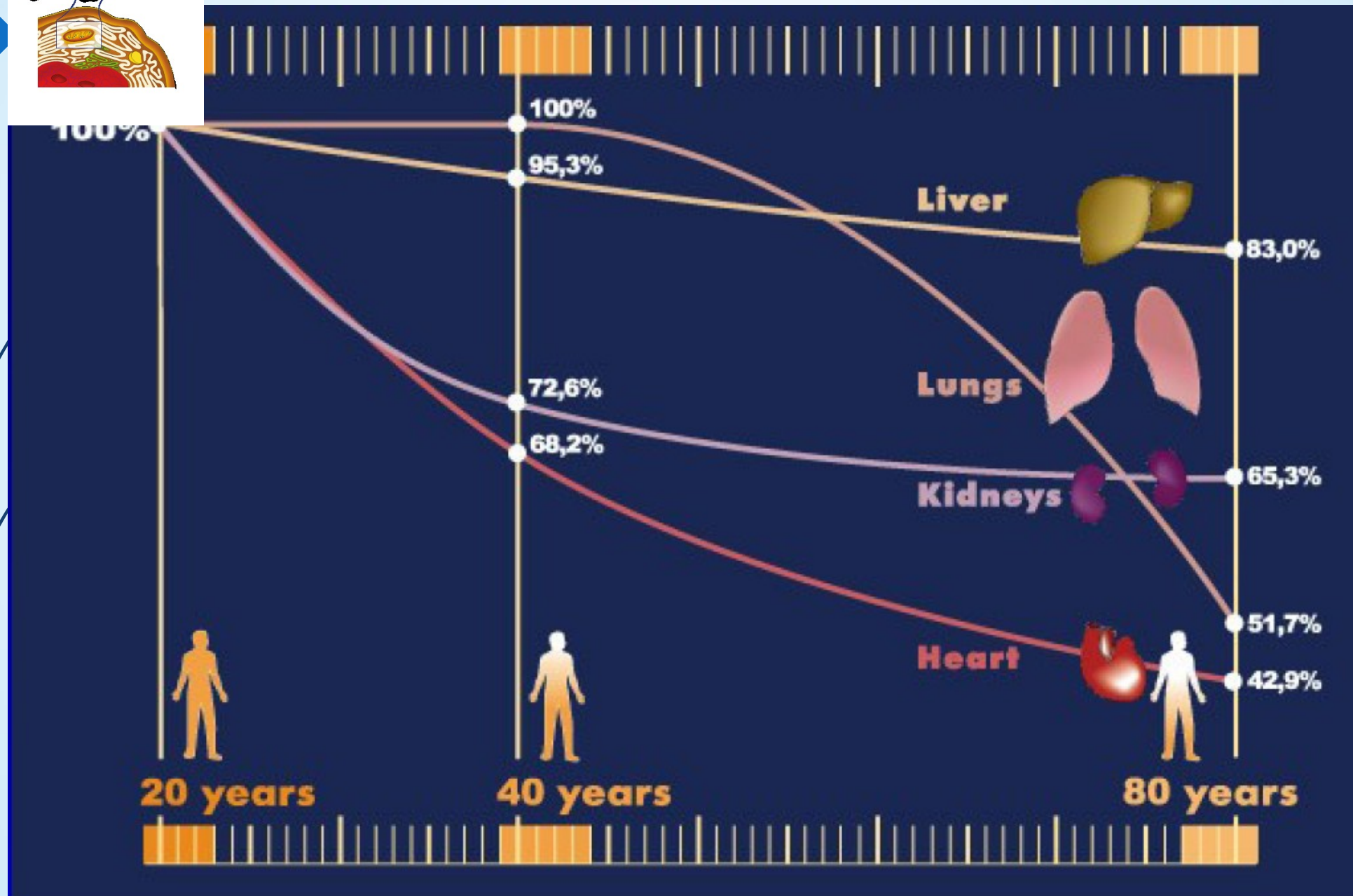
Koenzym je přírodní látka

- ▶ Koenzym Q10 není ve skupině koenzymů osamělý – v různých formách a množstvích se tyto látky nacházejí v každém mikroorganismu, rostlině i živočichovi
- ▶ Koenzym Q důležitý pro LIDSKÝ organismus je právě koenzym Q10





PRODUKCE Q10 S VĚKEM KLESÁ



Zdroje přírodního koenzymu Q10

- ▶ Část koenzymu Q10 vzniká v lidském těle, část přijímáme potravou
- ▶ Téměř vše, co jíme, obsahuje některou formu koenzymu Q, ale jen část je ve formě koenzymu Q10
- ▶ Zdroje: Hovězí maso, ryby (tučné) – sardinky, makrela, celozrnné potraviny
- ▶ Pozn.: I když organismus s potravou nedostává dost koenzymu ve formě koenzymu Q10, játra dokážou tento nedostatek částečně kompenzovat transformací jiných variant koenzymu Q na koenzym Q10
 - ▶ S přibývajícím věkem se však tato schopnost snižuje
- ▶ (Sardinky: 6,4 mg/100 g)





Kdy je koenzym Q10 důležitý?

Únava, nedostatek energie



X



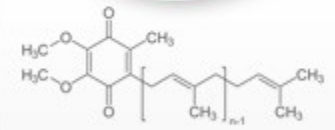
Dodává tělu energii, nástup účinku však není hned!

Ani v dnešní uspěchané době by únava neměla být samozřejmostí!

STIMULANT

X

Q10

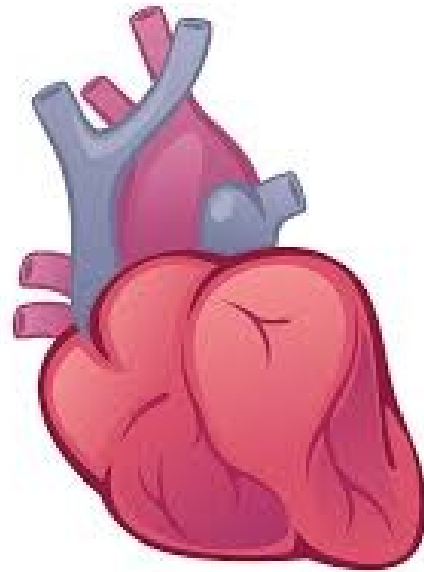


Koenzym Q10

Paradontóza/paradontitida

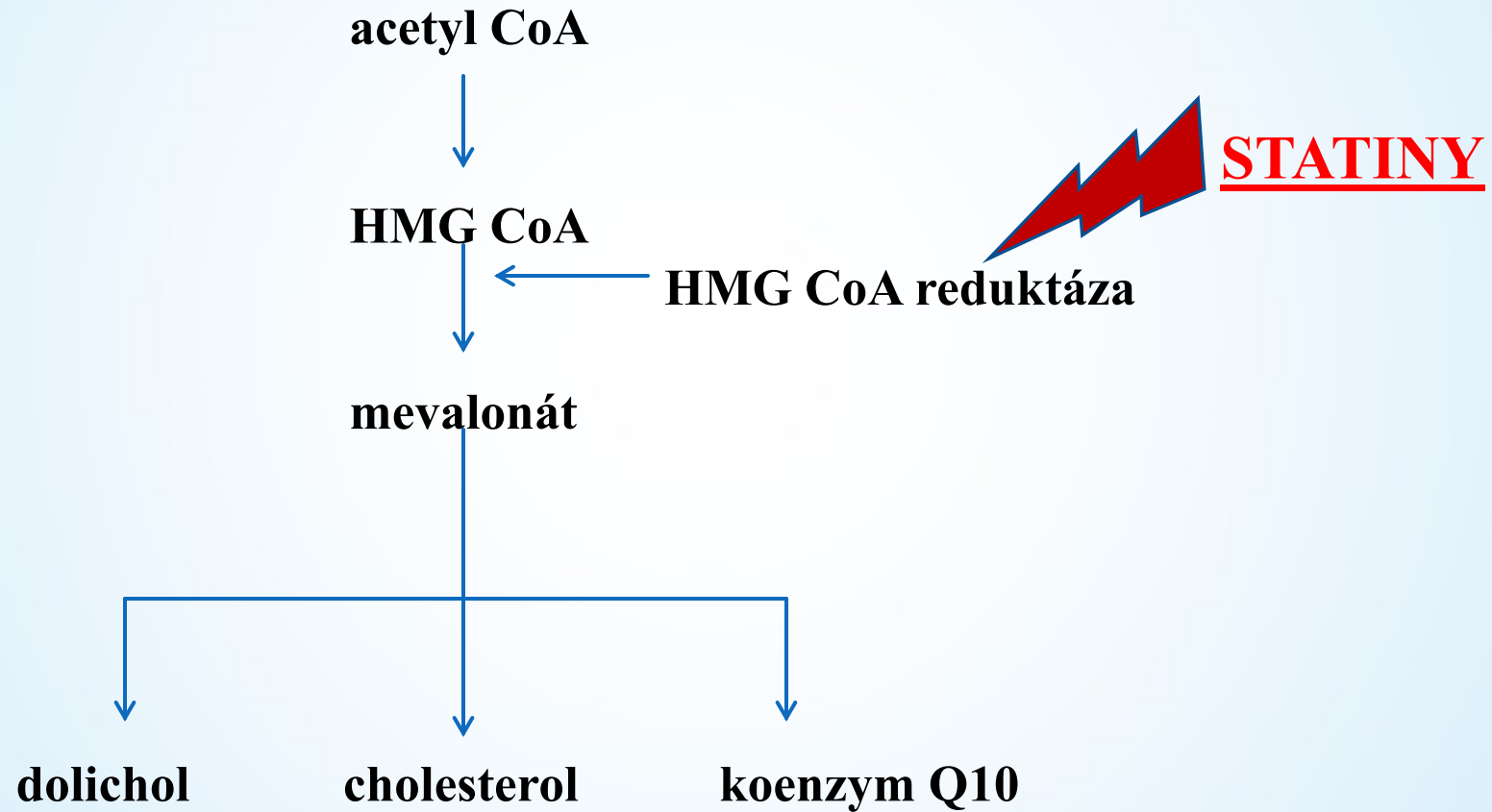


Kardiovaskulární onemocnění



**Bez Q10 se snižuje výkonnost
srdečního svalu.**

Užívání statinů



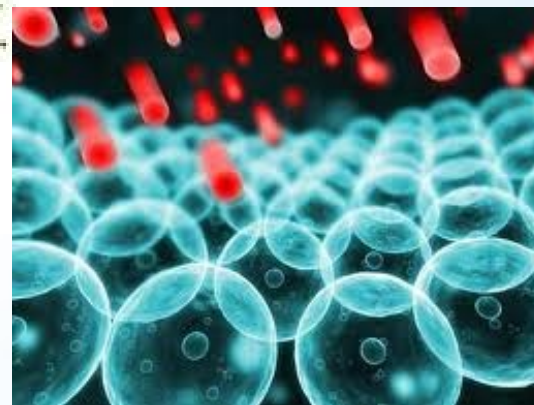
Koenzym a užívání statinů (léků na snížení hladiny cholesterolu)



- ▶ Statiny snižují vlastní tvorbu koenzymu Q10 !

Koenzym Q10 jako antioxidant

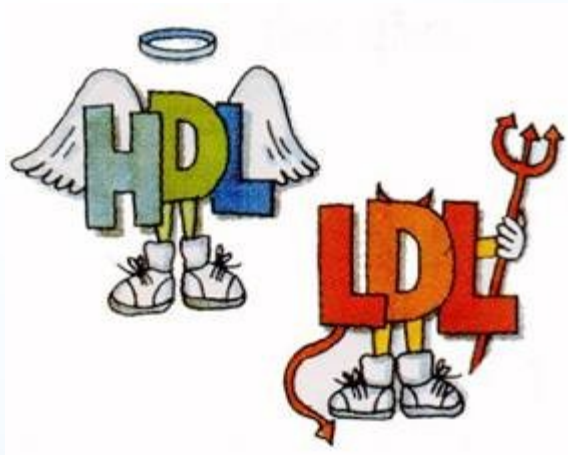
- ▶ Při oxidačním stresu se v těle hromadí volné radikály – podílí se na vzniku mnohých srdečně cévních onemocnění
- ▶ Ateroskleróza, hypertenze, srdeční selhání
- ▶ Volným radikálům jsme vystaveni pořád. V každém okamžiku se v našem těle svádí jistý boj. Antioxidanty zhasí volné radikály a tím chrání DNA, buňky a celé orgány před vážným poškozením. Q10 je nejsilnějším antioxidantem, který je přirozene syntetizován v organismu. S postupujícím věkem endogenní produkce klesá – klesá antioxidantní schopnost organismu.



**Q10 působí jako přirozený
antioxidant.**

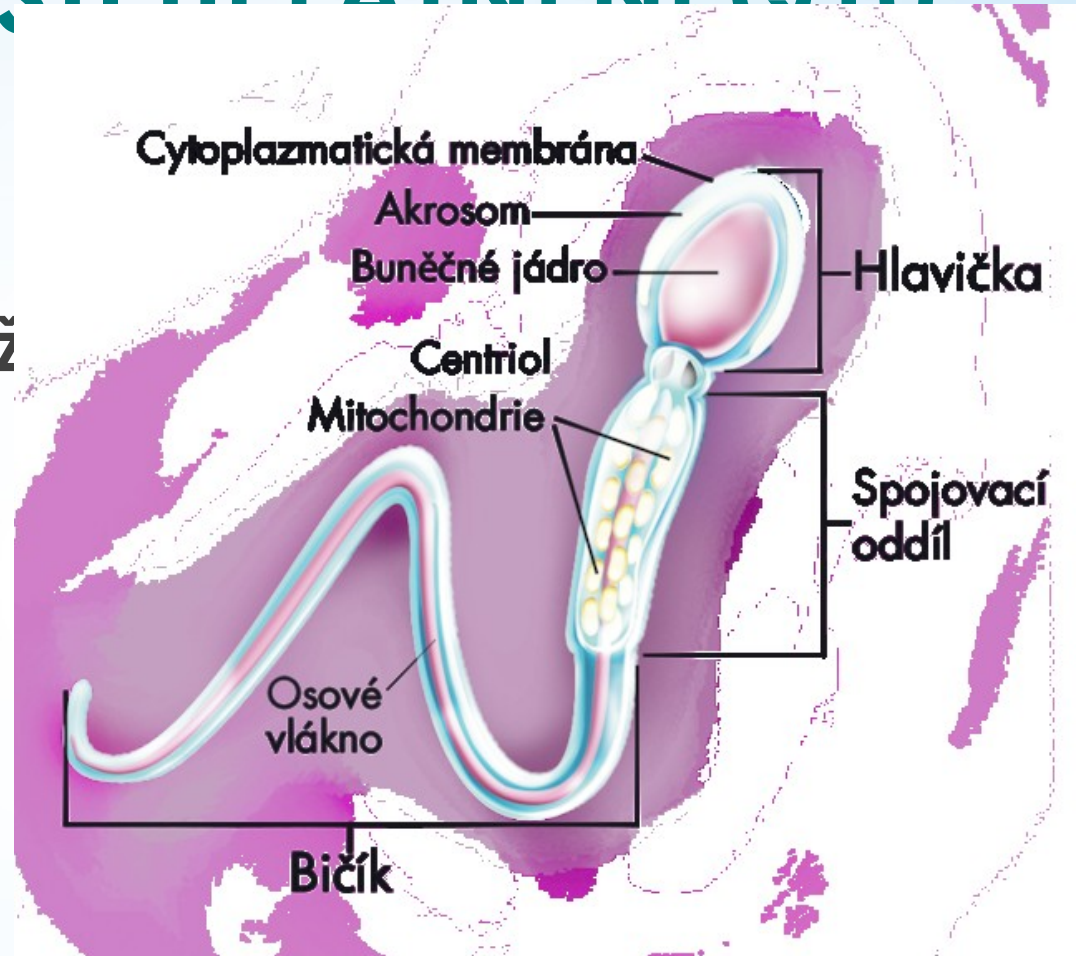
Koenzym jako antioxidant

- ▶ Q10 jako antioxidant brání HDL cholesterolu, aby se oxidoval na LDL cholesterol



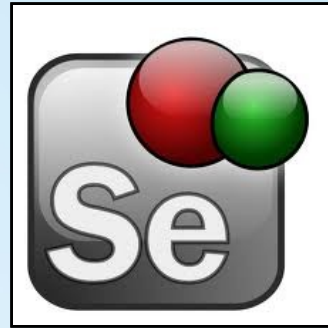
DALŠÍ MOŽNOSTI IPI ΔTNĚNÍ Q10

► neplodnost muž



► degenerativní onemocnění CNS, ...

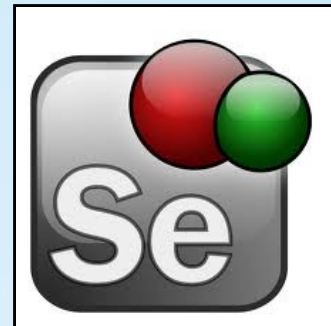
SELEN



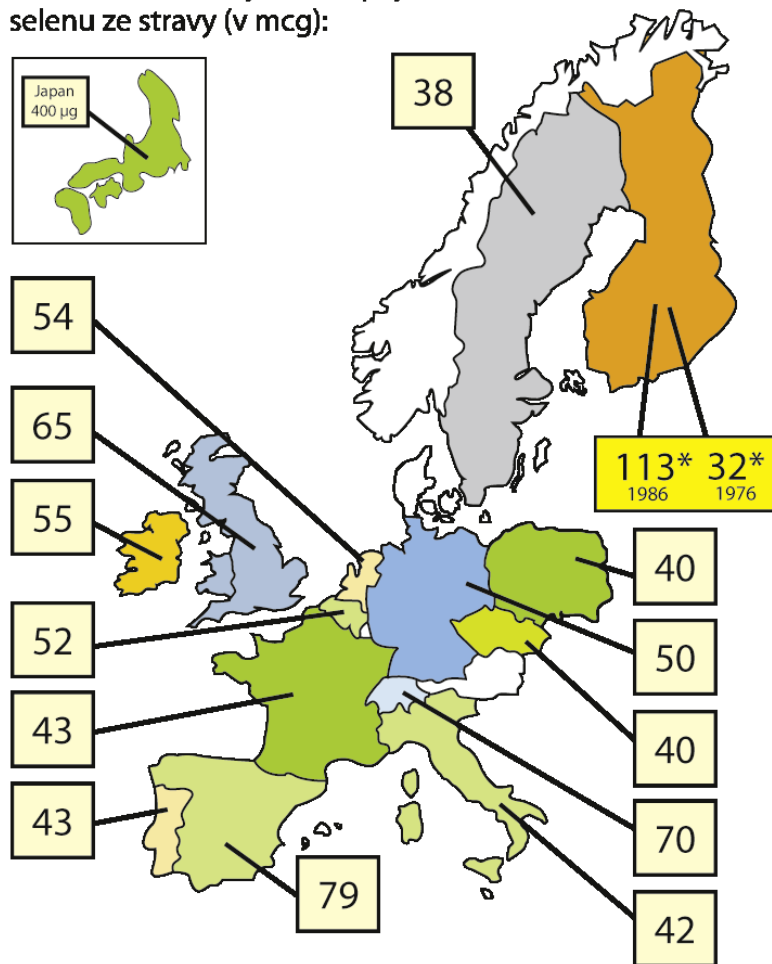
► Historie

- Jons Jacob Berzelius izoloval a identifikoval selen v roce 1817, ale celých 140 let byl pokládán za prvek jedovatý, kancerogenní, mutagenní a teratogenní, kterým skutečně ve vyšších koncentracích je
- Selen jako esenciální stopový prvek pro člověka byl prokázán až výskytem onemocnění Keshan, které se vyskytuje v určitých oblastech Číny a je způsobeno nedostatečným množstvím selenu ve výživě
- V roce 1973 výzkumy potvrdily, že selen je esenciální složkou glutathion peroxidázy, což je enzym, který chrání polynenasycené membránové lipidy před oxidačním poškozením

SELEN



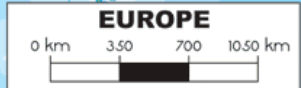
Obrázek znázorňuje denní příjem selenu ze stravy (v mcg):



* Hladiny selenu jsou v mnoha evropských zemích nízké. Ve Finsku se od roku 1984 selen přidává do všech umělých hnojiv.

- esenciální stopový prvek
- nezbytný pro správnou funkci celého organismu





© 2009 Ezilon.com All Right Reserved

Intenzivní zemědělské metody ochuzují
plodiny o důležité živiny



KONCENTRACE SELENU V SÉRU ($\mu\text{g/l}$) populace různých zemí

země	konc. selenu	poznámka
▶ Čína	5 - 500	oblast s nízkým selenem
▶ Zair	20 - 30	oblast s nízkým selenem
▶ Nový Zéland	20 - 70	
▶ ČR	45 - 70	
▶ Maďarsko	45 - 70	
▶ Itálie	30 - 90	
▶ Finsko	40 - 80	před selenizací půdy
▶ Německo	50 - 90	
▶ Polsko	45 - 115	
▶ Francie	50 - 110	
▶ Švédsko	55 - 115	
▶ Belgie	60 - 130	
▶ Velká Británie	60 - 130	nyní pokles
▶ Finsko	90 - 110	po selenizaci půdy
▶ USA	80 - 150	
▶ Holandsko	105 - 120	
▶ Japonsko	110 - 130	
▶ Norsko	110 - 140	
▶ Kanada	80 - 200	
▶ Venezuela	85 - 200	

KLINICKÉ PROJEVY DEFICITU SELENU



➤ rýhy na nehtech



➤ depigmentace a ztenčení kůže



➤ roztřepeně konečky vlasů

SELEN a VLASY & NEHTY



- ▶ selen je důležitou složkou keratinu, který posiluje vlasy a nehty



Imunitní
systém

Klouby

Deaktivace
těžkých
kovů

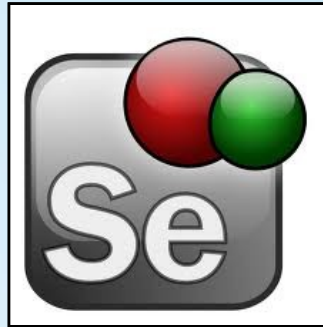
Antioxidant

Štítná
žláza

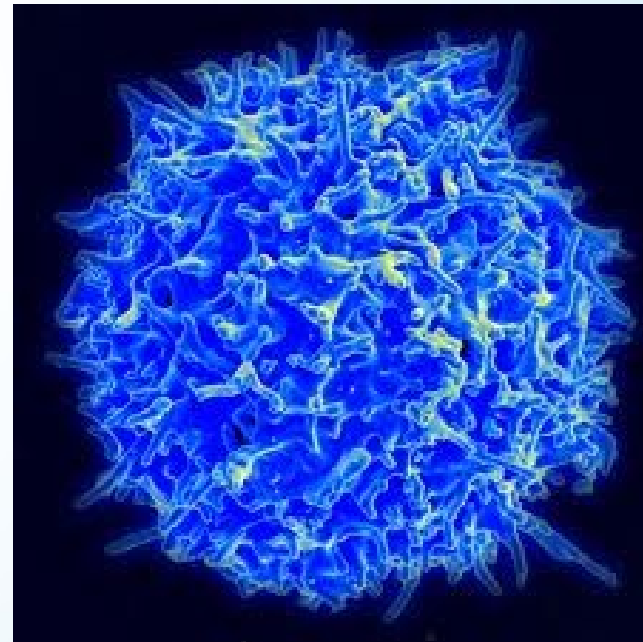
Reprodukce



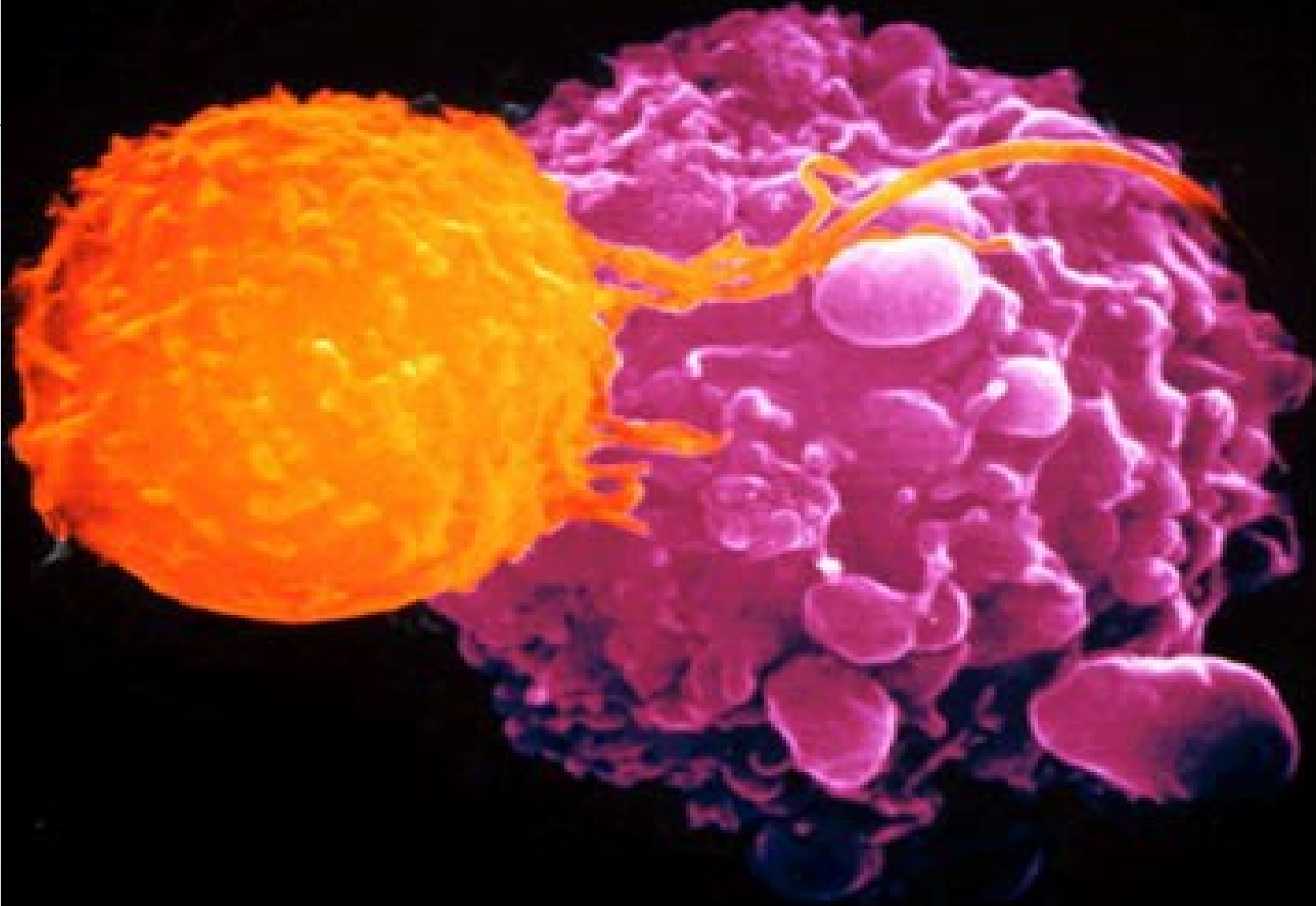
SELEN a IMUNITNÍ SYSTÉM



- ➔ důležitý stopový prvek pro správnou funkci imunitního systému
- ➔ lymfocyty potřebují selen, aby zvládly tvorbu volných radikálů, které využívají ke zneškodnění bakterií a virů

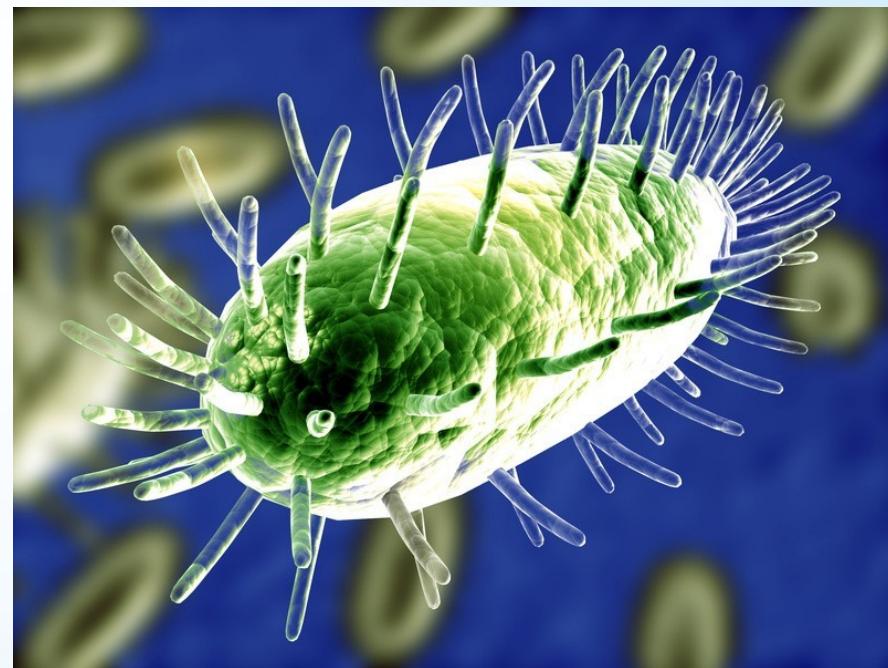


- ▶ zvyšuje aktivitu imunitních buněk prodloužením jejich životnosti

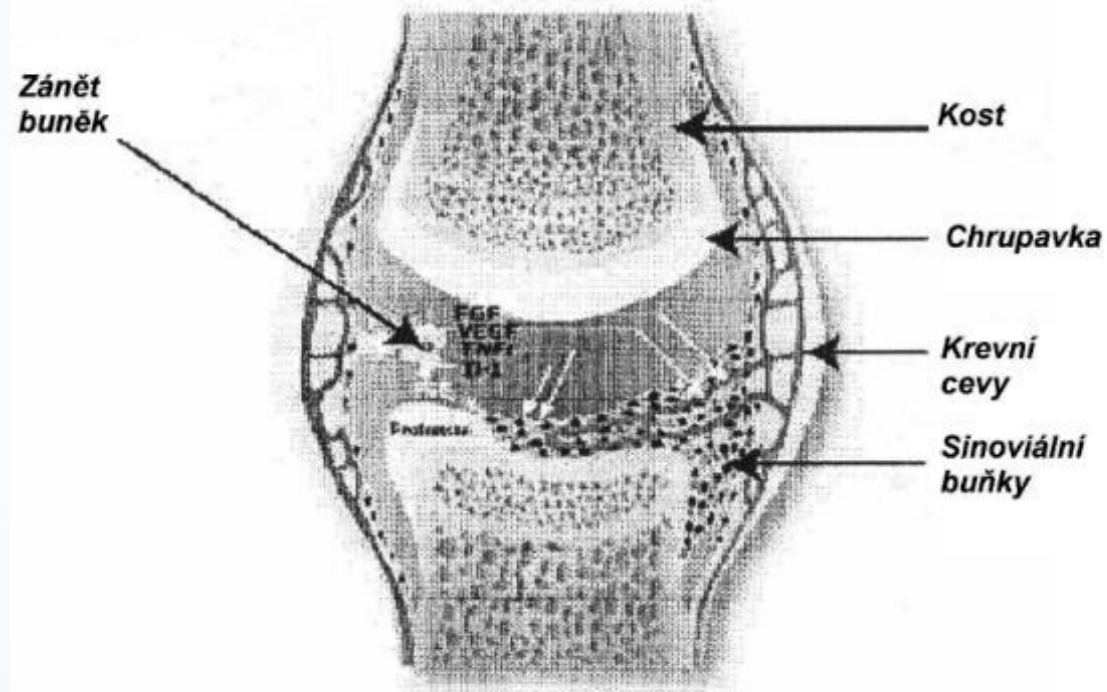
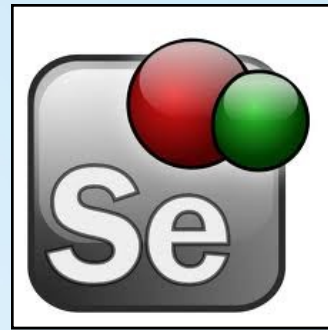


Selen chrání proti zánětům a virům

- ➔ selen pomáhá aktivovat NK buňky (bílé krvinky)
- ➔ podporuje tvorbu protizánětlivých proteinů

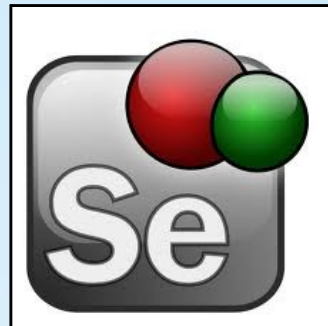


SELEN a KLOUBY - artritida

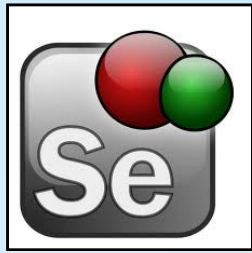


REVMATOIDNÍ ARTRITIDA

SELEN a KLOUBY - artróza

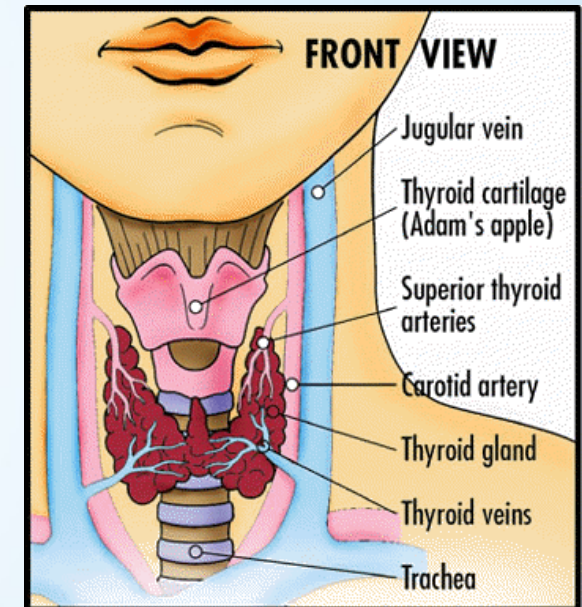


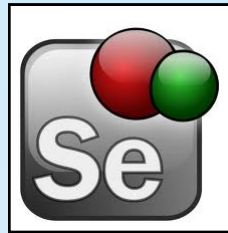
ARTRÓZA



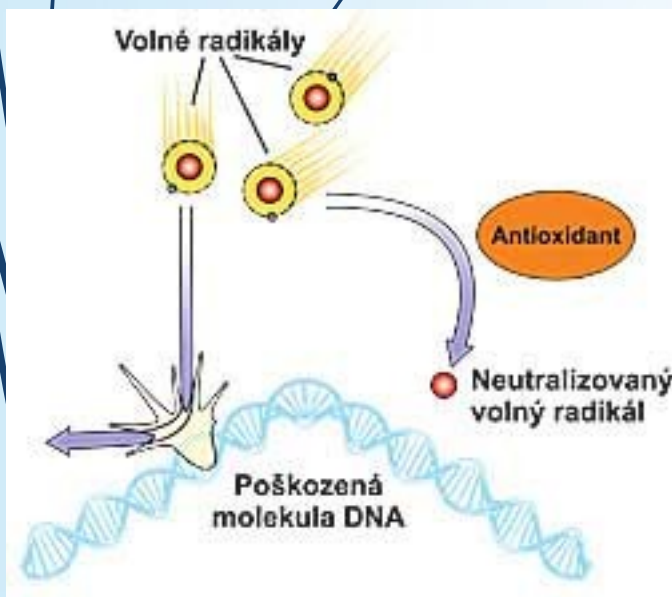
SELEN a ŠTÍTNÁ ŽLÁZA

- ▶ regulace hormonů štítné žlázy pomocí dejodáz, + efekt glutationperoxidázy
- ▶ změny v hormonálním metabolismu
 - ▶ kretenismus
 - ▶ hypotyreóza



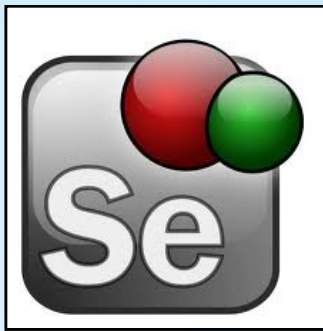


SELEN jako ANTIOXIDANT

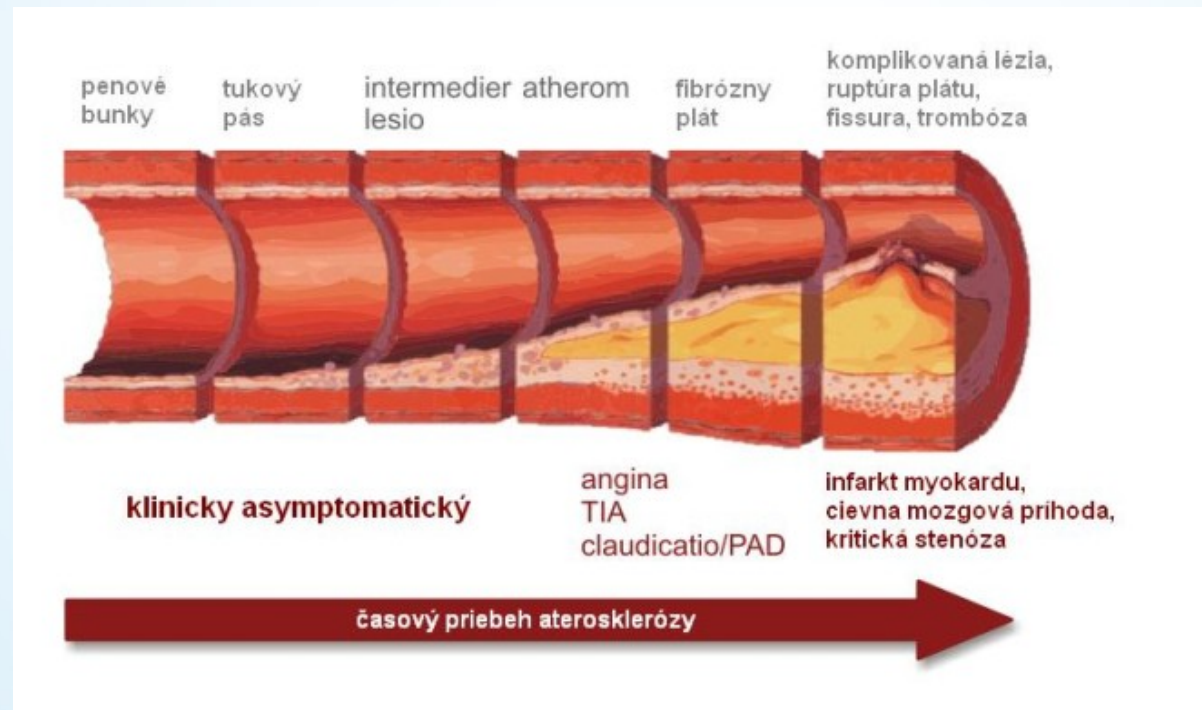


- ▶ součást enzymu gluthathionperoxidáza
- ▶ brání peroxidaci lipidů a tvorbě ROS
- ▶ působí preventivně proti poškození chromosomů a mutacím DNA
- ▶ ochrana myokardu před kardiovaskulárním onemocněním a malignitami

SELEN jako ANTIOXIDANT

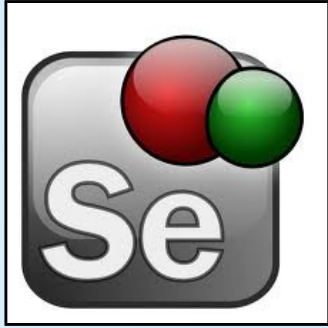


- ▶ preventivní působení proti ateroskleróze

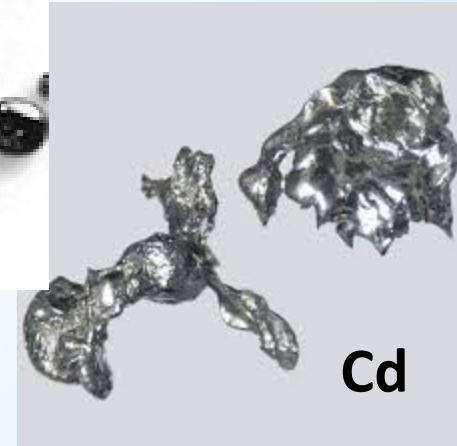
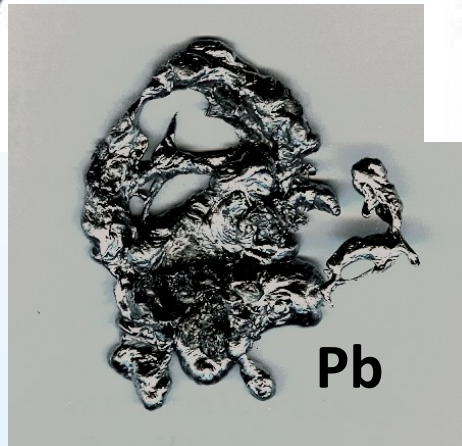


- ▶ Snížení rizika onemocnění srdce a cév

SELEN a DEAKTIVACE TĚŽKÝCH KOVŮ

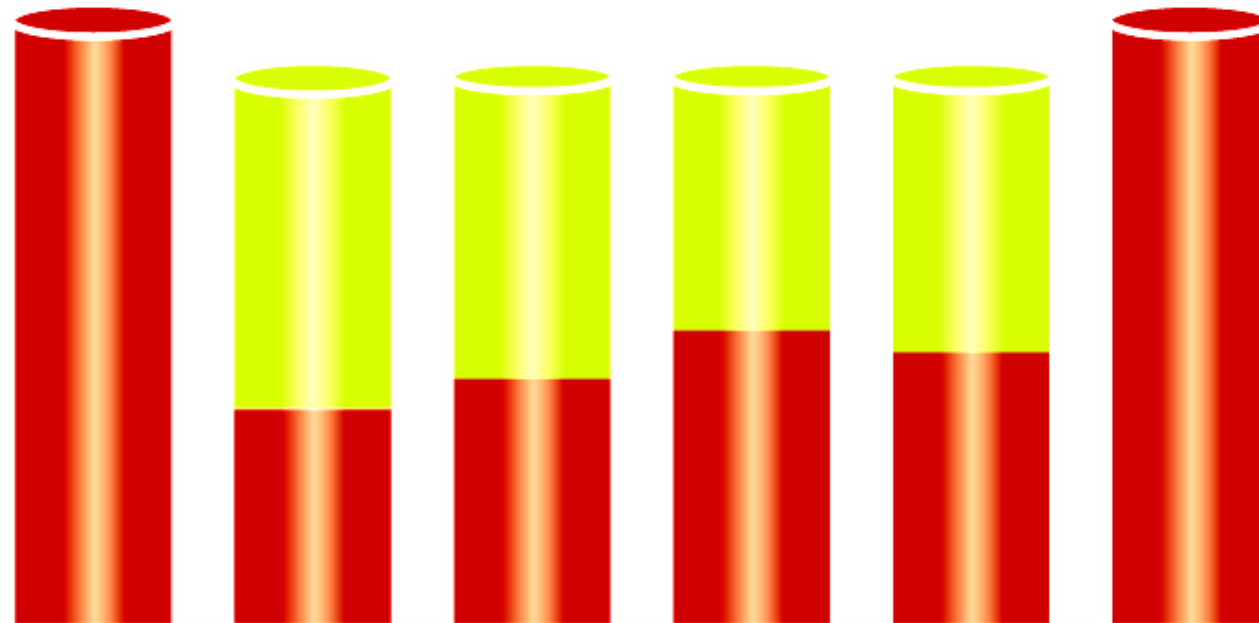


- ▶ deaktivace těžkých kovů a organických kancerogenních látek



SELEN a NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ

- ▶ klinická studie PRECISE zjišťovala vliv selenu na nádorová onemocnění



Selen v potravinách

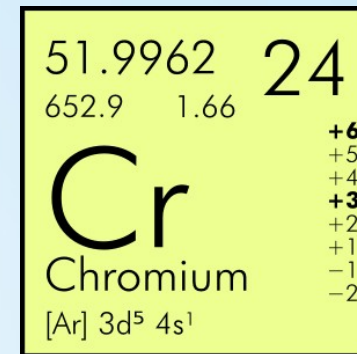
- ▶ Nejvyšší množství selenu obsahují mořské ryby a mořské produkty, vnitřnosti jatečných zvířat (ledviny, játra), vejce a drůbeží maso. Mléko a mléčné výrobky obsahují selenu méně

CHROM – jako stopový prvek



- ▶ světle bílý, lesklý
- ▶ velmi tvrdý a zároveň křehký kov

CHROM v přírodě



→ Trojmocný

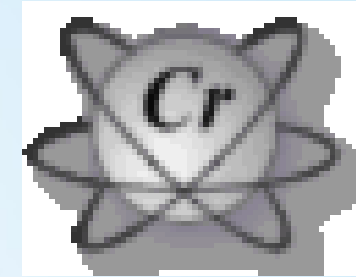


→ Šestimocný - toxický

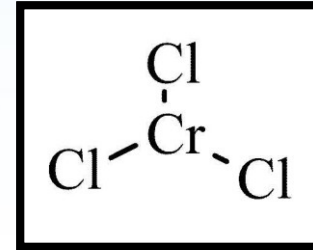
→ OSTATNÍ VZÁCNÉ
FORMY



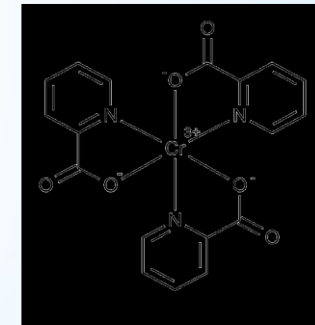
CHROM – možné formy



- ▶ Chlorid chromitý
(anorganický)

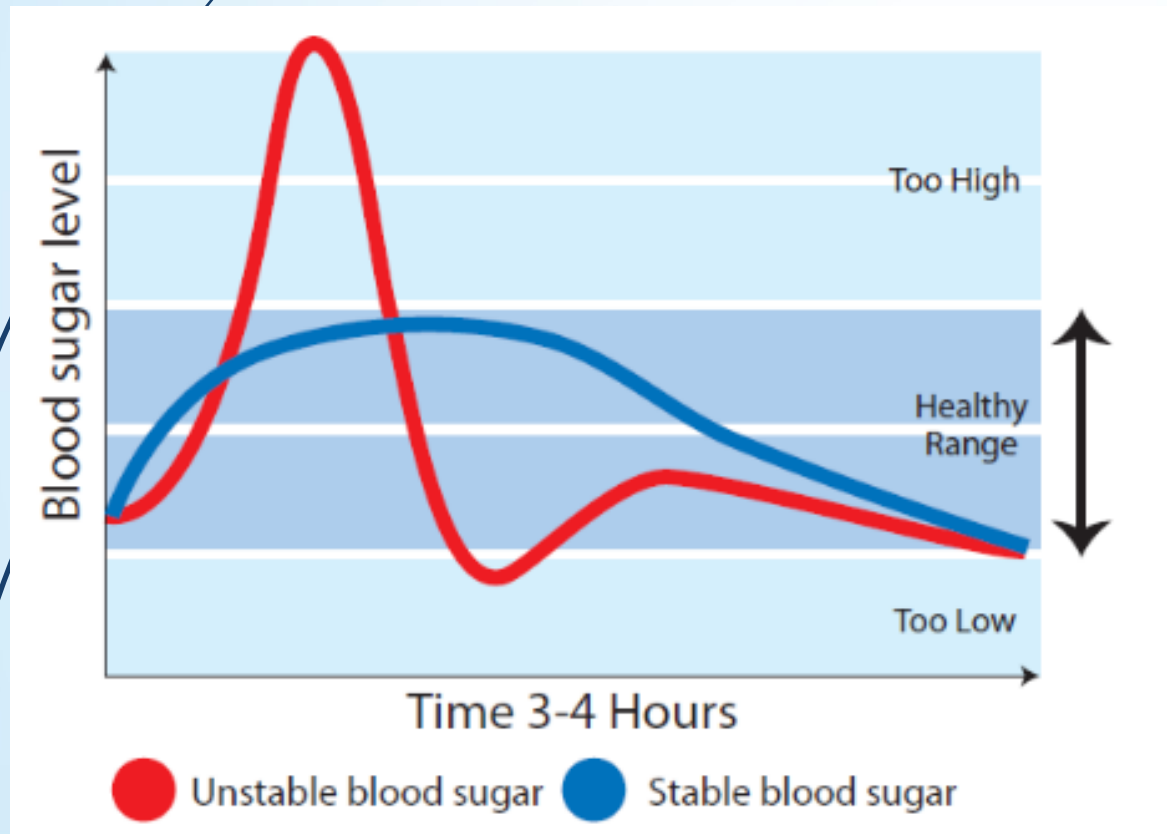


- ▶ Chrom-pikolinát
(organický)



- ▶ kvasnice obohacené chromem

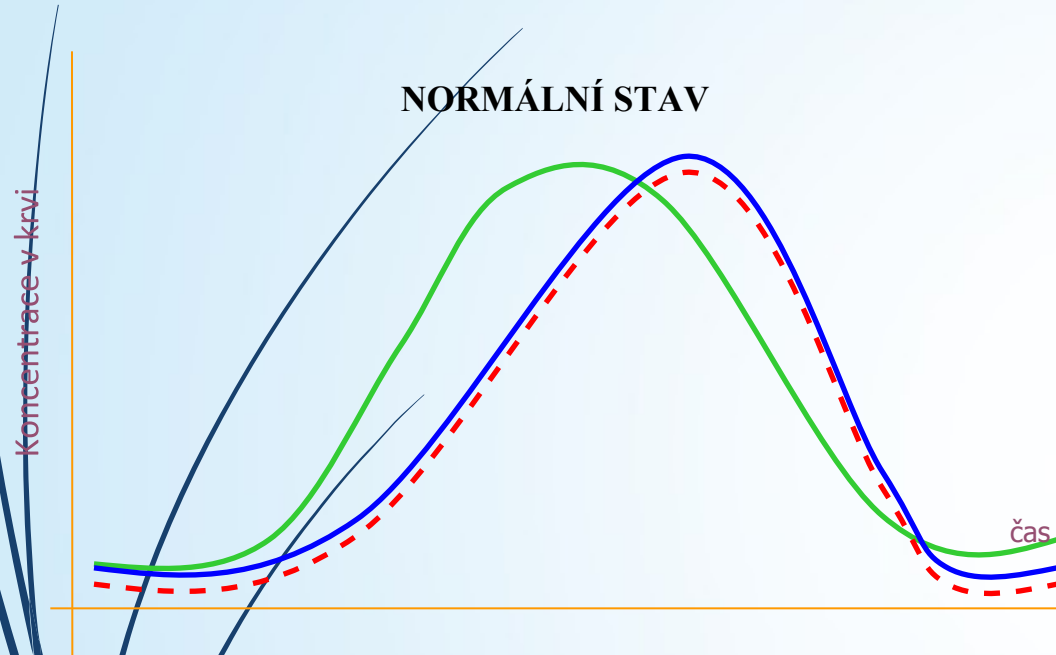
Proč potřebujeme chrom?



- ▶ Pomáhá udržovat normální hladinu cukru v krvi
- ▶ Přispívá k normálnímu metabolismu živin z potravy

Vliv chromu na účinek inzulínu

NORMÁLNÍ STAV

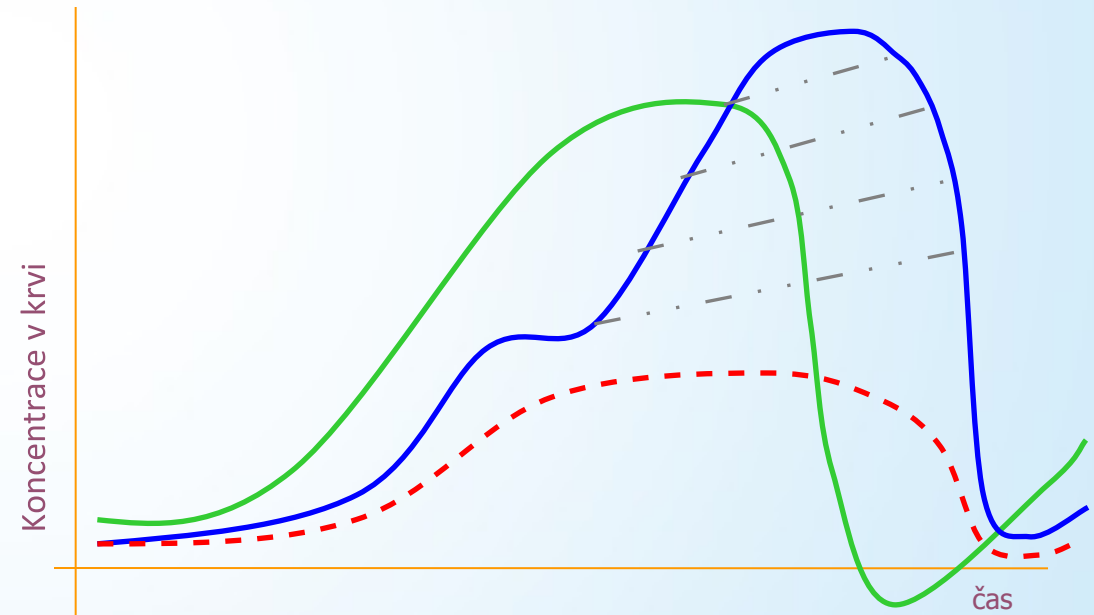


•GLYKEMIE

•INZULÍN

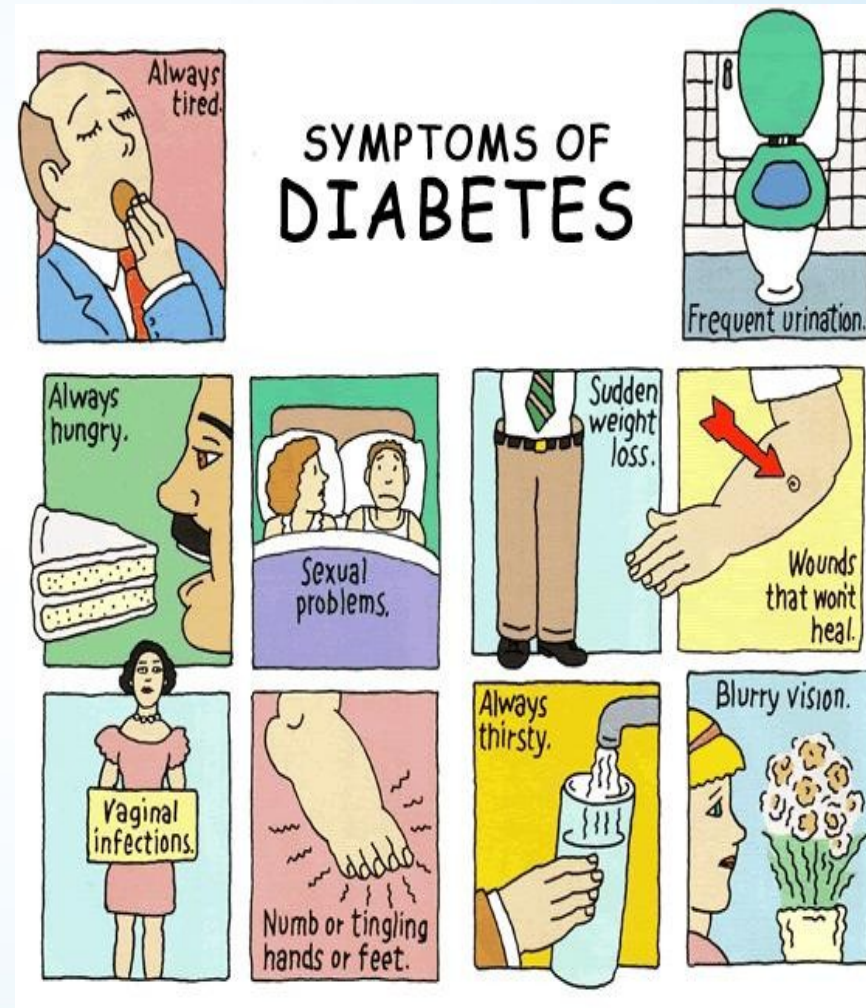
• Cr^{3+}

PORUCHA TOLERANCE GLUKÓZY



Jaké jsou příčiny nedostatku chromu?

- Diabetici (vyšší dávky inzulínu)
- Přejídání
- Nadbytek sladkostí
- Trvale zvýšené dávky inzulínu
- Těhotenství a kojení



Projevy nedostatku



- ▶ **Subjektivní příznaky:**
 - ▶ Zvýšené chutě na sladké
- ▶ potřeba dojídání se krátce po hlavním jídle

- ▶ **Objektivní příznaky:**
 - ▶ zvyšování tělesné hmotnosti, obezita



- ▶ **Laboratorní hodnoty:**
 - ▶ Zvýšená hladina krevního cukru se současně zvýšenou hladinou inzulínu

- ▶ **Dědičné předpoklady:**
 - ▶ Diabetes 2.typu v rodinné anamnéze



Komu doporučit?

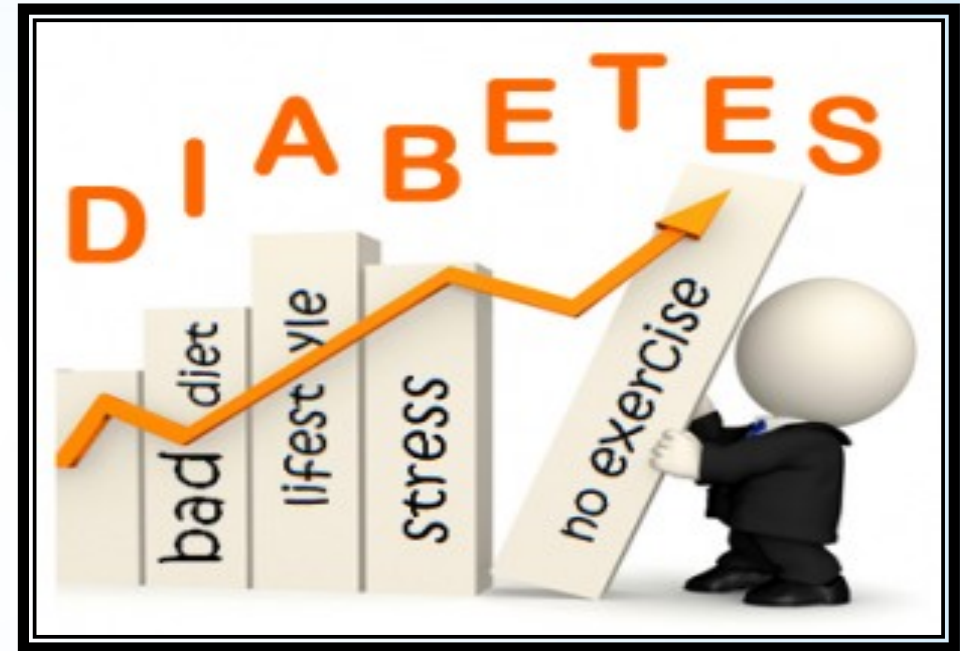


- Diabetici 2. typu
- Pacienti s inzulínovou rezistencí
- Kolísání krevního cukru
- Pozitivní rodinná anamnéza



Diabetes melitus v ČR

- 861 647 diabetiků (2013)
- nárůst o 20 000 oproti 2012!
- přes 90 % DM II. Typu



ŽIVOTNÍ STYL

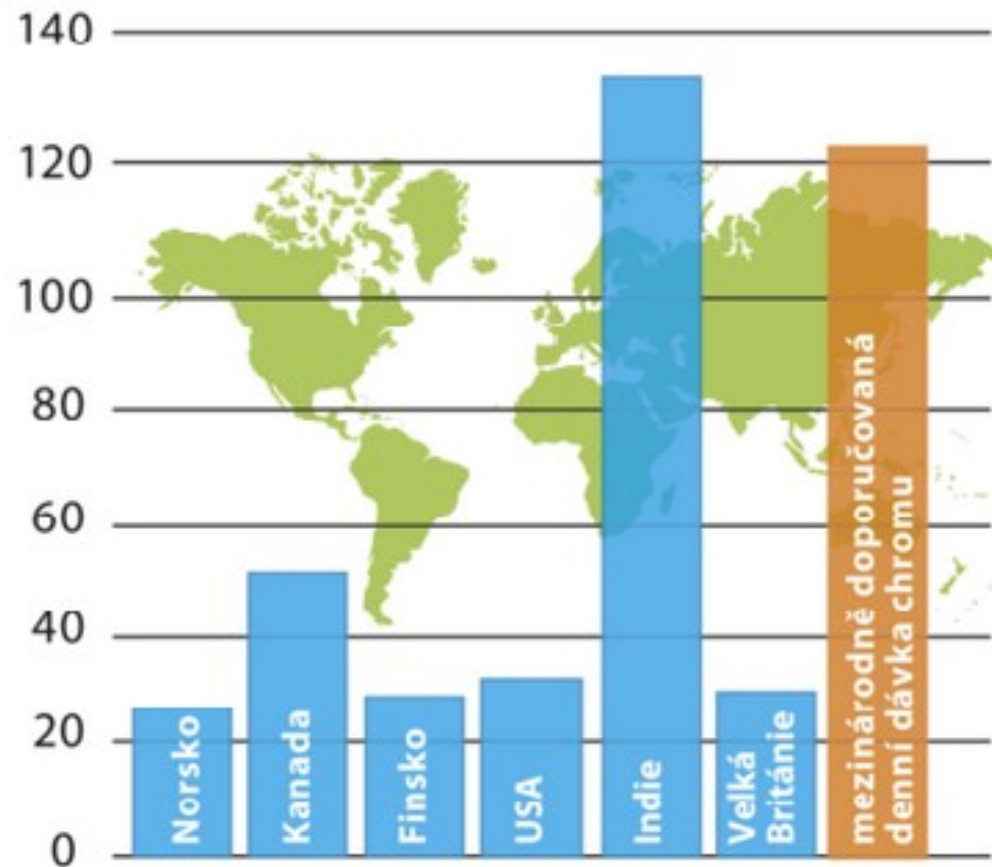
*Aktuální informace Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR

Jaké dávkování?



- DDD – 40 mcg
- Maximální dávka – není stanovena

Denní příjem chromu v μg



OMEGA – 3,6 MK



Omega-6

Linoleic Acid
LA C18:2 n6

Gamma-linolenic Acid
GLA C18:3 n6

Dihomo
Gamma-linolenic Acid
C20:3 n6

Arachidonic Acid
AA C20:4 n6

Pro - Inflammatory
Prostaglandins (PG2)
Leucotrienes (LTB4)
Thromboxanes (TXA)

6-Desaturase

Elongase

5-Desaturase

COX-2

Omega-3

Alpha-linolenic Acid
ALA C18:3 n3

Stearidonic Acid
C18:4 n3

Eicosatetraenoic Acid
ETA C20:4 n3

Eicosapentaenoic Acid
EPA C20:5 n3

Anti - Inflammatory
Prostaglandins (PG3)
Thromboxanes (TXA3)
Leucotrienes (LTB5)



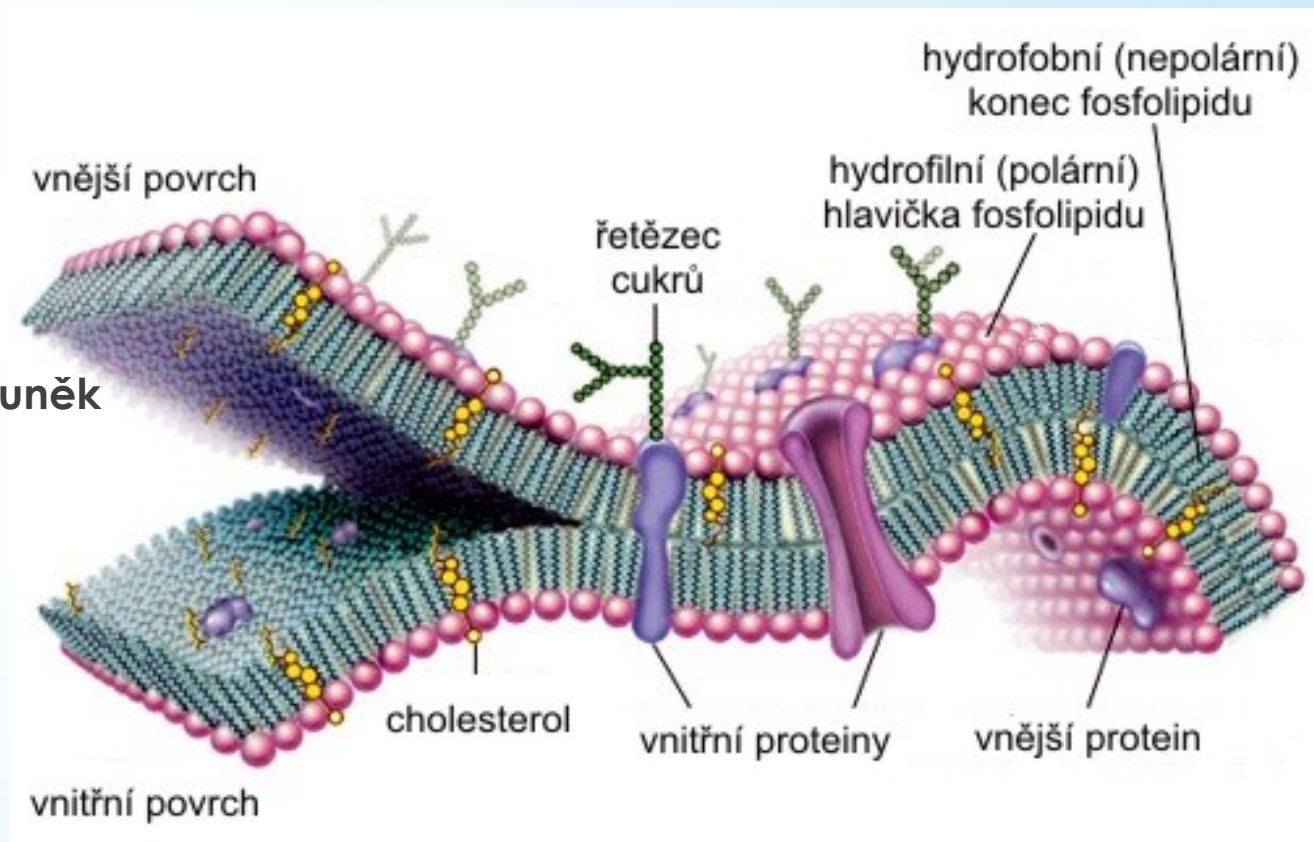
TUK		Doporučení	Zástupce	Zdroj	Vliv na CH
SAFA	S krátkým a středně dlouhým řetězcem	20-30 g	k.máselná k.kapronová	Mléčný tuk	Nemají vliv na CH
	S dlouhým řetězcem		k.myristová (C14) k.palmitová (C16)	Vepřové sádlo, živočišné tuky, rostlinné tuky (kokosový, palmojádrový) Kakaový tuk – stearová k.	Negativní vliv na krevní cholesterol Trombogenní úč.
			k.stearová (C 18)		
MUFA		28-42 g	k.olejová	Olivový, řepkový, podzemnicový olej, avokádo, ořechy	↓ LDL
PUFA	n-3	12-18 g	k. alfa-linolenová	Řepkový, lněný, sojový olej	Vasodilatační, antiagregační úč., ↓ LDL
			k.eikosapentaenová (EPA)	Ryby, mořské produkty, řasy	
			k.dokosahexaenová (DHA)		
	n-6		k.linolová	Slunečnicový, sojový olej, ořechy, semena	Proagregační, vasokonstrikční, prozánětlivé úč.
		k.arachidonová (AA)	Podzemnice olejná, arašidy	Součástí fosfolipidů	

Poměr mezi řadami n-3 a n-6 PUFA je 1:2-1:6

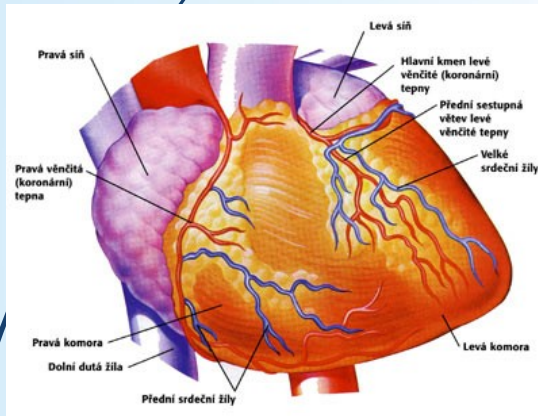
Poměr mezi nasycenými, mono a poly- nenasycenými MK je 1:1,4:0,6

Funkce n-3 v organismu

- ▶ Alfa-linolenová kys.
- ▶ EPA (eikosapentaenová) kys.
- ▶ DHA (dokosaheptaenová) kys.
 - ▶ součást fosfolipidových membrán buněk
 - ▶ prekurzory protizánětlivých látek (eikosanoidy)



Kdy doporučit n-3



- kardiovaskulární systém
- vysoký cholesterol a triacylglyceridy
 - těhotenství
- premenstruační syndrom



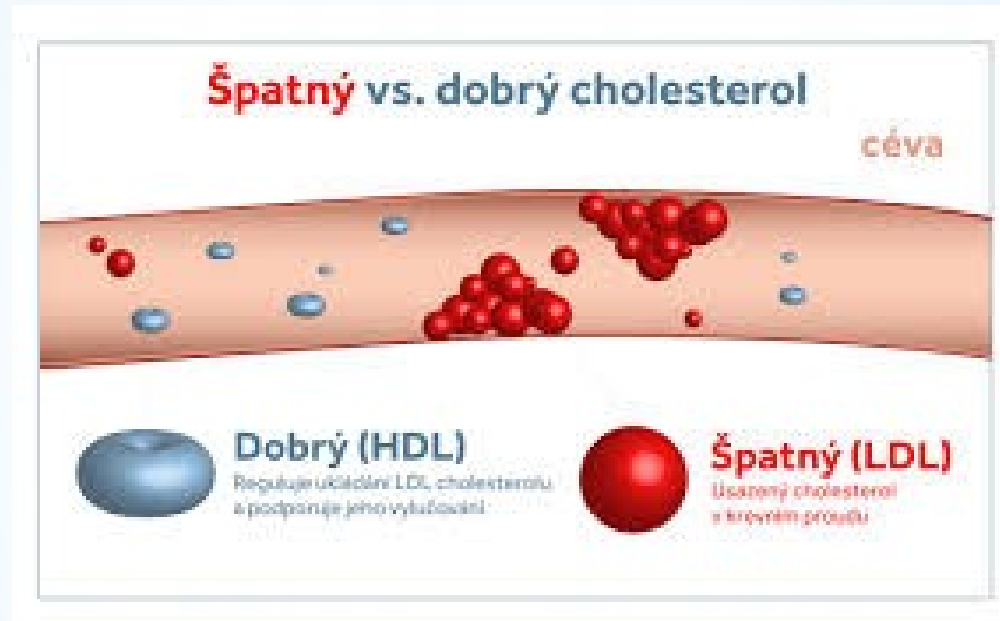
1. Kardiovaskulární systém

- ▶ **antiarytmický/profibrilační efekt** – stabilizace buněčných membrán
- ▶ **antitrombotický efekt** – inhibice tromboxanů A₂ v krevních destičkách
- ▶ **protizánětlivý efekt** – tvorba protizánětlivých mediátorů

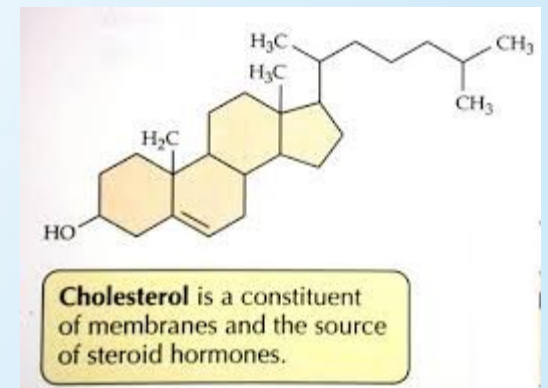
- ▶ tzv. „Grónský paradox“



2. Cholesterol a triglyceridy



- snížení hladiny TAG (redukce syntézy TAG v játrech)
- zlepšení poměru HDL/LDL



3. Těhotenství

- **správný vývoj nervové soustavy dítěte**
(hlavně první 3 týdny těhotenství)
- **snížené riziko nízké porodní váhy**
- **snížení rizika předčasného porodu**



4. Premenstruační syndrom

- ▶ snížení nevolnosti, bolesti hlavy, podrážděnosti
- ▶ účinnější v kombinaci s vitamínem B12



Doplněk stravy?



Lék? Léčivo?

Doplňky stravy



- Doplňky stravy jsou podle zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích (dále jen zákon o potravinách), ve znění pozdějších předpisů, **potraviný, jejichž účelem je doplňovat běžnou stravu** a která je koncentrovaným zdrojem vitamínů a minerálních látek nebo dalších látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, obsažených v potravině samostatně, nebo v kombinaci, určené k přímé spotřebě v malých odměřených množstvích.

Doplňky stravy



- Přestože popularita doplňků stravy prudce stoupá, panuje mezi spotřebiteli mnoho **mýtů o jejich bezpečnosti a účinnosti**.
- Za nezávadnost doplňků stravy je **zodpovědný ten, kdo je uvádí na trh**.
- Doplňky stravy stačí pouze tzv. notifikovat, **neprochází tedy náročnými klinickými studiiemi jako léky**.
- U doplňků stravy tedy **posuzujeme pouze zdravotní nezávadnost, nikoli jejich účinnost a ani tvrzení**, která jsou uváděna na obalu nejsou po odborné stránce posuzována.
- Od potravin se pak doplňky stravy odlišují pouze vysokým obsahem vitaminů, minerálních látek nebo jiných látek s nutričním (výživovým) či fyziologickým účinkem

Doplňky stravy



Jejich cílem je **doplnění běžné stravy** na úroveň příznivě ovlivňující zdravotní stav konzumenta

DOPLŇKY STRAVY



DOPLNĚK STRAVY - POTRAVINA

NEKVALITNÍ DOPLŇKY STRAVY

www.szpi.cz



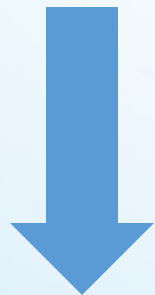
www.potravinynapranýři.cz



KVALITNÍ DOPLŇKY STRAVY



**DOLOŽENO
KLINICKÝM
I STUDIEMI**

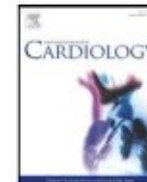




ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

International Journal of Cardiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijcard

Cardiovascular mortality and N-terminal-proBNP reduced after combined selenium and coenzyme Q10 supplementation: A 5-year prospective randomized double-blind placebo-controlled trial among elderly Swedish citizens[☆]

Urban Alehagen^{a,d,*}, Peter Johansson^{a,d}, Mikael Björnstedt^b, Anders Rosén^c, Ulf Dahlström^{a,d}

^a Division of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine and Health Sciences, Faculty of Health Sciences, Linköping University, Linköping, Sweden

^b Division of Pathology, Department of Laboratory Medicine, Karolinska University Hospital, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

^c Department of Clinical and Experimental Medicine, Division of Cell Biology, Linköping University, Linköping, Sweden

^d Department of Cardiology UHL, County Council of Östergötland, Linköping, Sweden

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 January 2011

Received in revised form

Accepted 28 April 2012

Available online xxx

Keywords:

Elderly

Selenium

Coenzyme Q10

Dietary supplementation

Cardiovascular mortality

NT-proBNP

2.5. Study intervention

All participants were randomized in blocks of 6 in a double-blind manner and given either a combination of 200 mg/day of [redacted] and 200 µg/day of organic yeast tablets ([redacted]), or similar placebo. The study supplementation was taken in addition to regular medication. All study medications (active drug and placebo) not consumed were returned and counted.

Conclusion: Long-term supplementation of selenium/coenzyme Q10 reduces cardiovascular mortality. The positive effects could also be seen in NT-proBNP levels and on echocardiography.

© 2012 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Selenium is an essential nutrient required for vital processes within

selenium dietary intake, best exemplified by Keshan disease, an endemic cardiomyopathy found in selenium-deficient areas of inland China [5,6]. The daily intake of this nutrient is regarded as insufficient in many West-

Doplňky stravy nejsou v rámci zdravotní péče systematicky sledovány a jejich preskripce není systematicky řízena



Léčiva/Léčivé přípravky

- Léčivý jsou podle zákona č. 378/2007 Sb., o léčivech, léčivé látky, jejich směsi nebo léčivé přípravky, které jsou určeny k podání lidem nebo zvířatům, nejde-li o doplňkové látky.

Kód pojišťovny	RECEPT	poř. č.
Údaje platné pro celý recept (výpis, pohotovost, repelatur s počtem opakování, nutná a neodkladná péče, atd.)		
Příjmení a jméno		
Číslo pojištěnce		f.
Bydliště (adresa)		
Popl.	Diagnóza	Sk. Kód



Doplňky stravy x Léčiva

- Doplňky stravy – kontrolu provádí SZPI
- Léčiva – kontrolu provádí SÚKL



STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ
A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE



SÚKL

Státní ústav pro kontrolu léčiv

INFORMOVANÝ KLIENT (PACIENT)

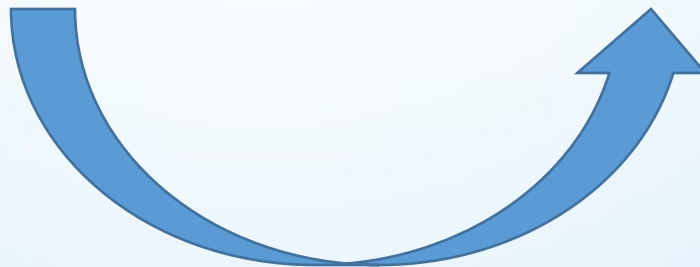
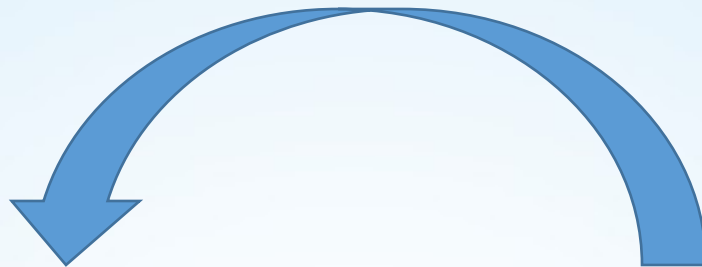


SPOKOJENÝ KLIENT (PACIENT)

INFORMOVANÝ ODBORNÍK



SPOKOJENÝ ODBORNÍK



Použité materiály

- ▶ Status selenu v krevním séru u pacientů s kolorektálním karcinomem
 - ▶ Diplomová práce, Katřina Heczková
- ▶ Omega-3 MK a kardiovaskulární onemocnění
 - ▶ MUDr. Vráblík, Praktické lékařství 2008:4(3)



Děkuji za pozornost!