

**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!

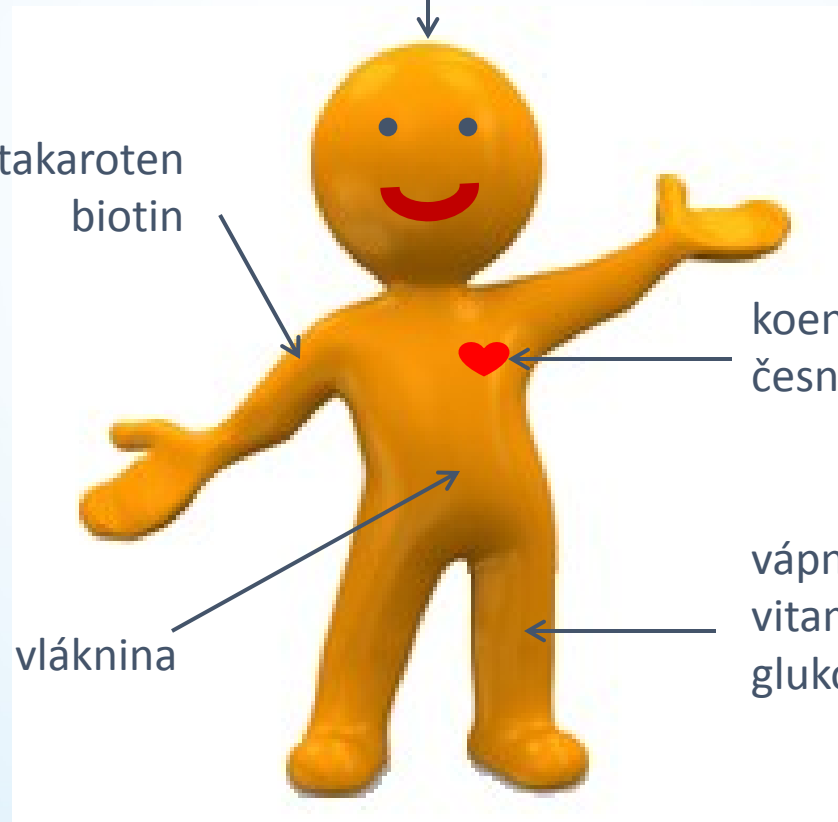
Ginko biloba  
omega 3  
lecithin

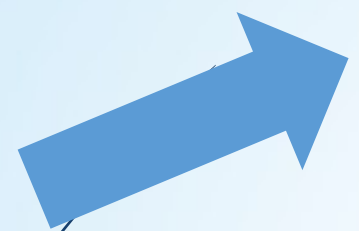
betakaroten  
biotin

koenzym Q10  
česnek

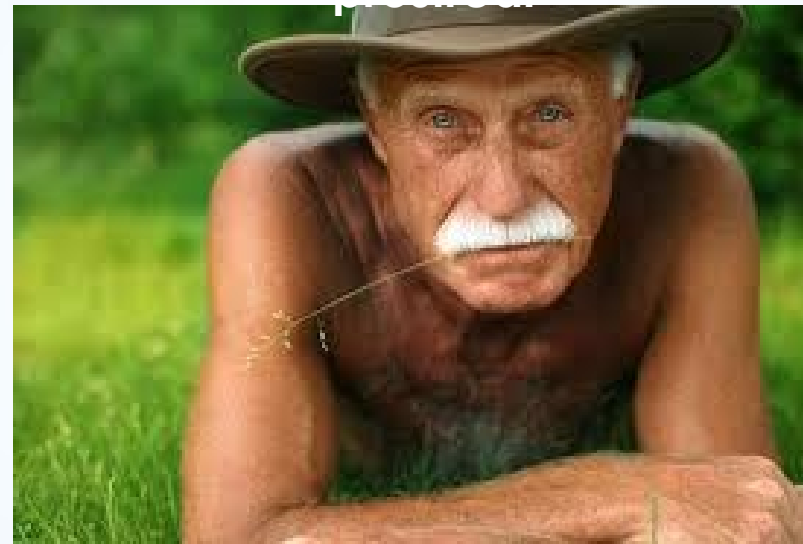
vláknina

vápník  
vitamin D  
glukosamin

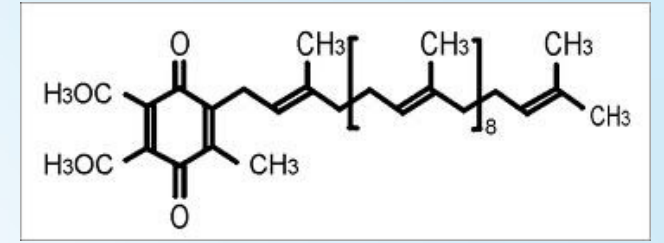




průřek

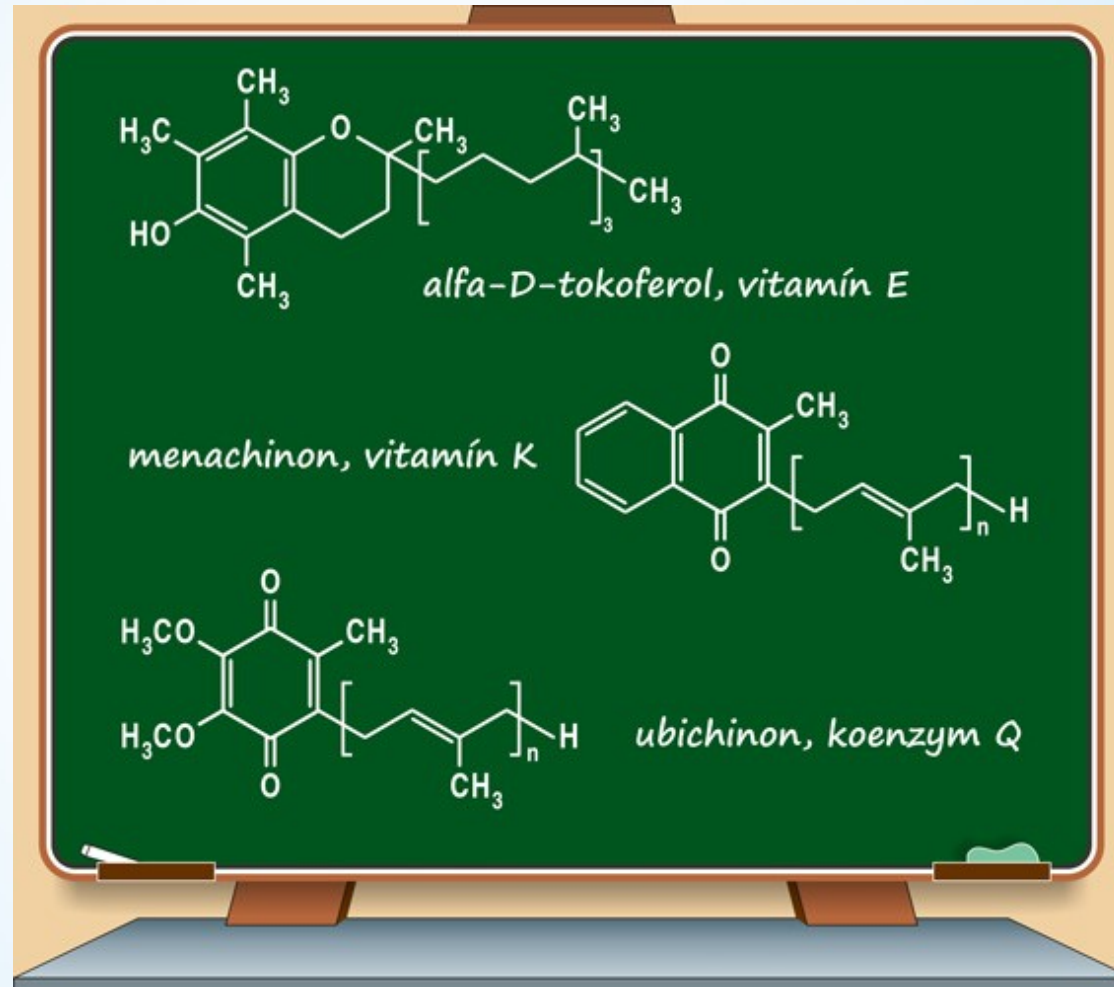


# Koenzym Q10 (ubichinon Q10)

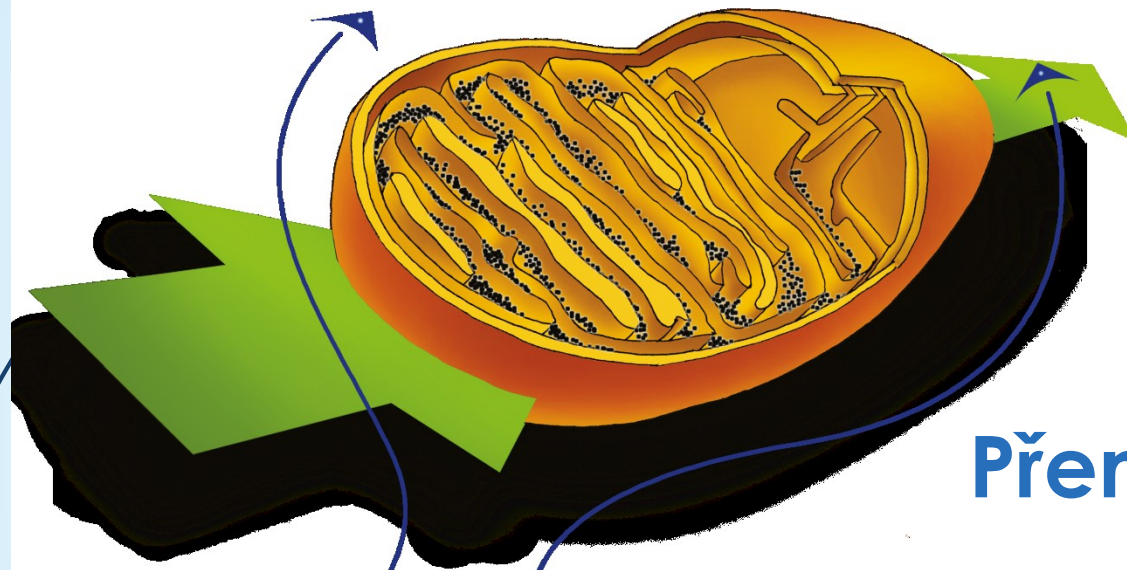


- ▶ Látka podobná vitaminům
- ▶ Látka tělu vlastní – vznik v játrech
- ▶ Životně důležitý pro zdravé fungování lidského těla
- ▶ Ubichinon – z latinského „ubiquus“ – což znamená všudypřítomný
  - ▶ Nachází se ve všech buňkách lidského těla, konkrétně v mitochondriích
- ▶ Nedílnou součástí buněčného energetického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

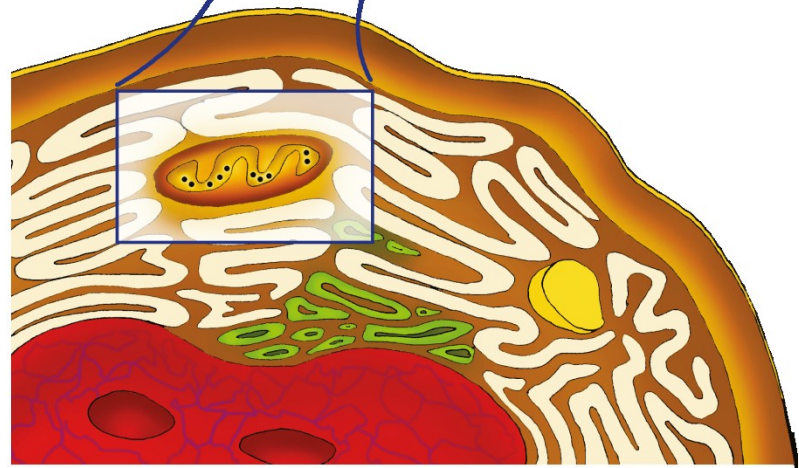
# Koenzym Q – látka podobná vitaminům



# 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

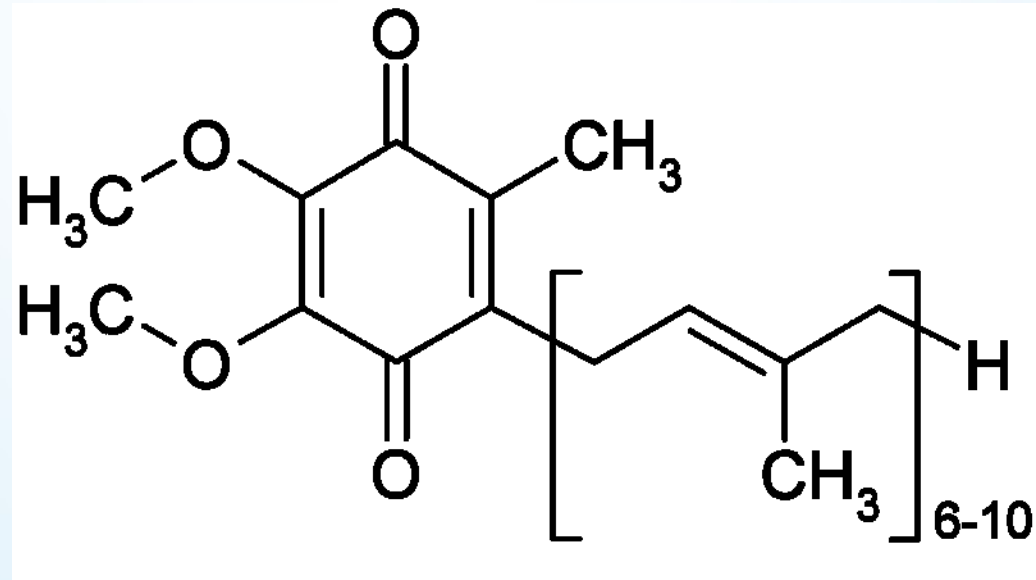
# Q10 A NOBELOVA CENA

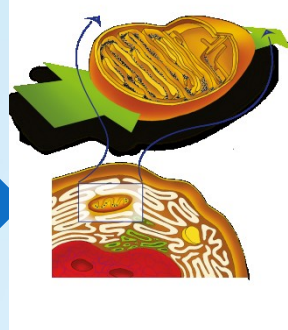
Britský vědec Peter Mitchell získal v roce 1978 Nobelovu cenu v oboru chemie za hypotézu o koenzymu Q10 a jeho roli při přenosu energie v mitochondriích.



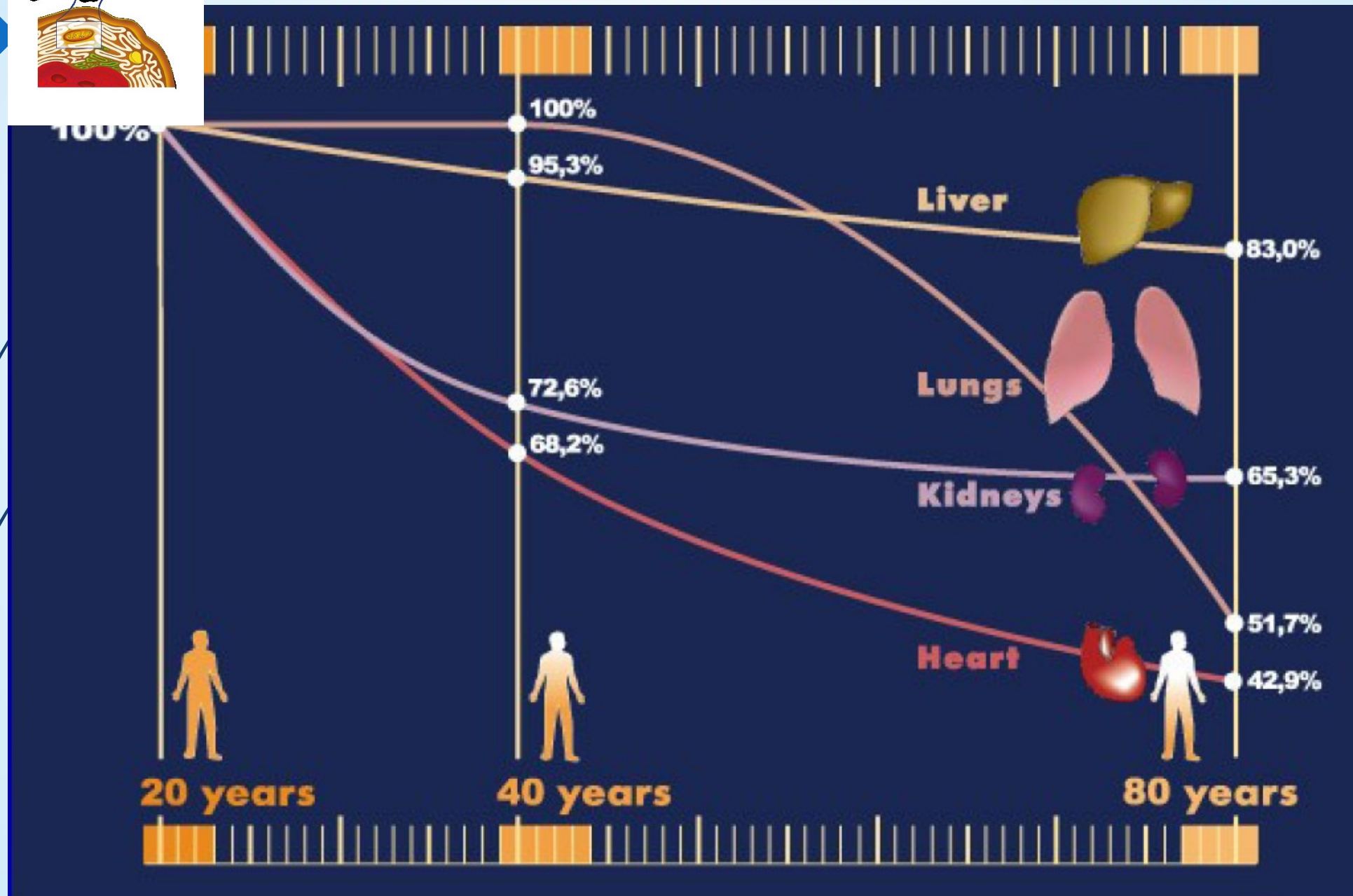
# Koenzym je přírodní látka

- ▶ 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!**

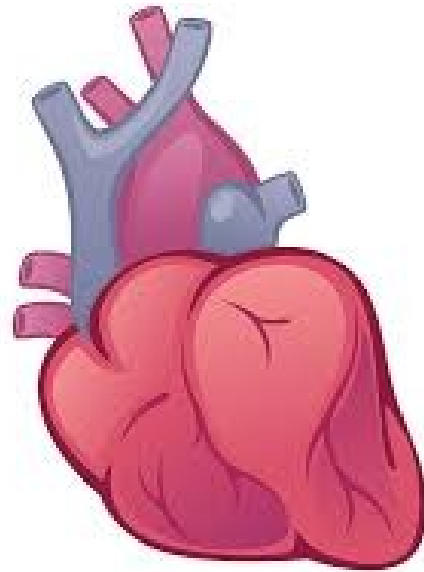




# Paradontóza/paradontitida

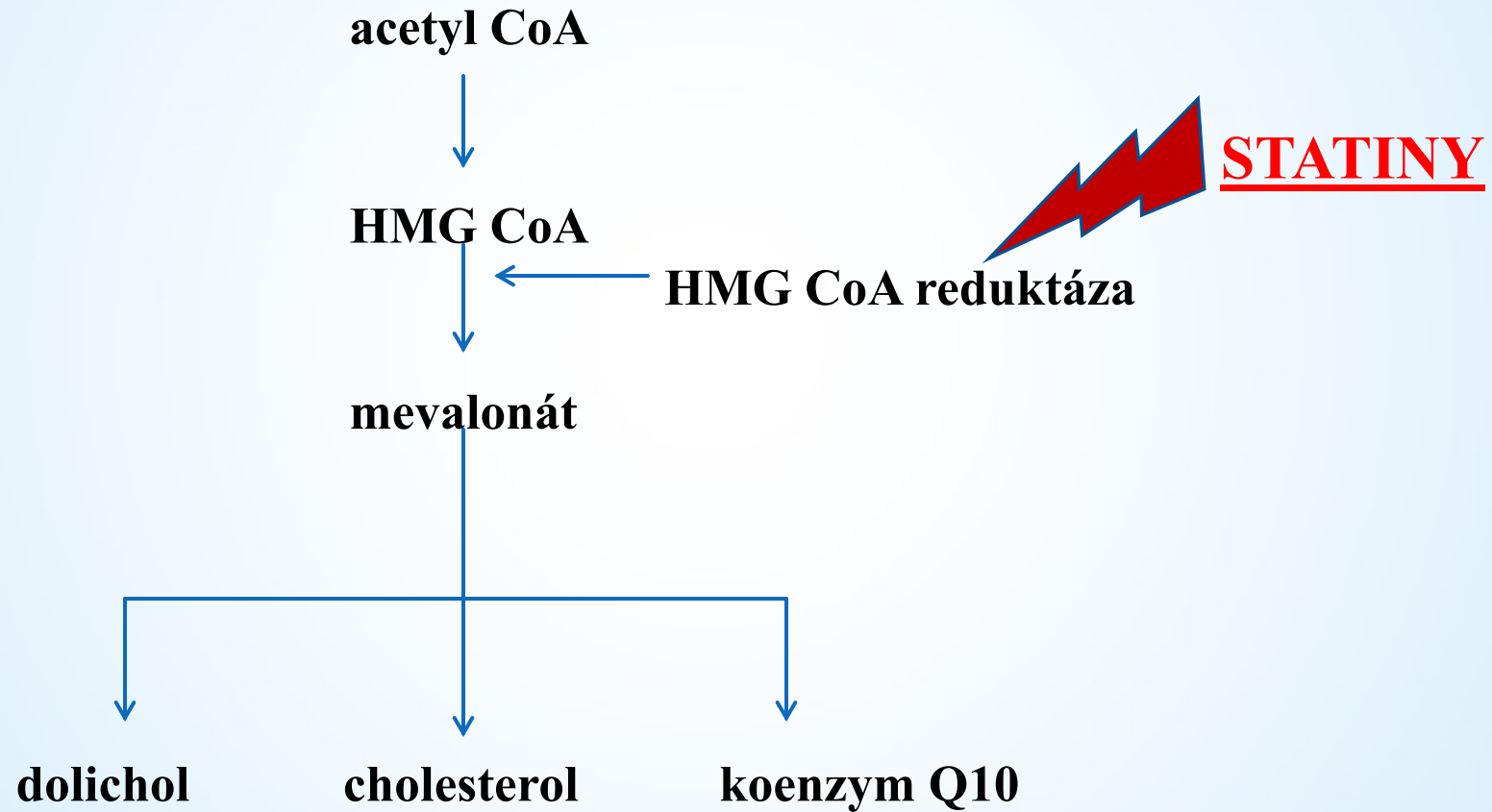


# Kardiovaskulární onemocnění



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

# Užívání statinů



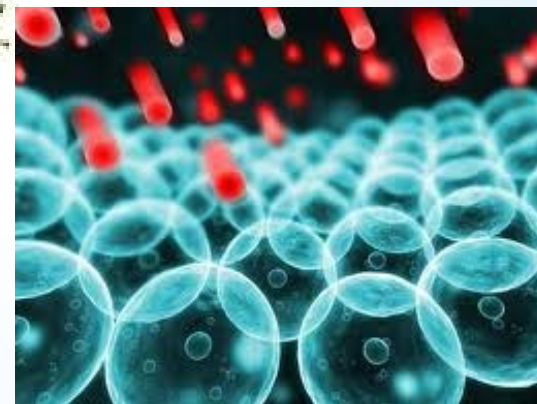
# Koenzym a užívání statinů (léků na snížení hladiny cholesterolu)



- ▶ Statiny snižují vlastní tvorbu koenzymu Q10 !

# Koenzym Q10 jako antioxidant

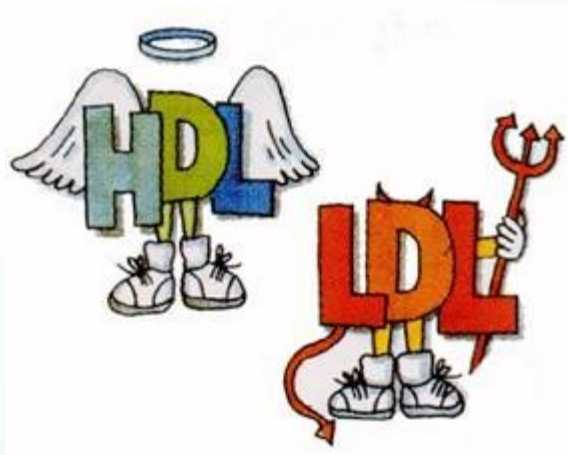
- ▶ Při oxidačním stresu se v těle hromadí volné radikály – podílí se na vzniku mnohých srdečně cévních onemocnění
- ▶ Ateroskleróza, hypertenze, srdeční selhání
- ▶ Volným radikálům jsme vystaveni pořád. V každém okamžiku se v našem těle svádí jistý boj. Antioxidanty zhasí volné radikály a tím chrání 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

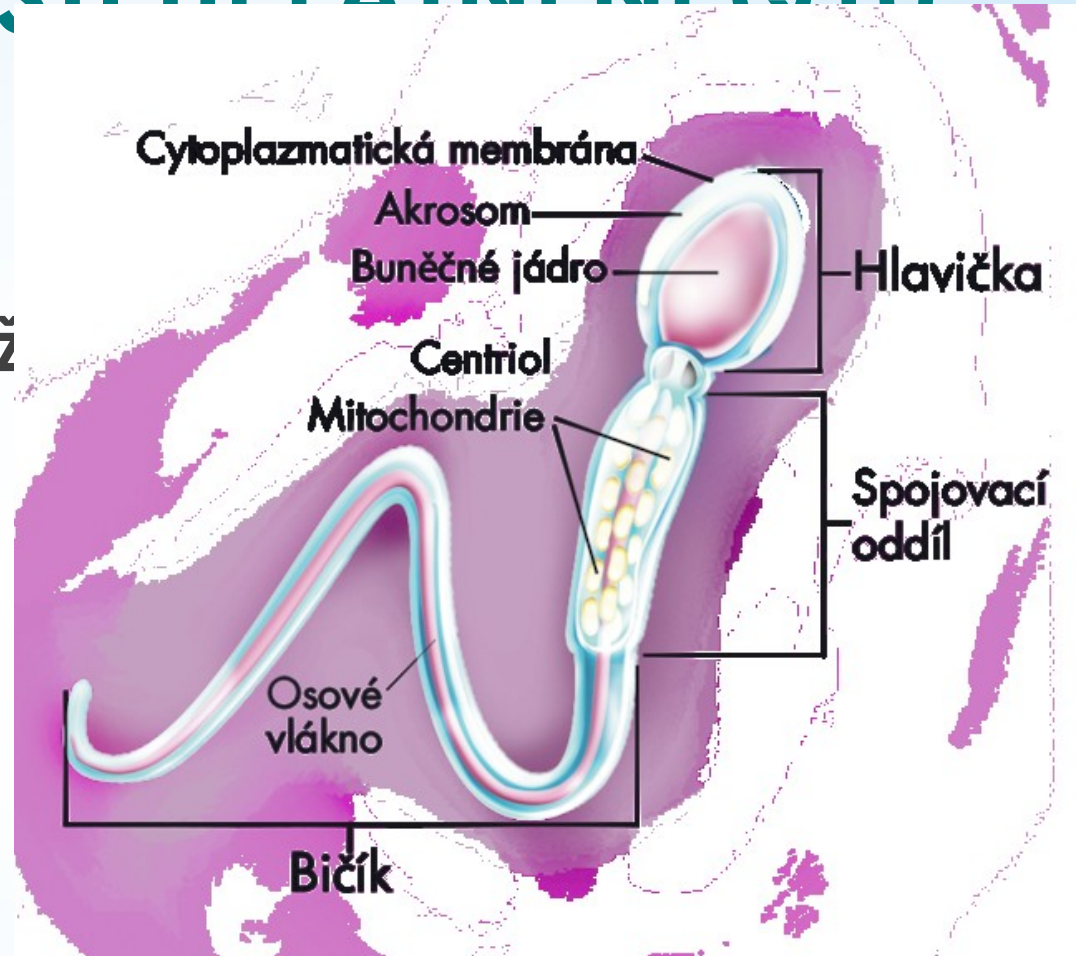
- ▶ Q10 jako antioxidant brání HDL cholesterolu, aby se oxidoval na LDL cholesterol





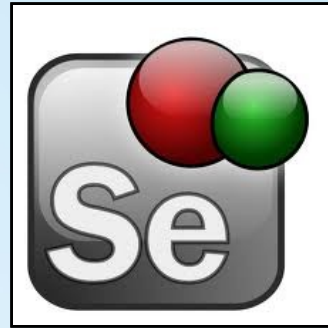
# DALŠÍ MOŽNOSTI IPI ΔTNĚNÍ Q10

► neplodnost muž



► degenerativní onemocnění CNS, ...

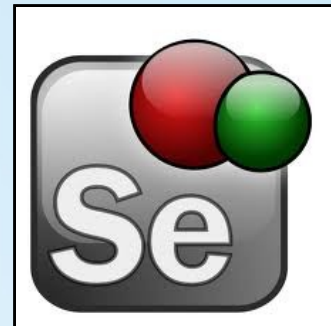
# SELEN



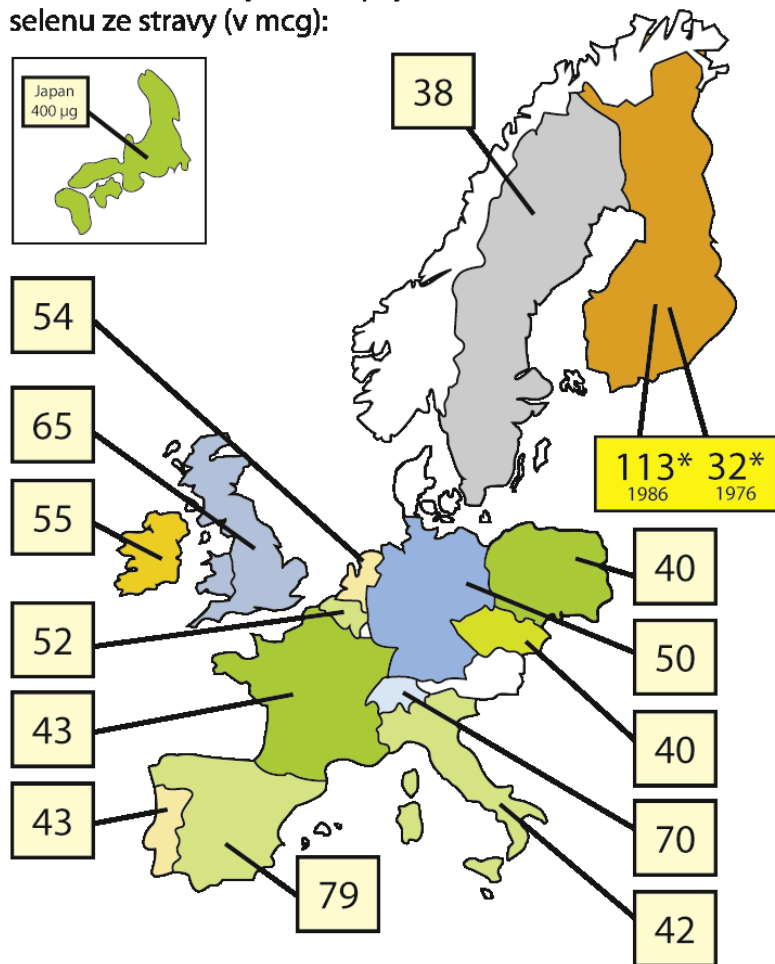
## ► Historie

- 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





**EUROPE**  
0 km 350 700 1050 km  
© 2009 Ezilon.com All Right Reserved

# 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	
▶ <b>ČR</b>	<b>45 - 70</b>	
▶ 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



➤ rozřepeně konečky vlasů

# SELEN a VLASY & NEHTY



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



Imunitní  
systém

Klouby

Deaktivace  
těžkých  
kovů

Antioxidant

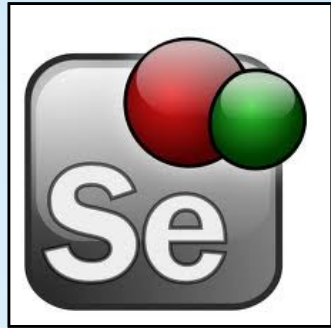
Reprodukce

Štítná  
žláza

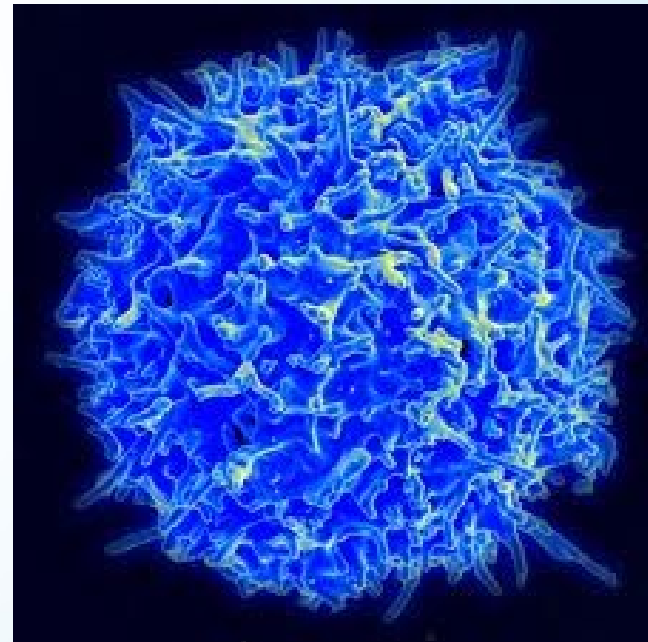




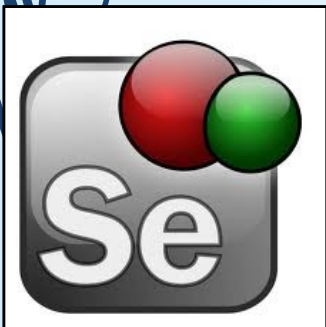
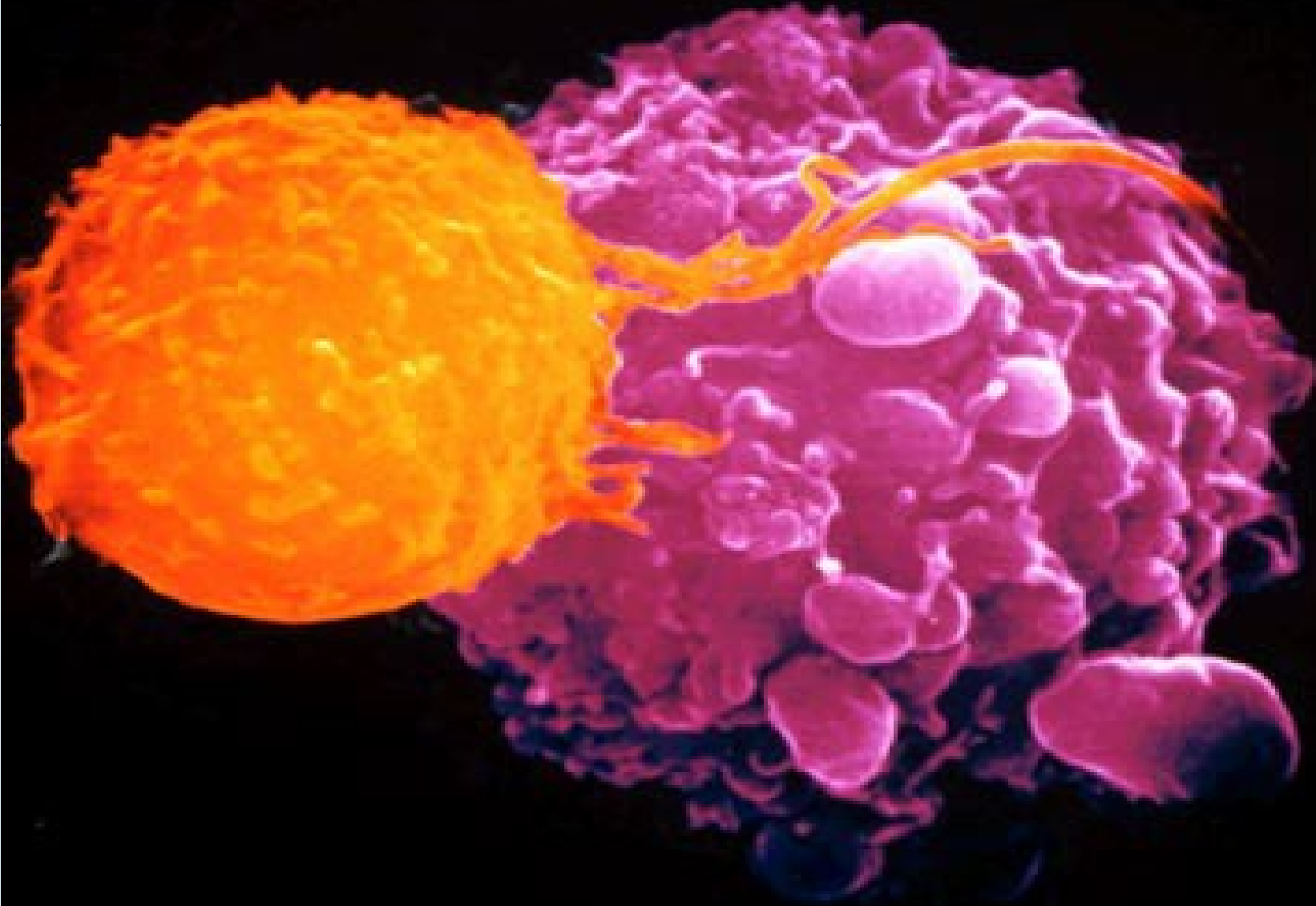
# SELEN a IMUNITNÍ SYSTÉM



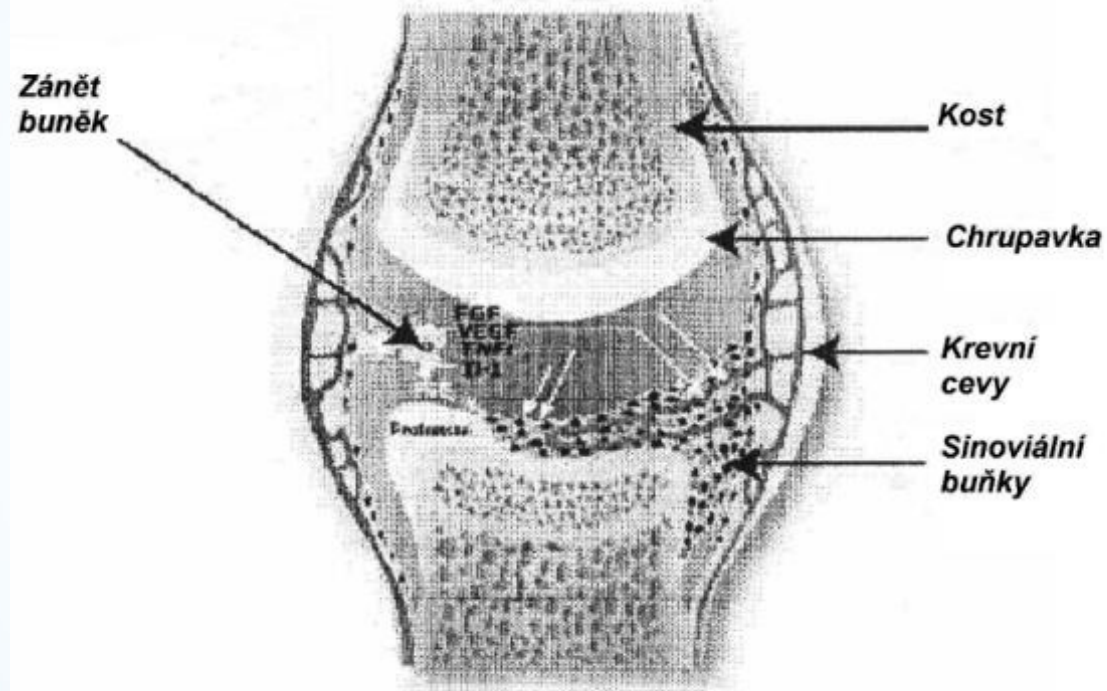
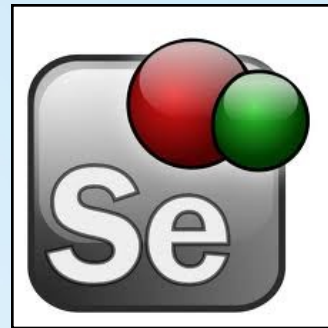
- ▶ důležitý stopový prvek pro správnou funkci imunitního systému
- ▶ lymfocyty potřebují selen, aby zvládly tvorbu volných radikálů, které využívají ke zneškodnění bakterií a virů



- ▶ zvyšuje aktivitu imunitních buněk prodloužením jejich životnosti

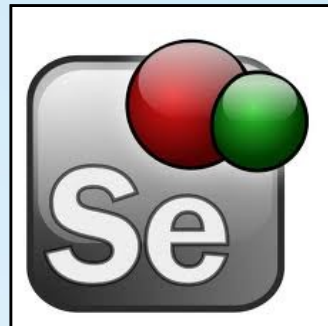


# SELEN a KLOUBY - artritida



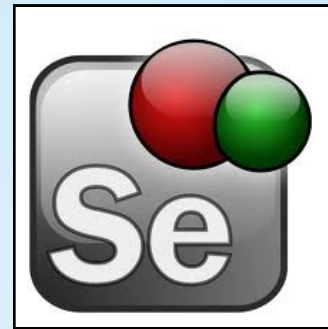
REVMATOIDNÍ ARTRITIDA

# SELEN a KLOUBY - artróza

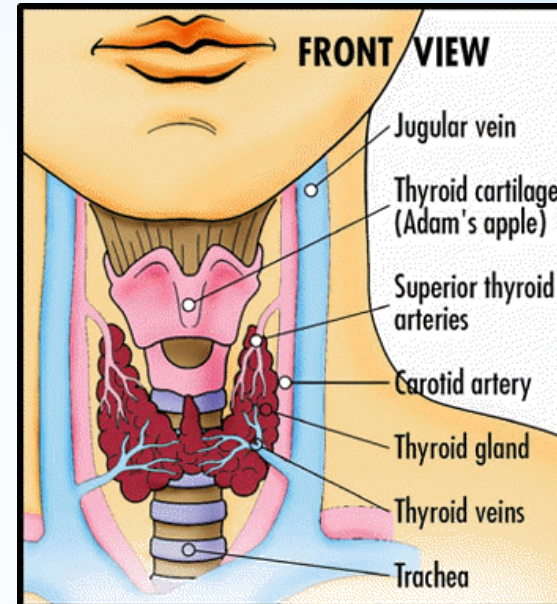


ARTRÓZA

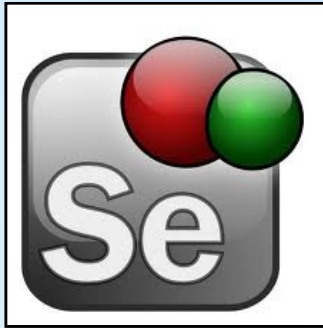
# SELEN a ŠTÍTNÁ ŽLÁZA



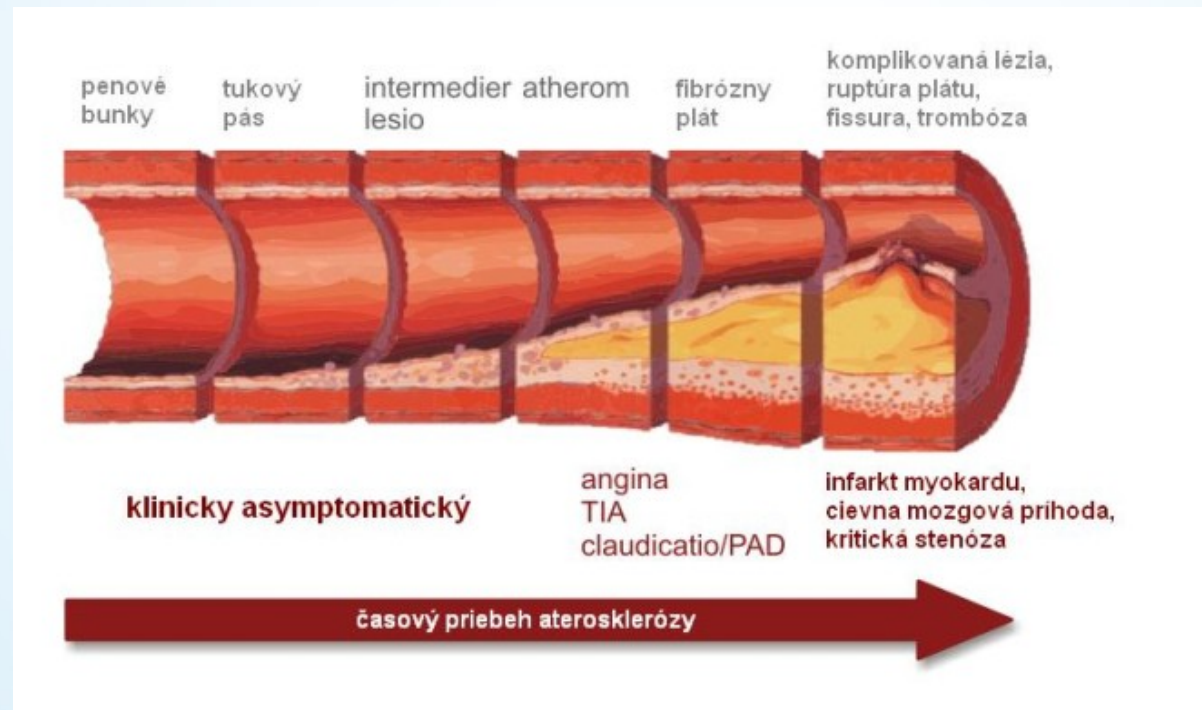
- ▶ regulace hormonů štítné žlázy pomocí enzymu glutathionperoxidáza
- ▶ změny v hormonálním metabolismu
  - ▶ kretenismus
  - ▶ hypotyreóza



# SELEN jako ANTIOXIDANT

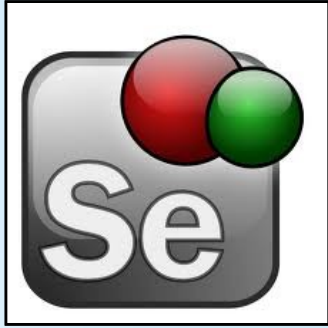


- ▶ preventivní působení proti ateroskleróze

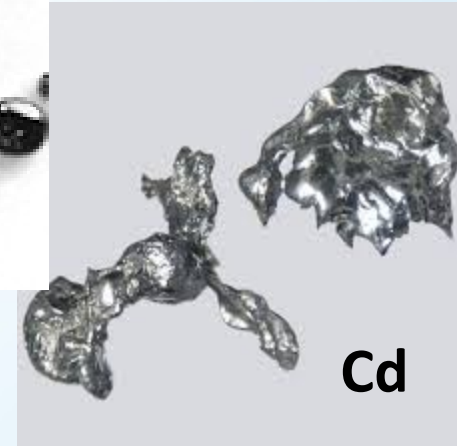
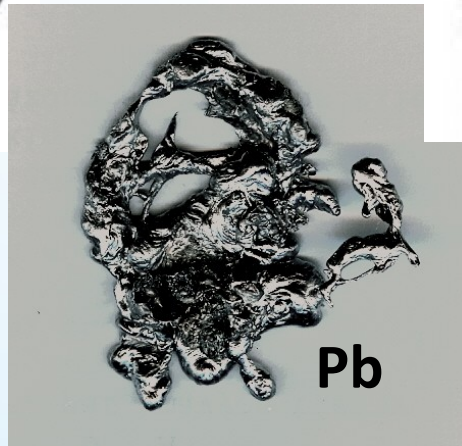


- ▶ Snížení rizika onemocnění srdce a cév

# SELEN a DEAKTIVACE TĚŽKÝCH KOVŮ

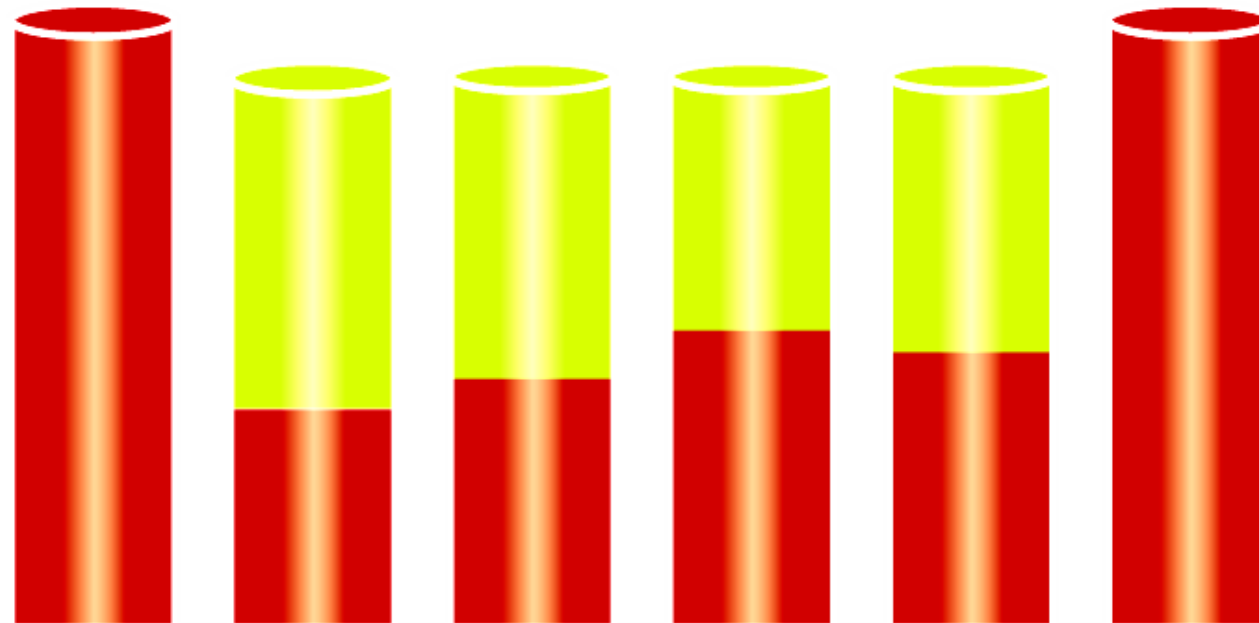


- ▶ deaktivace těžkých kovů a organických kancerogenních látek



# SELEN a NÁDOROVÁ ONEMOCNĚNÍ

- ▶ klinická studie PRECISE zjišťovala vliv selenu na nádorová onemocnění





# Selen v potravinách

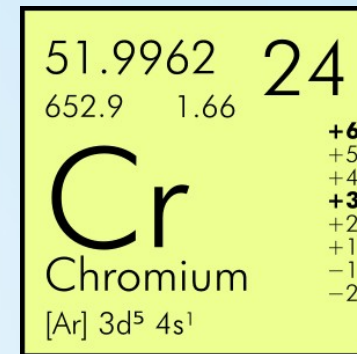
- ▶ Nejvyšší množství selenu obsahují mořské ryby a mořské produkty, vnitřnosti jatečných zvířat (ledviny, játra), vejce a drůbeží maso. Mléko a mléčné výrobky obsahují selenu méně

# CHROM – jako stopový prvek



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

# CHROM v přírodě



→ Trojmocný



→ Šestimocný - toxický

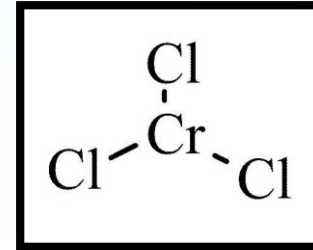
→ OSTATNÍ VZÁCNÉ FORMY



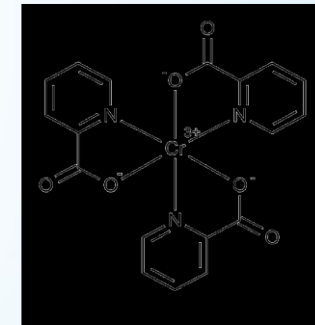
# CHROM – možné formy



➤ Chlorid chromitý

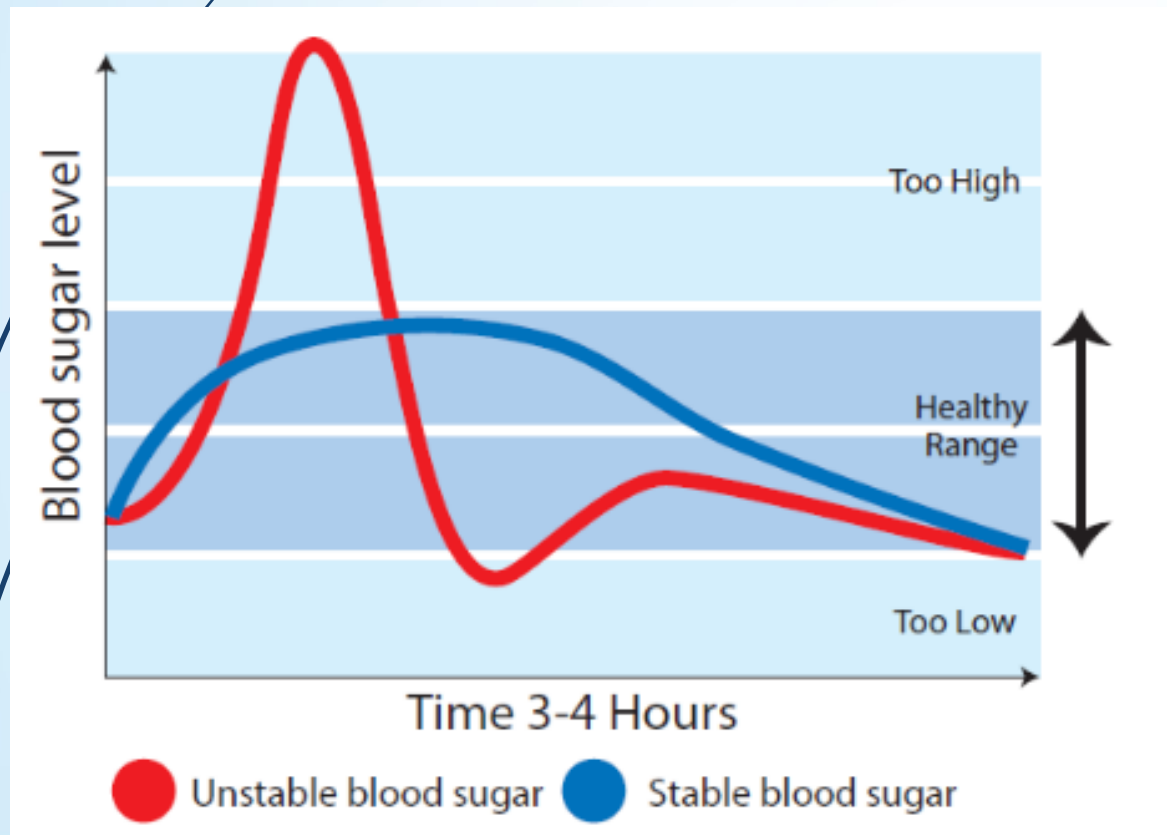


➤ Chrom-pikolinát



➤ kvasnice obohacené chromem

# Proč potřebujeme chrom?



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

# Příčiny nedostatku



- ▶ Prakticky vždy zvýšené ztráty do moči
  - ▶ Diabetici, příliš vysoké dávky inzulínu
  - ▶ Po sladkém jídle, přejídání
  - ▶ Obeztní osoby s poruchou glukózové tolerance

# 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 inzulinovou rezistencí
- Kolísání krevního cukru
- Pozitivní rodinná anamnéza



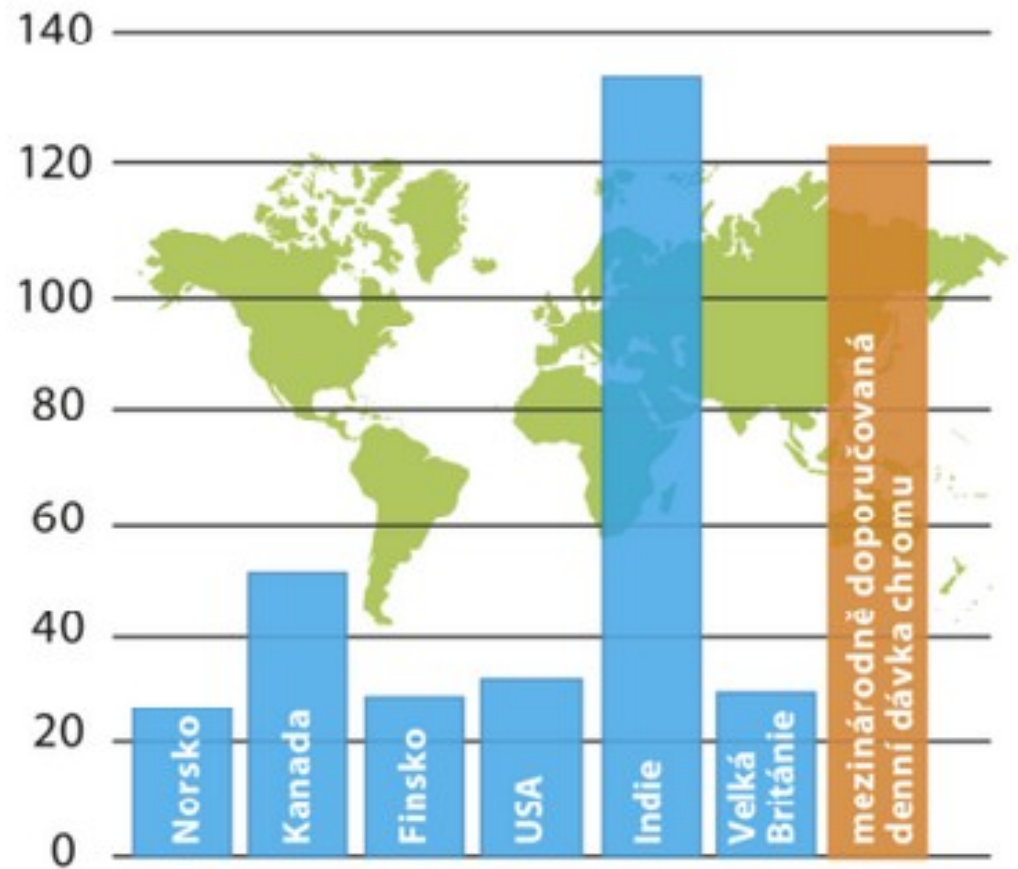


# Jaké dávkování?



- DDD – 40 mcg
- Maximální dávka – není stanovena

Denní příjem chromu v  $\mu\text{g}$



# 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)



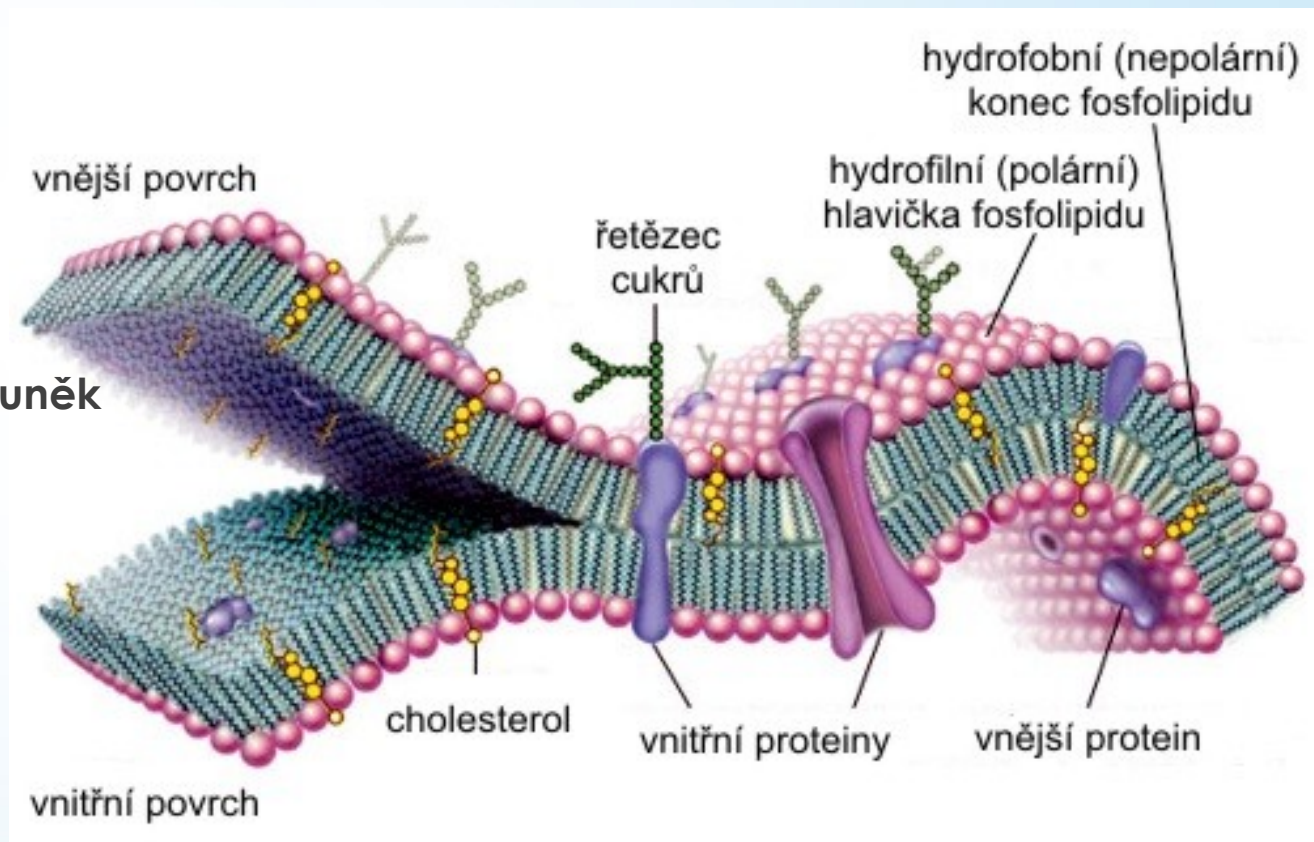
TUK		Doporučení	Zástupce	Zdroj	Vliv na CH
SAFA	S krátkým a středně dlouhým řetězcem	20-30 g	k.máselná k.kapronová	Mléčný tuk	Nemají vliv na CH
	S dlouhým řetězcem		k.myristová (C14) k.palmitová (C16)	Vepřové sádlo, živočišné tuky, rostlinné tuky (kokosový, palmojádrový) Kakaový tuk – stearová k.	Negativní 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

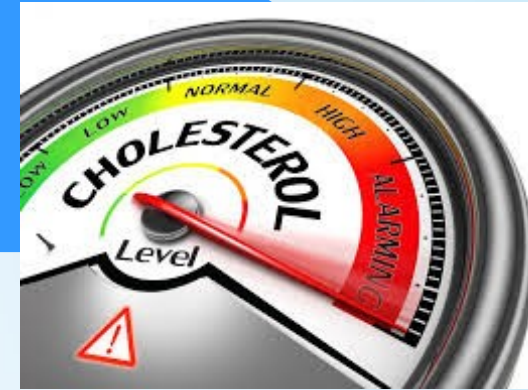
Poměr mezi nasycenými, mono a poly- nenasycenými MK je 1:1,4:0,6

# Funkce n-3 v organismu

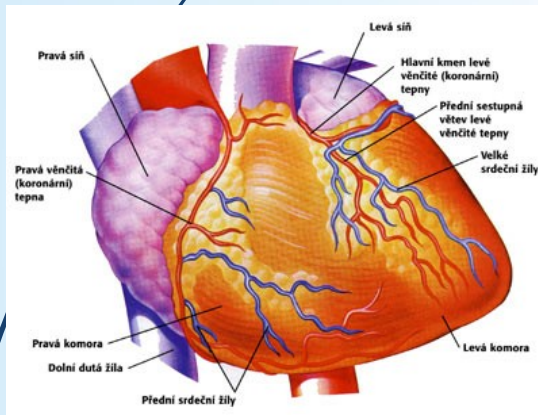
- ▶ Alfa-linolenová kys.
- ▶ EPA (eikosapentaenová) kys.
- ▶ DHA (dokosaheptaenová) kys.
  - ▶ součást fosfolipidových membrán buněk
  - ▶ prekurzory protizánětlivých látek (eikosanoidy)



# Kdy doporučit n-3



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

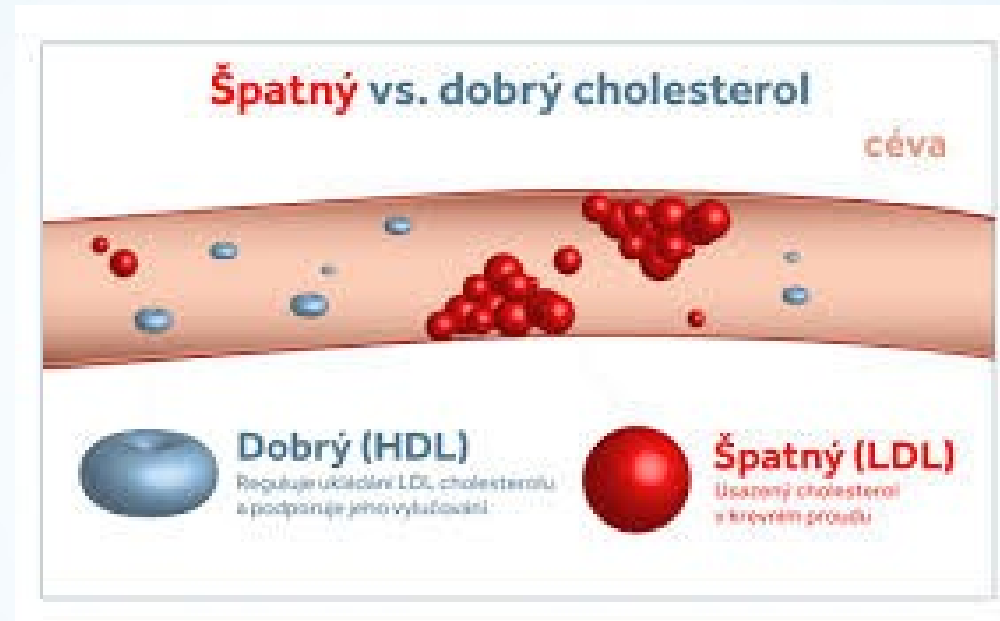


# 1. Kardiovaskulární systém

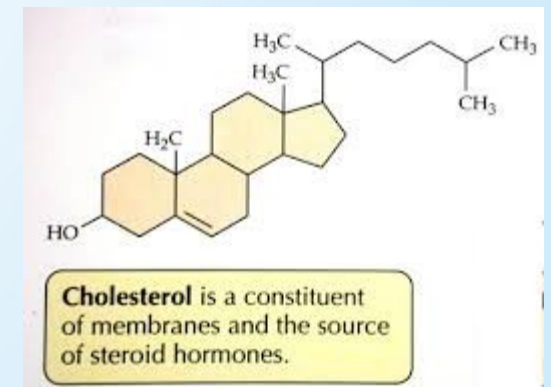
- ▶ **antiarytmický/profibrilační efekt** – stabilizace buněčných membrán
- ▶ **antitrombotický efekt** – inhibice tromboxanů A<sub>2</sub> v krevních destičkách
- ▶ **protizánětlivý efekt** – tvorba protizánětlivých mediátorů
  
- ▶ tzv. „Grónský paradox“



## 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 studiemi 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](http://www.szpi.cz)



[www.potravinynapranýři.cz](http://www.potravinynapranýři.cz)

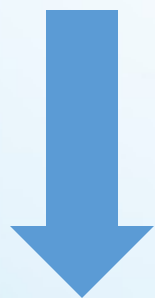




# KVALITNÍ DOPLŇKY STRAVY



**DOLOŽENO  
KLINICKÝM  
I STUDIEMI**

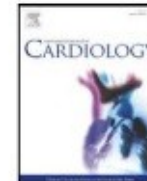




ELSEVIER

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

International Journal of Cardiology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/ijcard](http://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<sup>☆</sup>

Urban Alehagen<sup>a,d,\*</sup>, Peter Johansson<sup>a,d</sup>, Mikael Björnstedt<sup>b</sup>, Anders Rosén<sup>c</sup>, Ulf Dahlström<sup>a,d</sup>

<sup>a</sup> Division of Cardiovascular Medicine, Department of Medicine and Health Sciences, Faculty of Health Sciences, Linköping University, Linköping, Sweden

<sup>b</sup> Division of Pathology, Department of Laboratory Medicine, Karolinska University Hospital, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

<sup>c</sup> Department of Clinical and Experimental Medicine, Division of Cell Biology, Linköping University, Linköping, Sweden

<sup>d</sup> 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 selenium (Seleno-Pharm<sup>®</sup>) and 200 µg/day of organic coenzyme Q10 (CoQ10<sup>®</sup>), 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-

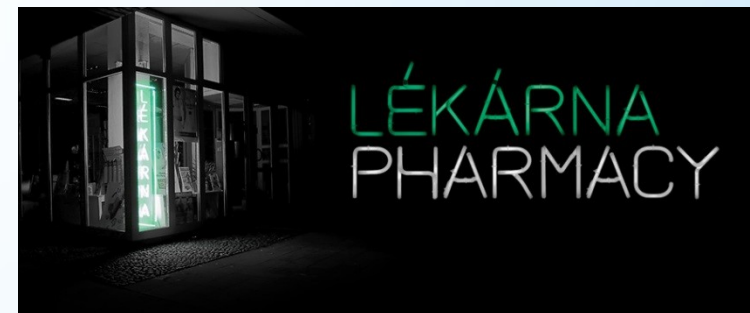
**Doplňky stravy nejsou v rámci zdravotní péče systematicky sledovány a jejich preskripce není systematicky řízena**



# 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	<b>RECEPT</b>	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)

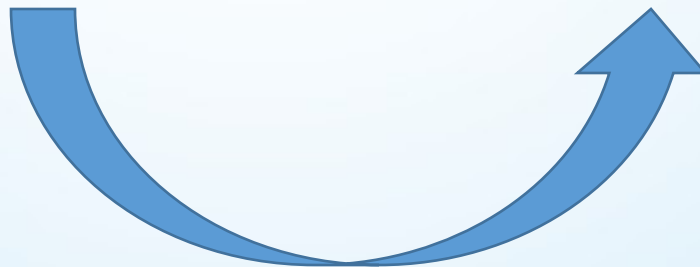
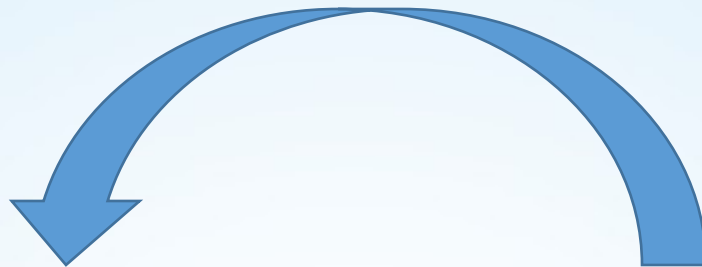


SPOKOJENÝ KLIENT (PACIENT)

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!