

Výživové doplňky

Eliška Novotná

KTL FN Motol a 2.LF UK

Podpůrné prostředky

ERGOGENY = prostředky zlepšující tělesnou výkonnost nad normální hranici

(V 19.stol alkohol, kofein)

1. **Mechanické/Biomechanické:** složení těla, oblečení, zařízení
2. **Psychologické:** hypnóza, ovlivňování stresu
3. **Fyziologické:** alkalické soli, krevní doping
4. **Farmakologické:** anabolika, amfetamin, kofein
5. **Výživové:** suplementace aminokyselin, sacharidů, voda

Farmakologické výživové doplňky

Cílem je:

- ↑ svalové hmoty
- ↑ svalové síly
(anabolický efekt)
- ↓ tělesný tuk
- Zlepšit regeneraci
- Ovlivnit energetický metabolismus

- L-karnitin
- Kreatin
- Kofein
- Aminokyseliny
- Ubichinon – Co Q 10
- Bikarbonáty
- Fosfáty
- Inozin

Kategorizace podpůrných prostředků

- A. Prostředky pro podporu růstu celkové hmoty
- B. Prostředky pro nárůst svalové hmoty (proteinové koncentráty, aminokyseliny)
- C. Speciální látky s anabolickým účinkem
- D. Speciální látky s lipotropním účinkem
- E. Antioxidanty, vitamíny
- F. Energizéry
- G. Enzymy

A. Prostředky pro podporu růstu celkové hmoty

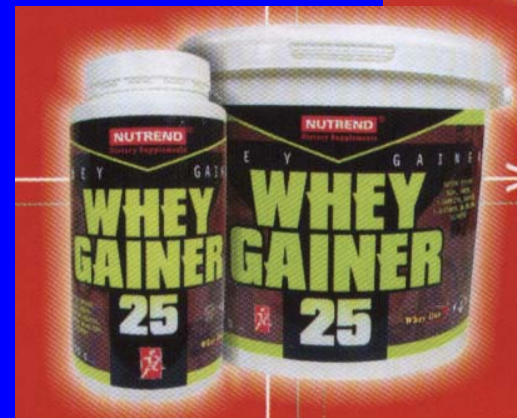
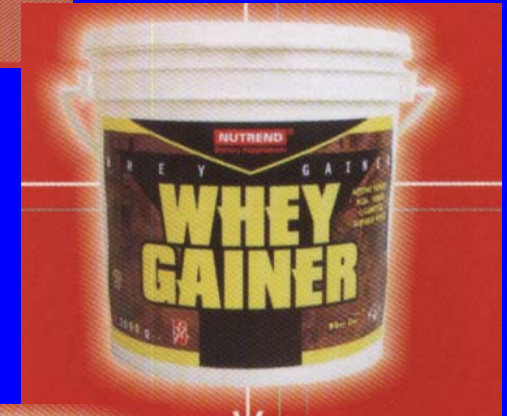
Jsou používány ke:

1. **↑ objemu** svalové hmoty (silových sporty)
2. **↑ rychlosti regenerace** energetických zásob i svalové hmoty (silová vytrvalost, rychlostní vytrvalost, vytrvalost)
 - **Dle ACSM** po cvičení pro stavbu a obnovu sv.tkáně
 - Označovány jako: Weight Gainer, Max Gain, Mega Mass“, česky „objemovky“
 - Obsahují optimální skladbu živin \Rightarrow vhodné i v nesilových sportech, ženy kondičně cvičící
 - Nejčastěji kulturisté, výkonnostní a vrcholoví sportovci
 - V průběhu dne (ne méně než 60 min před tréninkem), či jako druhá večeře, jako náhrada běžné stravy

Základní formy:

- A. Směsi živin, bílkovina 8-30 %, vitamíny, minerály – vhodné pro sportovce i neprofesionály, mládež, ženy
- B. Směsi živin ad A. + anabolizující, tonizující, stimulující látky
 - Množství bílkovin: méně proteinů - vytrvalostní aktivity, více proteinů - silové sporty
 - Příprava nápoje: do vody/ do mléka
 - Lze kombinovat s dalšími doplňky (proteinovými koncentráty, anabolizující látky, lipotropní látky)

- „**Proteins & saccharides**“
(PENCO) – 23% B, 64% S, AK, B₆, K
- „**Whey gainer**“
(NUTREND) – S, B, vit., taurin, L-carnitin
- „**Whey gainer 25**“
(NUTREND) - S, B, vit., taurin, L-carnitin, creatin, L-glutamin, BCAA, BA kultura



B. Prostředky pro nárůst svalové hmoty

Proteinové koncentráty se liší:

- Skladbou použitých proteinů (vaječná bílk., mléčná syrovátka x kasein x sojová či pšeničná bílk.)
- Absolutní koncentrací ve výrobku (EsAA-NonEsAA ratio > 1)
- Obsahem volných AK nebo hydrolyzátu (hydrolyzát zhoršuje chuť, \uparrow cena)
- Obsahem spec. anabolizujících látek

Proteinové koncentráty

- a) Středně koncentrované - B 30-60%
- b) Vysoko koncentrované – B 60-80%
- c) Bílkovinové izoláty – B 80-96%

Pozor na celkový denní příjem B!

1,2 –1,5 g.kg⁻¹.den⁻¹ (10-15% celk.E)

Senioři 0,8-1,0 g.kg⁻¹.den⁻¹

Dle ACSM – silové sporty 1,6-1,7 g.kg⁻¹.den⁻¹

Výzkumy nepotvrzují efektivnost suplementace AK
a B (Sports Med 2003; 33:921-939)

BCAA

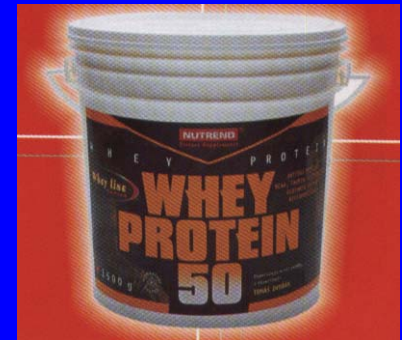
- Leucin, izoleucin, valin
- Zlepšení vytrvalost.výkonu (oddálí vyčerpání)
- Prodlužuje výkonnost (E substrát)
- ? Použití, ? Bezpečnost+účinnost
(Sports med 2003)
- 1 dávka x malé dávky častěji - stejné
- 15 g denně – max. odpověď stimulace nárůstu sv. proteinu u mladých i starých
(Am J Clin Nutr 2005; 82: 1065-73)

- <http://www.dietplus.cz/>



- http://www.promil.cz/kat_sport_doplanky.htm

- „Massif BCAA“
(PENCO) – větvené
AK a arginin
- „Whey amino 2700“
- „Whey Protein 70“ –
70% B, AK, kreatin,
L-carnitin, BA-
kultury, inulin
- „Amino liquid“
(NUTREND)



Glutamin₁

= amin kys. Glutamové (nees.AK)

- Prekursor syntézy NK
- Substrát pro jaterní glukoneogenezi
- Palivo pro buňky GI epitelu, lymfocyty, fibroblasty, retikulocyty
- Substrát pro vychytávání amoniaku
- S hydrolizátem mléčných sérových proteinů → prostředek anabolizace
- Vyskytuje se v polévkovém koření, sušené polévky, omáčky
- Vzniká v pracujících svalech (v katabol. stresu)

Glutamin₂

Suplementace:

- ↑ GI funkce
- ↑ imunitu
- ↓ počet epizod klinické sepsy, bakteriální translokace
- ↓ výskyt infekcí, ↓ dobu hospitalizace, ↓ mortalitu
- Pozitivně ovlivňuje stav nemocných na paraenterální výživě, po radio a chemoterapii, při dehydrataci (průjmy)

Duggan, CH.: Am J Clin Nutr 2002;75:789-808.

- **Ornitin-alfa-ketoglutaráť** (OKG) – působí na vznik anabolizujícího argininu, váže amoniak, podporuje vyplavení inzulínu
- **Keto-izokaproát** (KIC) – váže amoniak, je souč. AK Leucinu
- **N-acetyl-cystein** (NAC) – derivát AK Cysteinu, nepůsobí anabolicky, ochrana proti volným radikálům, z NAC vzniká Glutation (antioxidant)

C. Speciální látky s anabolickým účinkem

Arginin = AK, která má souvislost s vyšší produkcí STH, zlepšuje imunitu, záněty

Chróm = minerální látka-kovový prvek, nejč. vázán na kys.pikolinovou

- Nedostatek – zhoršení tolerance glukózy
- Zlepšuje obnovu jaterního i svalového glykogenu
- ↑ hladinu inzulínu (s pyridoxinem a Zinkem)
- ↑ obrat tuků (↓ podkožní tuk)

Vit. B₁₂

Anabolické účinky:

- Urychluje resp. podporuje růst dětí
 - Podporuje tvorbu červených krvinek
 - Podporuje tvorbu svalové hmoty
 - Podporuje funkci jater, srdce, ledvin, nervového systému
- Supplementace až 1000x větší než DDD
 - Není toxický
 - Před výkonem zlepšuje psychiku
 - Zlepšuje regeneraci, působí na tvorbu hemoglobinu a myoglobinu (vytrvalostní sporty)
 - Seniorům zlepšuje sluch

Dibencozid

= koenzym vit B₁₂

- Tvoří se až po vstřebání
- Pozitivní efekt na tvorbu svalové hmoty a růst do výšky
- Pozitivní efekt na svalovou sílu
- Aplikace injekčně, více vytrvalostní sportovci
- Nevýhoda – vysoká cena

D. Speciální látky s lipotropním účinkem

Lipotropní látky – vliv na přeměnu tuků, ↑ ochrana jater, ochrana proti kornatění cév. („Fat burners“)

LECITIN – směs fosfolipidů, kys. Fosforečné, vit.B (cholin, inositol) a aminokys. matationu

- Tvořen v organizmu, často nedostatečně
- Je obsažen v mozku, vaječném žloutku, v semenech rostlin
- Zlepšuje funkci nervové soustavy, zlepšení regenerace po zátěži
- Sojový lecitin (5-15g/den) – zlepšení nervové činnosti, zmírnění zácpy, mírná redukce podkožního tuku.

Cholin

- Je zapojen do metabolismu metylových skupin, transportu tuků
- Součást buněčné membrány, neurotransmitter (acetylcholin) – ovlivnit výkon
- Supplementace může oddálit vyčerpání (maratón)

Karnitin

= spec. AK, derivát kys. máselné (butyrové), látka podobná cholinu, 3-hydroxy-4-N-trimethyl-aminomáselná kys.

- Je přítomný v lidském organizmu, v tělech živočichů
- V r.1973 poprvé popsán nedostatek u pacienta, používán u KV on., DM, nervosvalové poruchy, jaterní a ledvinové on.
- Formy L-, D- karnitin
- K endogenní tvorbě je třeba: AK Lysin, Methionin, vit. Niacin, Pyridoxin, vit.C, Fe (stavební prvky tvoří pak pouze Lysin a Methionin)
- Přijatý stravou se kompletně vstřebává, minimální ztráty-přes ledviny zpět do krve.
- Vstřebávání ze stravy je závislé na věku, pohlaví, složení stravy, hladovění a době jeho trvání, stresu a aktivitě štítné žlázy

Karnitin ve stravě

Ve formě doplňku

Karnitin (mg/100 g
čerstvé potraviny)

Ovčí maso	210,0
Jehněčí maso	78,0
Hovězí maso	64,0
Kuřecí maso	7,5
Kuřecí játra	0,6
Jehněčí játra	2,6
Kvasnice	2,4
mléko kravské	2,0
pšeničné klíčky	1,0
chléb	0,2
květák	0,1

- Při nedostatečném obsahu v krvi a ve tkáních – nedostatečný příjem, malabsorbce, parenterální výživa, chron. dialýza, tubul.acidóza, šok, sepse, stres, acidóza z hladu, vrozený defekt biosyntézy
- Porucha tvorby karnitinu

Funkce Karnitinu

- Přenašeč volných MK do mitochondrií
- Přenáší štěpy triglyceridů (short- a medium-chain) z mitochondrie ven → ↑koenzym A ⇒ přeměna tuků na E
- Vliv na metabolismus cukrů – šetří sv. glykogen
- Působí při přeměně tzv. větvených AK (BCAA) na ketokyseliny ve svalech → transport do jater, zde zdroj E či tvorba glukózy
- ↓ tvorbu kys.mléčné ve svalech při fyzické zátěži
- Omezuje nepříznivé projevy hypofunkce štítné žlázy – fyzickou, duševní únavu
- ↓ riziko intoxikace amoniakem, spolupracuje s argininem a ornitinem (při on. Ledvin, hladovění, stres)
- ↑ aktivitu mozku – ovlivňuje hladinu někt. neurotransmiterů (GABA, Taurin)

Dostupnost:

- Léková forma – injekce, infuze
- Volný prodej – tablety, roztoky

Dávkování:

- 200 mg – 4 g denně
- 100 – 800 mg.kg⁻¹.den⁻¹

Formy L-karnitinu

- **L-karnitin báze** ($C_7H_{15}NO_3$): 99%, bez D-karnitinu, tekuté formy
- **L-karnitin – L-tartát**: kombinace báze s kys. Vinnou (tartát), 68%, tablety
- **L-karnitin – HCl** (hydrochlorid): 85%, injekce, infuze (neutr.pH)
- **L-karnitin – Mg citrát**: + hořčnatá sůl kys.citronové, 45%,

Klinické studie

- L-karnitin ↑ oxidaci MK s dlouhými řetězci u zdravých lidí, bez deficitu L-Kar., baz protrahovaného metabolismu MK, 3x1g/d 10 dnů Muller DM. Metabol 2002.
- U chron. renálních selhání zlepšuje L-karnitin anémii Hurot JM. J Am Soc Nephrol 2002.
- L-propionyl karnitin má protektivní roli u ICHDK (2g/den 2měs) Signorelli SS. Pharmacol Res 2001.
- Zlepšuje funkční stav pacientů s klaudikacemi (2g/den 6měs) Hiatt WR. Am J Med 2001.
- L-karnitin ↑ max.výkon na bicykl.ergometru u ICHS NYHA II-III, (3x1g/den 120 dní) Loster H. Cardiovasc Drugs Ther 1999.
- CHSS (dKMP), sledování 3roky, L-karnitin 2g/den, statisticky významnější přežití proti placebo Rizos I. Am Heart J 2000.
- CHSS, L-karnitin ↑ zátěžovou kapacitu u pacientů se středně dobrou srd.funkcí (EF nad 40%) Eur Heart J 1999.

CLA

2 izomery:

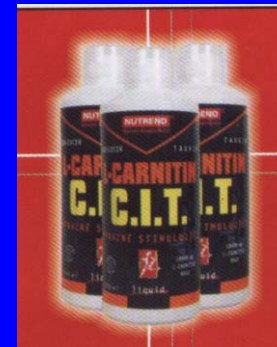
- C9,t11-CLA
- T10,c12-CLA

- Zlepšení zdraví, imunity, snížení zánětu, kontrola tělesné hmotnosti – těl.tuku
- Myši- 60% redukce tuku (4 wk 0,5% CLA)
- ↑ lean mass, ↓ tuku + fyzická aktivita – 0 změna celk. hmotnosti
- 0 vedl. Efekt
- ?
- ↓ rizika KV onemocnění (jiné studie nepotvrdili)
- ↓ inzulinové rezistence (jiné studie opak)

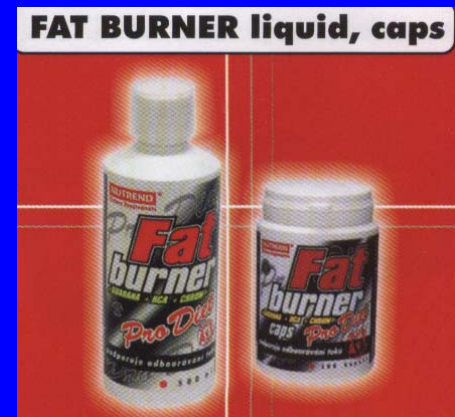
- „L-Carnitin Liquid“
(NUTREND):
2400mg/100ml



- „Carnitargin“
(NUTREND):
+Arginin, vit.C, vit.B₆,
Chrom



- „C.I.T.“(NUTREND):
+Isoleucin, Taurin,
Glycin, vit.B₆



- **L-Carnitin + Chrom:**
 - působí na produkci inzulínu
 - vliv na glykémii
 - omezuje nadměrnou chuť k jídlu
- **L-Carnitin+Taurin**
 - Povzbuzení organismu
 - Doplnění energie
 - Zlepšení nervové činnosti
- **Carnitin Arginin Plus**
 - Omezení křečí a sval.vyčerpání
 - Podpora vytrvalostního výkonu
 - Zkrácení regenerace



F. Energizéry

= látky stimulující především CNS \Rightarrow zvýšená schopnost uvolňovat energii

Zdroje

1. **Rostlinné:** kofein, quarana, ginseng, ginko
2. **Jiné:** včelí pyl, extrakty z býčích žláz
3. **Syntetické:** inosin, kreatin, karnitin, arginin, glutamin, ATP, koenzym Q 10

Kofein₁

= nejjemnější droga

- Guarana (rostlina *Paulinia garcinia*), teobromin (kakaové boby), tein (pravý a zelený čaj)

Účinky:

- ↑ činnost CNS, ↑ TF, ↑ TK
- ↑ termogenezi, ↑ BM
- ↑ přeměnu tuků na energii, hubnutí (+ efedrin + kys.acetylsalicylová)
- ↑ relaxaci hladkých svalů
- Působí diureticky
- Pozor kardiaci, neurotici, on.žaludku a žlučníku

Kofein₂

- Lze použít před i při fyzickém výkonu
- 150-300 mg (tj.2-3 šálky) zlepšuje výkonnost, ↓ pocit vyčerpání, ↑ pozornost, ↑ rychlost psychomotorických odpovědí
- 200 mg 60 min před cvičením ↑ hladinu volných MK
- > 6-9 mg/kg ⇒ podrážděnost, nervozita, anxieta, bušení srdce, srdeční arytmie, nespavost, halucinace
- > 10-15 mg/kg ⇒ toxicita

Guarana

- Obsahuje 3x více kofeinu než káva + guaranidiny
- Tonikum, afrodisiakum, zlepšení mozkové činnosti, detoxikuje játra
- Má výraznější a dlouhodobější efekt x kávě
- Káva – 2-3 hod excitace → útlum, ↑ TF → nespavost ⇒ útlum a vyčerpanost.

Guarana tento efekt nemá!

Ginseng - Žen šen

- Stimulující bylina
- Druhy: korejský, čínský, americký (sibiřský není pravý)

Použití

- Rekonvalescence po jakémkoliv onemocnění
 - Proti stresu
 - Podpora fyzického výkonu (\uparrow využití O_2 – vhodné pro kardiaky, astmatiky)
 - Zlepšení stavu DM
 - Afrodisiakum
 - Ochrana proti radiaci a rakovině
 - Zpomalení stárnutí
- Supplementace 30-60 dní, stejná pauza – při hromadění negativní účinky (\uparrow TK, euforie, nervozita, nespavost, poškození kůže, ranní nevolnosti)

Shark Cartilage

- Snižuje záněty hl. kloubní
- Zlepšuje imunitu – boj proti rakovině

Inosin = nukleosid zapojený do tvorby purinů

- Ovlivňuje syntézu ATP (význam v silových sportech)
- Nadměrný příjem zvyšuje produkci kys.močové (Dna)

Koenzym Q 10 – Ubichinon

- V mitochondriích, účastní se tkáňového dýchání, usnadňuje tvorbu ATP a přenos elektrolytů
- DDD 5-10 mg, suplementace 10-30mg/den
- Pro kardiaky, svalová onemocnění
- U ICHS po 12 tý suplementace se \uparrow VO_2 klid i VO_2 max

(Dlouhá, R.: Výživa. UK 1999)

Kreatin₁

= složka ATP – CP systému

- 95% je uloženo ve svalech, 1/3 ve volné formě
- Denní potřeba je cca 2g
 - Exogenní zdroje (maso, ryby)
 - Endogenní zdroje (syntéza argininu, glycinu, methioninu)
- Vstup kreatinu do svalů je spojen s inzulínem – při suplementaci vhodná kombinace s nápojem o vysokém glykemickém indexu
- Např. kreatin + džus ráno před snídaní či po výkonu
- Sprinteři (běžci, cyklisti), hry

Kreatin₂

Funkce:

- ↑ energetickou rezervu
 - Stimuluje oxidativní fosforylaci
 - ↑ resyntézu CP
 - Stimuluje syntézu bílkovin
 - Ve svalech se váže na vodu - ↑ objem svalů, ↑ hmotnost
- Nebezpečí poškození jater a ledvin při suplementaci nad 40g/den

Studie

- Po 6 dnech suplementace 25 g kreatinu - zvýšení svalové hmoty a zlepšení anaerobní kapacity

Dlouhá, R.: Výživa. UK 1999.

- Senioři 59-72 letí, 7 dní 0,3g/kg/den, 3 týdny posilovali - ↑ hmotnosti, ↑ aktivní tělesné hmoty, ↑ max.dynamické síly, ↑ max.izometrické síly, ↑ funkční kapacity DK

Gotshalk LA. Med Sci Sports Exerc 2002.

- Staří muži 3x5g/den celkem 5 dní, u trénovaných cyklistů nebyly žádné změny, u sedavých mužů - ↑max. síly.
Úroveň aktivity určuje ergogenní efekt kreatinu u starých lidí.

Wiroth JB. Eur J Appl Physiol 2001.

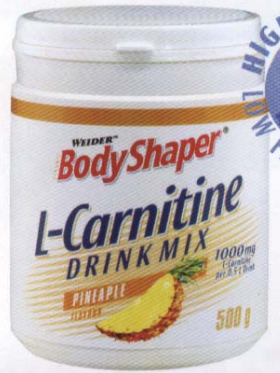
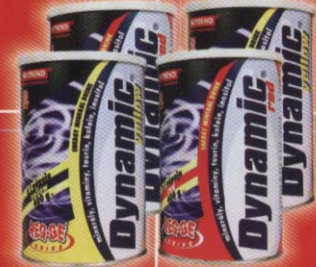
GUTAR



REG-GE ENERGY



REG-GE DYNAMIC



CARBOSNACK

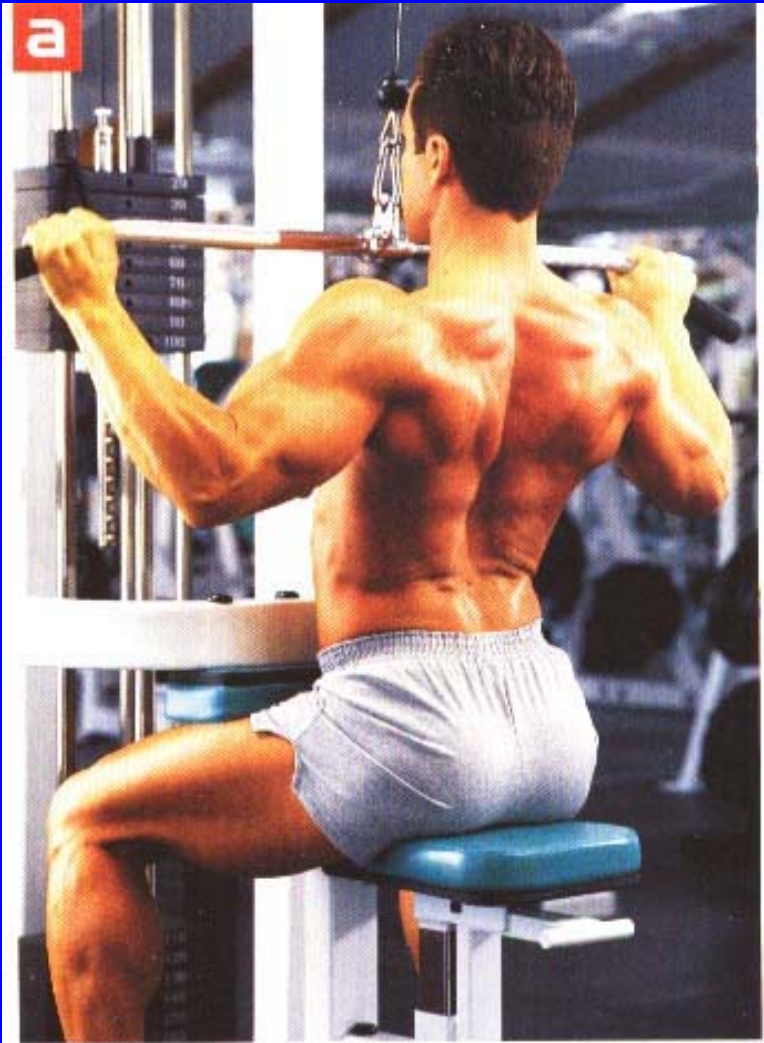


MÜSLI PRODIET



Zelený čaj zlepšuje mentální fce

(Am J Clin Nutr 2006)



- Japonci, 1003, > 70 let
- > 2 šálky/den
- MMSE
- Více ženy
- Více aktivní
- Více zdatné
- Méně IM, ictu

Děkuji za pozornost

