

## Stručné přehledy - Nasycené mastné kyseliny

Jan Vyjídák (29. května 2017)

### **„Předpoklady o přínosech snižování příjmu nasycených tuků nemají konzistentní oporu v dostupných datech, a nepodařilo se dosud věrohodně prokázat, že snižuje úmrtnost.“**

O nasycených mastných kyselinách (NMK, viz přehled v Příloze č. 1), někdy označovaných jako nasycené tuky, se často hovoří především v souvislosti s rizikem kardiovaskulárních onemocnění. Přibližně od roku 1950 se objevují názory, podle kterých nadměrná konzumace tuku a/nebo nasycených mastných kyselin a/nebo cholesterolu zvyšuje mj. riziko srdečních infarktů a mrtvic.

Také proto výživová doporučení v roce 1977 v USA a v roce 1983 ve Velké Británii obsahovala specifická ustanovení o doporučeném maximálním příjmu tuku, nasycených tuků a cholesterolu ve stravě v souvislosti s prevencí kardiovaskulárního onemocnění. Tato doporučení však nemají jednoznačnou oporu v klinických studiích ani v epidemiologických studiích, a je na místě jejich přehodnocení. NMK jsou obsaženy téměř ve všech základních potravinách živočišného původu, včetně ryb, a také v potravinách rostlinného původu, zejména v tropických olejích (kokosový, palmojádrový, palmový), v menším množství také v některých dalších rostlinných potravinách (ořechy, olivový olej).

Cílem tohoto stručného přehledu je nabídnout ucelené shrnutí vybraných studií, které považujeme za důležité v kontextu otázky, zda je konzumace NMK riziková sama o sobě, případně zda záleží i na kontextu typu (kvality) stravy, v rámci které jsou NMK konzumovány. Přehled shrnuje data, na kterých jsou postavena současná doporučení ohledně NMK a klade si otázku, zda jsou tato doporučení jednoznačně podložena. Nejedná se o nekritickou rehabilitaci neomezené či nadměrné konzumace NMK.

Každý odkaz na studii obsahuje informaci, o jakou studii v rámci hierarchie medicíny založené na důkazech (EBM) jde (viz Příloha č. 2). Pozorovací (také nazývané epidemiologické) studie nabízejí hypotézy, které se často testují v tzv. intervenčních klinických studiích, za zlatý standard jsou považovány tzv. randomizované kontrolované studie (RCT). V případě splnění tzv. Bradford-Hill kritérií (Hill 1965, Hoffer 2005, Kedak 2015) lze příčinnou souvislost dovodit i z pozorovacích studií, jako tomu bylo například v případě kouření a rakoviny plic. Meta-analýzy (MA) a systematické revize (SR) shrnují data z více studií a dobře provedené MA/SR představují nejsilnější důkaz v rámci EBM.

Zahrnujeme také základní informace o každé studii, např. velikost a charakter vzorku, délka trvání, zdroj dat, zjištěný poměr rizika vyjádřený jako Hazard Ratio (HR) včetně odkazu na elektronický zdroj v seznamu zdrojů. U RCT studií vždy uvádíme, zda byly sledovány tzv. výsledky pro pacienty (celková či specifická úmrtnost a morbidita), či jen laboratorní výsledky/klinické markery (např. glykémie, krevní lipidy, krevní tlak apod.). Zlepšení laboratorních výsledků bez vlivu na mortalitu/morbiditu je v tomto ohledu pro veřejné zdraví/pacienty méně relevantní, než snížení mortality/morbidity.

Přehled je řazen od nejčerstvější studie k nejstarším.

#### **Stručné shrnutí:**

Některé čerstvější RCT studie nebo jejich revize (Womens Health Initiative, LookAhead, revize Minnesota Coronary Survey, revize Sydney Diet Heart Study), systematické revize RCT studií (Ajala, Dyson, Hooper, Hamley) i epidemiologické studie (INTERHEART, PURE, Grasgruber, Guo) naznačují, že dřívější hypotézy o tom, že NMK samy o sobě zvyšují riziko kardiovaskulárního onemocnění a že lze omezením konzumace NMK významně snížit celkovou nebo kardiovaskulární mortalitu, nemusí být správné ani jednoznačné. Tento závěr však v žádném případě nelze chápat jako výzvu k neomezené/nadměrné konzumaci NMK.

Uvítáme veškeré návrhy, doplnění, připomínky a kritiku na: [margit@margit.cz](mailto:margit@margit.cz)

## Seznam publikací zařazených v tomto přehledu

ID	Odkaz	Název/popis studie	Typ	Účastníci	Sledování (roky)	Lab	KVO Nem	KVO Úm	Celk Úm
1	Stout (1964)	Roseto Study	EPI	27 355	7	●	●	●	---
2		Framingham Study	EPI	859	4	●	●	●	---
3	Rose (1965)	Rose Corn Oil Trial	RCT	80	2	●	●	●	●
4	Res Com (1965)	Low Fat Trial	RCT	252	3	●	●	●	●
5	MRC (1968)	Soy Bean Oil Trial	RCT	386	3,4	●	●	●	---
6	Dayton (1969)	Los Angeles Diet Study	RCT	846	6	●	●	●	●
7	Leren (1970)	The Oslo Trial	RCT	412	11	●	●	●	●
8	Keys (1970)	Seven Countries Study	EPI	12 770	5	●	●	●	---
9	Morris (1977)	London Bank and Bus Study	EPI	337	20	●	●	●	---
10	Woodhill (1978)	The Sydney Diet Study	RCT	458	7	●	●	●	●
11	Turpeinen (1979)	Finnish Psychiatric Hospitals	RCT	676	12	●	●	●	---
12	Shekelle (1981)	Western Electric Study	EPI	1 900	4	●	●	●	---
13	Gordon (1981)	Honolulu Heart Study	EPI	7 272	6	●	●	●	---
14	Gordon (1981)	Puerto Rico Heart Health Prog	EPI	8 218	6	●	●	●	---
15	Stamler (1982)	MRFIT	RCT	12 866		●	●	●	●
16	Stamler (1986)	MRFIT	EPI	356 222	6	●	●	●	---
17	Frantz (1989)	Minnesota Coronary Exp (MCE)	RCT	9 057	4,5	●	●	●	●
18	Burr (1989)	DART	RCT	2 033	2	●	●	●	●
19	Watts (1992)	STARS	RCT	90		●	●	●	●
20	Lorgeril (1999)	Lyon Heart Study	RCT	423		●	●	●	●
21	Yusuf (2004)	INTERHEART study	EPI	29 927		---	●	●	---
22	Sauvaget (2004)	Adult Health Study/LSS	EPI	3 731	14	---	●	●	---
23	Howard (2006)	Women's Health Initiative	RCT	48 835	8,1	●	●	●	●
24	Siri-Tarino (2010)		SR	347 747	< 23	---	●	●	---
25	Kuipers (2011)		REV	---		---	---	---	---
26	LookAHEAD (2013)	LookAHEAD	RCT	5 145	9,6	---	●	●	●
27	Ajala (2013)	Revize RCT studií u DM2	SR	3 073		●	---	---	---
28	Ramsden (2013)	Sydney Study (ID 10) revize	RCT	458	7	●	●	●	●
29	Dyson (2015)	Revize RCT studií u DM2	SR	1 144		●	---	---	---
30	Hooper (2015)	Revize RCT studií	SR	55 858		---	●	●	●
31	de Souza (2015)		SR	90 501		---	●	●	●
32	Li (2015)		EPI	127 536	< 30	---	●	●	---
33	Harcombe (2015)	Revize RCT studií (1977-1983)	SR	2 467	6,5	---	●	●	●
34	Dehghan (2016)	PURE Study	EPI	145 275		●	---	---	---
35	Mensink (2016)		SR			●	---	---	---
36	Harcombe (2016a)	Revize RCT studií (2015)	SR	62 421	< 8	●	●	●	●
37	Harcombe (2016b)	Revize EPI studií (1977-1983)	SR		7,5	---	●	●	●
38	Harcombe (2016c)	Revize EPI studií (2015)	SR			●	●	●	●
39	Wang (2016)	NHS/HPS	EPI	126 233	32	---	●	●	●
40	Zong (2016)	NHS/HPS	EPI	115 792	25	---	●	●	---
41	Grasgruber (2016)		EPI			●	●	●	---
42	Ramsden (2016)	Minnesota Cor Exp (ID 17) revize	RCT	9 423	4,5	●	●	●	●
43	Guo (2017)		EPI	938 465		---	●	●	●
44	Hamley (2017)		SR	24 022		●	●	●	●

Epidemiologické studie vyznačeny šedě, protože samy o sobě neposkytují silné výsledky, a je potřeba je interpretovat opatrně zejména tam, kde jsou v rozporu s ostatními studiemi.

## Typ

- RCT - randomizovaná kontrolovaná studie,
- EPI - epidemiologická studie
- SR - metaanalýza/systematická revize,
- REV - přehledový článek

## Interpretace

- Významná asociace/benefit snížení příjmu NMK
- Nejistěna významná asociace a/nebo benefit snížení příjmu NMK
- Lab - laboratorní výsledky
- KVO-Nem – kardiovaskulární nemocnost (nefatální komplikace, příhody)
- KVO-Úm - kardiovaskulární úmrtnost
- Celk-Úm - celková úmrtnost

## Přehled hlavních zjištění:

### Hamley (2017)

- Základem běžných výživových doporučení je nahrazovat NMK především n-6 polynenasycenými tuky (PUFA) za účelem snížení rizika koronárního onemocnění srdce (KOS). Předchozí metaanalýzy klinických studií nezohledňovaly důležité matoucí faktory, a cílem této studie bylo zaměřit se na výsledky těch studií, které pokud možno co nejdříve testovaly nahrazování NMK především n-6 polynenasycenými tuky. Pro tento účel byly klinické studie rozděleny na „adekvátně kontrolované“ a „neadekvátně kontrolované“ podle toho, zda existovaly zásadní výživové nebo nevhodné rozdíly mezi intervenční a kontrolní skupinou nesouvisící s nahrazováním NMK polynenasycenými tuky. Výsledky z adekvátně kontrolovaných studií nezjistily žádný efekt pro závažné KOS události (RR = 1.06), celkové KOS události (RR = 1.02), KOS úmrtnost (RR = 1.13) ani celkovou úmrtnost (RR = 1.07). Zahrnutí neadekvátně kontrolovaných studií ukázalo jediný rozdíl – nahrazení NMK především polynenasycenými tuky by významně snížilo riziko celkových KOS událostí (RR = 0.80). Dostupné důkazy z adekvátně kontrolovaných randomizovaných studií naznačují, že nahrazování NMK převážně n-6 polynenasycenými tuky zřejmě nepovede ke snížení KOS událostí, KOS úmrtnosti či celkové úmrtnosti. Náznaky možného přínosu v předchozích meta-analýzách jsou důsledkem zařazení neadekvátně kontrolovaných studií. Tato zjištění mají dopad na současná stravní doporučení.
- 24 022 účastníků napříč 11 RCT studii
- Doba sledování: bude doplněno
- Nutrition Journal

### Guo (2017)

- Tato metaanalýza prospektivních kohortních studií se zabývala specificky konzumací mléka a mléčných výrobků (které obsahují mj. i NMK) a rizikem kardiovaskulární a celkové mortality a dospěla k závěru, že konzumace mléka ani mléčných výrobků nesouvisí s úmrtností, koronárním srdečním onemocněním ani s kardiovaskulárním onemocněním (RR 0.93 až 1.03).
- 938,465 účastníků ve 29 kohortních studiích
- Doba sledování: bude doplněno
- Citace Bradford-Hill kritérií: ne
- European Journal of Epidemiology

### Ramsden (2016) Minnesota Coronary Experiment (1968-73) revize, viz také Frantz (1989)

- Cílem této studie bylo zaměřit se na tradiční „diet-heart“ (strava-srdeční onemocnění) hypotézu s využitím dříve nepublikovaných dat z Minnesota Coronary Experiment (MCE), a uvést zjištění do kontextu s dalšími RCT studii, systematickými revizemi a meta-analýzami. MCE byla dvojitě zaslepená RCT studie, která testovala, zda náhrada NMK rostlinným olejem bohatým na kyselinu linoleovou (kukuřičný olej, margarín z kukuřičného oleje) sníží koronární onemocnění srdce a úmrtnost prostřednictvím snížení krevního cholesterolu. Intervenční skupině významně (- 13 %) poklesl krevní cholesterol, ale bez vlivu na úmrtnost. Pro každé snížení krevního cholesterolu o 0,78 mmol/l se riziko úmrtí zvýšilo o 22 %. Nepodařilo se zjistit benefit intervence pro koronární aterosklerózu či AMI. V provedené meta-analýze zahrnující pět RCT studií (n = 10 808), intervence ke snížení krevního cholesterolu neukázaly žádné snížení úmrtnosti na koronární onemocnění srdce ani celkové úmrtnosti. Studie uzavřela, že důkazy z RCT studií potvrzují, že nahrazení NMK ve stravě kyselinou linoleovou efektivně sníží krevní cholesterol, ale nepodporuje hypotézu, že takové snížení se projeví jako nižší riziko úmrtí na koronární onemocnění srdce nebo úmrtí z jakékoliv příčiny. Zjištění z MCE přidává další důkazy o tom, že nekompletní zveřejnění přispělo k nadhodnocení přínosu nahrazování NMK rostlinnými oleji bohatými na kyselinou linoleovou.
- Počet účastníků: 9 423 mužů a žen ve věku 20 – 97 let z pečovatelských domů a psychiatrických léčen v Minnesotě, USA, hodnoty krevního cholesterolu pro 2 355 účastníků, 149 pitevních zpráv.
- Doba sledování: 4,5 roku
- BMJ

### Grasruber (2016)

- Cílem této ekologické studie bylo identifikovat nutriční faktory spojené s prevalencí kardiovaskulárního onemocnění (KVO) v Evropě, na základě srovnání mezinárodních statistických dat (FAOSTAT a další). Byl zjištěn výjimečně silný vztah mezi zvýšeným krevním cholesterolem u mužů a kombinovanou konzumací živočišných tuků a bílkovin. Nejvýznamnější stravní vztah k nízkému KVO riziku byl vysoký příjem živočišných tuků a bílkovin, ale také citrusové ovoce, plnotučné mléčné výrobky (sýr) a vlašské ořechy. Hlavní vztah vysokého KVO rizika byl poměr energie ze sacharidů a alkoholu, nebo z brambor a obilnin. Výsledky studie nepodporují vztah mezi KVO a nasyceným tukem, což je stále obsaženo v oficiálních výživových doporučeních. Naopak odpovídají datům z nedávných studií, které spojují KVO riziko se stravou bohatou na sacharidy s vysokým glykemickým indexem/ náloží. V situaci, kdy není k dispozici vědecký důkaz spojující konzumaci NMK s KVO, tato zjištění ukazují, že současná výživová doporučení ohledně KVO by měla být zásadně přehodnocena.
- Food and Nutrition Research

### Mensink (2016)

- Tato systematická revize WHO sledovala efekt změny příjmu NMK na krevní hodnoty lipidů a lipoproteinů v důsledku nahrazení NMK s cis-MUFA, cis-PUFA nebo sacharidy, pro účely vývoje doplněných doporučení WHO týkajících se příjmu NMK. Tato studie nesledovala efekt transmastných tuků. Studie uzavřela, že snížení příjmu NMK jejich nahrazením směsí NMK s cis-PUFA (hlavně kyselina linoleová a alfa-linoleová) nebo cis-MUFA (hlavně kyselina oleová) bylo příznivější, než nahrazení NMK směsí sacharidů. Pro celkový cholesterol a LDL lipoprotein a zvláště pro triglyceridy, největší efekt byl pozorován pro cis-PUFA. Tyto výsledky byly konzistentní napříč širokým spektrem příjmu NMKA včetně do 10 % celkového příjmu energie. Studie podrobně shrnuje významné změny krevních lipidů pro každé 1% změny příjmu NMK.
- 2 353 účastníků napříč 84 studii, 65 % mužů, 34 % žen
- WHO

### Harcombe (2016c)

- Oficiální výživová doporučení byla přijata v roce 1977 (USA) a 1983 (UK) za účelem snížení úmrtnosti na koronární onemocnění srdce (KOS) snížením stravního příjmu tuku. Zatímco předchozí studie ukázala, že k tomu neexistoval podklad v epidemiologických studiích dostupných před rokem 1977/1983, tato systematická revize a meta-analýza měla za cíl znovu vyhodnotit veškeré aktuálně dostupné epidemiologické studie relevantní pro doporučení ohledně stravního tuku, které se zabývaly souvislostmi mezi stravním tukem, krevním cholesterolem a rozvojem KOS. Bylo zahrnuto celkem sedm studií, mezi 89 801 účastníky došlo k 2024 úmrtím na KOS v průběhu 11,9letého sledování. Úmrtnost na KOS činila 2,25 %. Poměr rizika z meta-analýzy nebyl statisticky významný pro KOS úmrtí ani příjem tuku (RR 1.04) či NMK (RR 1.08). Studie uzavřela, že dostupné epidemiologické studie nenašly významný rozdíl v KOS mortalitě a celkovém příjmu tuků/NMK, a tedy neposkytují oporu pro dnešní doporučení týkající se tuku.
- Počet účastníků: 89 801 účastníků (94 % muži) napříč 7 studii
- British Journal of Sports Medicine

### Harcombe (2016b)

- Tato systematická revize a meta-analýza shrnuje aktuálně dostupné RCT studie, které zkoumaly vztah mezi stravním tukem, krevním cholesterolem a rozvojem koronárního onemocnění srdce (KOS). Celkem bylo zahrnuto 62 421 účastníků napříč 10 studii (sedm z nich v sekundární prevenci, jedna v primární prevenci, dvě kombinované). Míra celkové úmrtnosti činila 6.45 % v intervenčních skupinách a 6.06 % v kontrolních skupinách. Míra úmrtnosti na KOS představovala 2.16 % (intervenční skupiny) a 1.80 % (kontrolní skupiny). Střední krevní cholesterol poklesl ve všech intervenčních skupinách a také – až na jedinou výjimku - ve všech kontrolních skupinách, ale to nevedelo k významnému rozdílu v celkové ani KOS úmrtnosti. RCT studie aktuálně dostupné neposkytují oporu současným výživovým doporučením v otázce příjmu tuku.
- Počet účastníků: 62 412 účastníků napříč 10 studii
- Open Heart

### Harcombe (2016a)

- Tato systematická revize shrnula prospektivní kohortní (epidemiologické) studie publikované před rokem 1983, které se týkaly souvislostí mezi stravním tukem, krevním cholesterolem a rozvojem koronárního onemocnění srdce (KOS). Žádná ze studií nezjistila významný vztah mezi KOS úmrtností a celkovým příjmem tuku. Jedna studie zjistila korelace mezi KOS úmrtností a příjmem NMK napříč zeměmi, žádná nezjistila vztah mezi KOS úmrtností a příjmem NMK ve stejné populaci. Studie uzavřela, že doporučení z roku 1983 pro 220 miliónů Američanů a 56 miliónů Britů nebyla opřena o důkaz z RCT studií nebo z prospektivních kohortních studií. Drtivá většina studií se týkala mužů, takže je nelze zobecnit pro doporučení týkající se celé populace.
- Doba sledování: 7,5 roku
- Počet účastníků: 31 445 napříč šesti studiemi
- British Journal of Sports Medicine

### Zong (2016)

- Tato epidemiologická studie zkoumala vztah mezi dlouhodobým příjmem individuálních nasycených tuků a rizikem srdečního onemocnění ve dvou velkých pozorovacích studiích. Dospěla k závěru, že vyšší stravní příjem hlavních NMK je spojen se zvýšeným rizikem srdečního onemocnění (HR 1.07 až 1.18).
- 115 792 účastníků bez vážných chronických onemocnění v okamžiku zahájení studie (73147 žen a 42645 mužů)
- Nurses Health Study data (1984 – 2012), Health Professionals Study data (1986 – 2010)
- Doba sledování: 25 let (ženy), 21 let (muži)
- Citace Bradford-Hill kritérií: ne
- British Medical Journal (BMJ)

### Wang (2016)

- Tato epidemiologická studie sledovala asociace specifických stravních tuků a celkové a specifické mortality ve dvou probíhajících kohortních studiích. Zjistila, že skupina s nejvyšším příjmem nasycených tuků měla vyšší celkovou úmrtnost než skupina s nejnižším příjmem (HR 1.08, pro trans-mastné kyseliny HR 1.13).
- 126 233 účastníků bez kardiovaskulárního onemocnění, rakoviny, a diabetu 1. a 2. typu na začátku studie (42 884 mužů, 83 349 žen)
- Nurses Health Study data (1980 – 2012), Health Professional Follow-up Study (1986 – 2012)
- Doba sledování: 32 let (ženy), 26 let (muži)
- Citace Bradford-Hill kritérií: ne
- Journal of American Medical Association (JAMA)

### Dehghan (2016)

- Tato epidemiologická studie sledovala vztah mezi živinami a krevními lipidy a efekt izokalorické záměny živin na krevní lipidy. Nesledovala tedy výsledku pro pacienty jako např. mortalitu/morbiditu. Vyšší příjem sacharidů měl nejhorší vliv na lipidový profil a nahrazení sacharidů nasycenými tuky zlepšilo HDL-C a TG (triglyceridy).
- 145,275 účastníků z 19 zemí
- Prospective Urban Rural Epidemiological (PURE) study
- Doba sledování: zatím není k dispozici
- Citace Bradford-Hill kritérií: plný text zatím nezveřejněn
- Global Heart Journal

### Li (2015)

- Tato epidemiologická studie sledovala vztah mezi nasycenými vs polynenasycenými tuky a různými typy sacharidů a rizikem koronárního onemocnění srdce. Sacharidy z rafinovaných škrobů/přidaných cukrů byly pozitivně asociovány s rizikem koronárního onemocnění srdce (HR: 1.10).
- Mimo abstrakt: Žádný vztah mezi NMK a koronárním onemocněním srdce.
- Sledování po dobu 24 až 30 let
- 127 536 účastníků bez diabetu, kardiovaskulárního onemocnění a rakoviny v okamžiku zahájení studie (84 628 žen, 42 908 mužů)
- Nurses' Health Study (1980 to 2010)
- Health Professionals Follow-up Study (1986 to 2010)
- Doba sledování: 24 let (muži) a 30 let (ženy)
- Citace Bradford-Hill kritérií: ne
- Journal of the American College of Cardiology

### Harcombe (2015)

- Tato systematická revize a meta-analýza shrnula RCT studie publikované před rokem 1983, které se týkaly vztahu mezi stravním tukem, krevním cholesterolem a rozvojem koronárního onemocnění srdce (KOS). Počet úmrtí na KOS činil 207 v intervenčních skupinách a 216 v kontrolních skupinách. Nebyl zjištěn rozdíl v celkové úmrtnosti ani významný rozdíl v KOS úmrtnosti. Snížení průměrného krevního cholesterolu bylo významně větší v intervenčních skupinách, ale to se nepromítlo do významných rozdílů v KOS ani celkové úmrtnosti. Před přijetím vládních doporučení ohledně tuku nebyla tato doporučení nijak klinicky testována. Studie uzavřela, že doporučení byla přijata bez jakékoliv opory v důkazech z RCT studií.
- Počet účastníků: 2 467 napříč šesti studii (pět z nich sekundární prevence, jedna na zdravých účastnících)
- Open Heart

### de Souza (2015)

- Tato metaanalýza a systematická revize pozorovacích studií týkajících se mj. NMK a celkové i specifické mortality včetně ischemické mrtvice a DM2 shrnula pro NMK tři až dvanáct prospektivních studií, a dospěla k závěru, že příjem NMK nebyl asociován s žádným ze sledovaných jevů, a poukázala na významná metodologická omezení (RR 0.99 - 1.15).
- 90 501 až 339 000 účastníků napříč studii (ohledně NMK)
- Citace Bradford-Hill kritérií: ne
- British Medical Journal

### Hooper (2015)

- Tato metaanalýza a systematická revize RCT studií týkajících efektu snižování příjmu NMK a jejich nahrazování sacharidy (S), poly-nenasycenými mastnými kyselinami (PNMK) nebo mono-nenasycenými mastnými kyselinami (MNMK) nebo bílkovinami na mortalitu a kardiovaskulární morbiditu shrnula 15 RCT studií na celkem 59 000 účastnících. Zjistila, že snižování stravních NMK vedlo ke snížení relativního rizika kardiovaskulárních událostí o 17% (RR 0.83), zatímco efekt na celkovou a KVO mortalitu byl méně jasný.
- Mimo abstrakt: Nebyl zjištěn jasný efekt snižování NMK ve srovnání s běžnou nebo kontrolní stravou na celkovou mortalitu (risk ratio (RR) 0.97), ani na kardiovaskulární mortalitu (RR 0.95).
- Doba sledování: minimálně 24 měsíců, průměrně 55 měsíců
- 55 858 účastníků v 11 RCT studiích pro celkovou mortalitu
- 53 421 účastníků v 10 RCT studiích pro KVO mortalitu
- The Cochrane Library

### Dyson (2015)

- Tato systematická revize RCT studií přináší přehled posledních důkazů a zkoumá roli nízkosacharidových typů stravy (typicky vyšší příjem NMK) u lidí s cukrovkou 2. typu. Primární výsledky zahrnují hmotnost, glykovaný hemoglobin (HbA1c) a hladiny lipidů. Nízkosacharidové typy stravy byly účinné ve smyslu krátkodobých zlepšení glykemické kontroly, redukce hmotnosti a kardiovaskulárního rizika, ačkoliv tato zlepšení nebyla udržena v dlouhodobém horizontu.
- 1144 účastníků (diabetes 2. typu) v 8 RCT studiích
- Doba sledování: 6 až 24 měsíců
- Diabetes Therapy

### Ramsden (2013) The Sydney Study revize

- Cílem studie bylo vyhodnotit účinnost nahrazování NMK omega-6 kyselinou linoleovou v kontextu sekundární prevence koronárního onemocnění srdce (KOS) a úmrtí, na základě nově získaných dat ze Sydney Diet Heart Study – jednostranně zaslepené RCT studie 1966 – 1973. Součástí je i doplněná metaanalýza zahrnující dříve chybějící data. Intervence spočívala v náhradě NMK (ze živočišných tuků, běžných margarínů) omega-6 kyselinou linoleovou (ze slunečnicového oleje/margarínů). V intervenční skupině byla vyšší míra úmrtnosti (n=221) než v kontrolní skupině (n=237), celková úmrtnost 17.6 % vs 11.8 %, kardiovaskulární onemocnění 17.2 % vs 11.0 %, koronární onemocnění srdce 16.3 % vs 10.1 %. Doplněná metaanalýza intervenčních studií týkajících se kyseliny linoleové ukázala nesignifikantní trend ke zvýšenému riziku úmrtí na KOS a KVO. V této skupině nahrazení NMK kyselinou linoleovou zvýšilo míru úmrtí ze všech příčin, KOS a KVO. Doplněná metaanalýza ukázala nulový kardiovaskulární benefit. Tato zjištění by mohla mít zásadní dopad na celosvětová výživová doporučení nahrazovat NMK omega-6 kyselinu linoleovou, nebo polynenasycenými tuky.
- Počet účastníků: 458 mužů ve věku 30 – 59 let po nedávné srdeční příhodě.
- Doba sledování: 7 let
- BMJ

### Ajala (2013)

- Tato systematická revize RCT studií posuzovala efekt různých typů stravování na kontrolu glykémie, krevní lipidy a úbytek hmotnosti u diabetiků 2. typu. Zjistila, že nízkosacharidová (typicky vyšší příjem NMK), nízkoglykemická, středomořská a vysokoproteinová strava jsou účinné ke zlepšení různých markerů kardiovaskulárního rizika u pacientů s cukrovkou 2. typu.
- 3073 účastníků (diabetes 2. typu) ve 20 RCT studiích
- Doba sledování: 6 měsíců až 4 roky
- American Journal of Clinical Nutrition

### Look Ahead (2013)

- Tato RCT studie zkoumala dlouhodobý efekt intenzivní změny životního stylu za účelem redukce hmotnosti na snížení kardiovaskulárních morbidit a úmrtnosti u pacientů s cukrovkou 2. typu, kteří mají nadváhu nebo jsou obézní. Změna životního stylu zahrnovala kalorickou restrikcí (nikoliv explicitně snížení konzumace NMK) a zvýšení fyzické aktivity. Studie byla zastavena předčasně pro zbytečnost, neboť změna životního stylu nevedla ke snížení míry kardiovaskulárních událostí u této skupiny pacientů.
- 5 145 účastníků (diabetes 2. typu)
- Doba sledování: 9,6 let
- New England Journal of Medicine

### Kuipers (2011)

- Tento souhrnný článek se zaměřuje na NMK, sacharidy a kardiovaskulární onemocnění současně, a uzavírá, že stravní příjem NMK je sice spojený s mírným zvýšením celkového cholesterolu v séru, ale nikoliv s kardiovaskulárními onemocněními. Současně uvádí, že nahrazení NMK sacharidy, především sacharidy s vyšším glykemickým indexem, je spojeno se zvýšením KVO rizika v pozorovacích studiích, zatímco nahrazení NMK polynenasycenými tuky je spojeno se snížením KVO rizika. Vysoký příjem sacharidů stimuluje jaterní syntézu NMK, a hepatická de novo lipogeneze ze sacharidů je stimulována také eukalorickým nahrazením NMK sacharidy s vysokým glykemickým indexem u normoglykemických osob a vysokosacharidovými nízkotučnými dietami u osob s metabolickým syndromem. Autoři uzavřeli, že zamezení akumulace NMK snížením příjmu sacharidů s vysokým glykemickým indexem je efektivnější při prevenci KVO než snižování příjmu NMK samo o sobě.
- The Netherlands Journal of Medicine

### Siri-Tarino (2010)

- Článek shrnuje klinické a prospektivní epidemiologické studie o NMK, sacharidech a kardiovaskulárním onemocnění. Dochází k závěru, že ačkoliv snížení NMK při současném zvýšení příjmu polynenasycených tuků vede ke snížení KVO rizika, existuje jen málo dat z epidemiologických či klinických studií na podporu výhodnosti snižování NMK při současném zvýšení příjmu sacharidů. Stravní změny ke zlepšení zvyšující se zátěže KVO rizika spojeného s aterogenní dyslipidemií by měly primárně zdůrazňovat omezení příjmu zpracovaných sacharidů a redukci nadměrných tukových zásob.
- 7 RCT studií
- 27 pozorovacích studií
- American Journal of Clinical Nutrition

### Howard (2006) Womens Health Initiative

- Cílem studie bylo ověřit hypotézu, že změna stravy v podobě nízkého příjmu tuků a vysokého příjmu zeleniny, ovoce a obilí ke snížení rakoviny povede ke snížení rizika kardiovaskulárních onemocnění. Tato studie explicitně nezkoumala izolované snížení příjmu NMK, nicméně účastníci v intervenční větvi snížili příjem tuků o 8,2 % celkové energie a také příjem NMK o 2,9 % (z 12,7 % na 9,5 %). Změna stravy nevedla k významnému snížení rizika koronárního onemocnění srdce, mrtvice či kardiovaskulárního onemocnění u postmenopauzálních žen, a dosáhla pouze skromného efektu na rizikové faktory KVO.
- 48 835 postmenopauzálních žen ve věku 50 až 79 let (největší RCT svého druhu)
- Doba sledování: 8,1 let
- Journal of American Medical Association

### Sauvaget (2004)

- Tradiční strava, která je nízká na živočišné produkty, je považována za možné vysvětlení vysoké incidence mrtvice v asijských populacích. Cílem studie bylo zkoumat efekt stravy bohaté na živočišné bílkoviny, živočišný tuk a cholesterol na riziko úmrtí na mozkovou mrtvici v Japonsku. Studie došla k závěru, že v Japonsku, kde je příjem živočišných produktů nižší než v západních zemích, byla vyšší konzumace živočišných tuků a cholesterolu spojená se sníženým rizikem úmrtí na mozkovou mrtvici.
- Počet účastníků: 3 731 mužů a žen ve věku 35 až 89 let (1984 - 2001)
- Doba sledování: 14 let
- Stroke

### Yusuf (2004) INTERHEART Study

- Cílem této srovnávací studie akutního infarktu myokardu (AMI) v 52 zemích bylo identifikovat vztahy mezi kouřením, anamnézou diabetu nebo hypertenze, poměrem pas/boky, stravy, fyzické aktivity, konzumace alkoholu, krevního apolipoproteinu a psychosociálních faktorů na straně jedné, a AMI na straně druhé. Studie identifikovala devět faktorů, které odpovídají za 90-94 % rizika na populační úrovni: (1) abnormální lipidy, (2) kouření, (3) vysoký krevní tlak, (4) diabetes, (5) abdominální obezita, (6) psychosociální faktory, (7) konzumace ovoce a zeleniny, (8) alkohol a (9) pravidelná fyzická aktivita.
- Počet účastníků: 15 152 případů AMI, 14 820 kontrolních pacientů, 52 zemí
- The Lancet



### **Lorgeril (1999) Lyon Heart Study**

- Tato randomizovaná studie v rámci sekundární prevence měla za cíl ověřit, za středomořská strava může u pacientů po prvním akutním infarktu myokardu (AMI) vést ke snížení opakovaného AMI. Průběžná analýza ukázala významný ochranný efekt po 27 měsících sledování. Tato doplněná analýza po prodlouženém sledování (46 měsíců) se zabývala vztahem výživy a tradičních rizikových faktorů opakovaného AMI. Stravní změny (konzumace ryb, ovoce, celozrnného pečiva, méně masa, viz Lorgeril 1994) nezahrnovaly snížení stravních tuků ani nesměřovaly ke snížení krevního cholesterolu. Protektivní efekt středomořské stravy byl udržen i po 4 letech sledování od prvního AMI.
- Počet účastníků: 423 pacientů po prvním akutním infarktu myokardu
- Doba sledování: původně 48 měsíců, následně 4 roky
- Circulation

### **Watts (1992) STARS Study**

- Tato studie zkoumala efekt stravy (S) ke snížení krevních koncentrací cholesterolu na koronární aterosklerózu v rámci RCT studie, která sledovala kvantitativní obrazovou analýzu koronárních angiogramů u pacientů s angínou pectoris nebo srdečním infarktem. Druhá intervenční skupina obdržela stravu a cholestyramin (SCH), k zjištění efektu ještě většího snížení krevního cholesterolu, třetí kontrolní skupina podstoupila běžnou léčbu (BL). Obě intervence vedly k významnému snížení celkové progresi zužování koronárních arterií. Střední absolutní šířka koronárních segmentů (SASS) se snížila u skupiny BL (-0.201 mm), a významně zvýšila u skupiny SCH (+0.103 mm). Změna SASS významně korelovala s krevním LDL lipoproteinem a poměrem LDL/HDL. Obě intervence vedly k významnému snížení kardiovaskulárních komplikací/příhod. Tato zjištění podporují využití stravy ke snížení krevních lipidů (a případně medikace) u mužů s koronárním onemocněním srdce, kteří mají mírně zvýšený krevní cholesterol.
- Doba sledování: 39 měsíců
- Počet účastníků: 90
- Circulation

### **Burr (1989) DART Study**

- Tato RCT studie s faktoriálním designem byla provedena za účelem zjištění efektu změny stravy v sekundární prevenci srdečního infarktu (AMI). Muži po AMI byli rozděleni tak, že buď obdrželi nebo neobdrželi doporučení ohledně (A) snížení příjmu tuků ve stravě a zvýšení poměru PNMK:NMK, (B) zvýšení příjmu tučných ryb nebo (C) zvýšení příjmu cereálií. Doporučení ohledně tuku (A) nemělo žádný vliv, zřejmě kvůli omezenému efektu na krevní cholesterol (snížení o 3-4 %). Účastníci v „rybí“ skupině (B) měli ve srovnání se skupinou bez tohoto doporučení o 29 % nižší celkovou úmrtnost, a tento efekt nevymizel ani při zohlednění možných matoucích faktorů. Účastníci ve „cereální“ skupině měli nevýznamně zvýšenou úmrtnost. Na výskyt komplikací neměla vliv žádná doporučení. Občasná konzumace tučných ryb (dvakrát až třikrát týdně) by mohla snížit celkovou úmrtnost u mužů po AMI.
- Doba sledování: 2 roky
- Počet účastníků: 2033
- Circulation

### **Frantz (1989) Minnesota Coronary Survey, viz také Ramsden (2016)**

- Minnesota Coronary Survey byla dvojitě zaslepná RCT studie v psychiatrických léčebnách a jednom pečovatelském domě v Minnesotě, a srovnávala efekt stravy s 39 % energie v tucích (18 % NMK, 5 % polynenasycené tuky, 16 % mononenasycené tuky, 446 mg stravního cholesterolu denně) a stravy s 38 % energie v tucích (9 % NMK, 15 % polynenasycené tuky, 14 % mononenasycené tuky, 166 mg stravního cholesterolu denně) na krevní cholesterol a výskyt srdečních infarktů, náhlých úmrtí a celkovou úmrtnost. Průměrná doba konzumace testované stravy činila 384 dní. Průměrný krevní cholesterol před přijetím činil 203 mg/dl (vyjádřit v mmol/l) a snížil se na 175 mg/dl v léčené skupině a na 203 mg/dl v kontrolní skupině. V celém vzorku nebyly pozorovány žádné změny ohledně kardiovaskulárních událostí, kardiovaskulárních úmrtí nebo celkové úmrtnosti. Pozitivní trend u všech těchto výsledků byl sledován v mladších věkových skupinách.
- Počet účastníků: 1 568 (doba konzumace stravy přes 2 roky).
- Arteriosclerosis

**Stamler (1986) Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT)**

- Tato studie sledovala vztah mezi krevním cholesterolem a úmrtností na koronární onemocnění srdce (KOS). Věkově upravené riziko úmrtí na KOS se průběžně, stupňovaně a silně zvyšovalo v druhém až pátém kvintilu (182 – 202, 203 – 220, 221 – 244 a větší nebo rovno 245 mg/dl) ve srovnání s nejnižším kvintilem, a činilo 1.29, 1.73, 2.21 a 3.42. Ze všech úmrtí na KOS připadalo 46 % na zvýšená úmrtí přiřaditelná hladinám cholesterolu nad 180 mg/dl (nad 4.65 mmol/l), a téměř polovina těchto zvýšených úmrtí kvintilům 2 až 4. Tato vysoce přesná data ukazují, že souvislost mezi krevním cholesterolem a KOS není „hraniční“, kdy je riziko omezeno jen na dva nejvyšší kvintily, ale spíše průběžně stupňované, které velmi ovlivňuje riziko velké většiny Američanů ve středním věku.
- Počet účastníků: 356 222 mužů ve věku 35 až 57 let bez předchozí hospitalizace pro AMI
- Doba sledování: 6 let
- Citace Bradford-Hill kritérií:
- JAMA

**Stamler (1982) The Multiple Risk Factor Intervention Trial**

- RCT preventativní studie za účelem zjištění efektu multifaktoriálního intervenčního programu na úmrtnost na koronární onemocnění srdce (KOS). Muži byli náhodně rozděleni do intervenčního programu (léčba hypertenze, odvykání kouření, dietní doporučení ke snížení krevního cholesterolu) anebo do běžné péče v jejich komunitě. Zatímco rizikové faktory se zlepšily, mezi oběma větvemi studie byl nalezen jen statisticky nevýznamný rozdíl 7.1 %. Celková mortalita činila 41.2/1000 (intervenční skupina) vs 40.4/1000 (běžná péče). Studie přinesla tři možná vysvětlení těchto zjištění: (1) intervenční program v těchto podmínkách neovlivnil KOS mortalitu, (2) intervenční program ovlivnil KOS mortalitu, ale přínos nebyl zjištěn v rámci průměrného 7 letého sledování, přičemž v kontrolní skupině došlo k významnému poklesu rizika a nižší než očekávané mortalitě, (3) opatření ke snížení kouření a krevního cholesterolu přispělo ke snížení mortality v některých podskupinách intervenční skupiny, ale antihypertenzní medikace v této skupině mohla mít negativní vliv u některých účastníků. Vědci se přiklonili k třetímu vysvětlení.
- Počet účastníků: 12 866 mužů ve věku 35 až 57 let, s vysokým rizikem
- Doba sledování: 6 let
- JAMA

**Gordon (1981) Puerto Rico Heart Health Program**

- Tato studie sledovala muže bez koronárního onemocnění srdce (KOS) do okamžiku výskytu KOS nebo úmrtí. Muži s vyšším kalorickým příjmem na kilogram hmotnosti měli menší riziko rozvoje KOS v podobě srdečního infarktu nebo úmrtí na KOS, ačkoliv muži s vyšší hmotností měli vyšší riziko rozvoje KOS, což podle autorů zřejmě souviselo s přínosem větší fyzické aktivity. Studie uzavřela, že nebyl důvod cokoliiv měnit na aktuálně doporučená stravní opatření zaměřených na snižování příjmu tuků.
- Počet účastníků: 8 212 mužů ve věku 45-68 let
- Doba sledování: 6 let
- JAMA

**Gordon (1981) Honolulu Study**

- Tato studie sledovala muže bez koronárního onemocnění srdce (KOS) do okamžiku výskytu KOS nebo úmrtí. Muži s vyšším kalorickým příjmem na kilogram hmotnosti měli menší riziko rozvoje KOS v podobě srdečního infarktu nebo úmrtí na KOS, ačkoliv muži s vyšší hmotností měli vyšší riziko rozvoje KOS, což podle autorů zřejmě souviselo s přínosem větší fyzické aktivity. Muži s vyšším příjmem alkoholu měli nižší riziko rozvoje KOS, ale vyšší úmrtnost z jiných příčin, zejména v Honolulu. Studie uzavřela, že nebyl důvod cokoliiv měnit na aktuálně doporučená stravní opatření zaměřených na snižování příjmu tuků.
- Počet účastníků: 7 272 mužů ve věku 45-64 let
- Doba sledování: 6 let
- JAMA

**Woodhill (1978) The Sydney Study (1978) viz také Ramsden (2013) revizi**

- Tato randomizovaná kontrolovaná studie v rámci sekundární prevence rozdělila účastníky do dvou skupin, první konzumovala stravu s 9.8 % kalorií v NMK a 15.1 % v polynenasycených tucích, druhá stravu s 13.5 % v NMK a 8.9 % v polynenasycených tucích. Doba přežití byla mírně lepší ve druhé skupině (pozn. s vyšším příjmem NMK). Multivarietní analýza ukázala, že žádný dietní faktor významně nesouvisel s přežitím. Rekreační fyzická aktivita měla silný pozitivní vliv na přežití, při zachování jinak konstantních faktorů. Studie uzavřela, že s ohledem na počet změn životního stylu u mužů, kteří dostali srdeční infarkt, není tato skupina dobrou volbou pro testování lipidové hypotézy. Redukce hmotnosti, omezení kouření, větší fyzická aktivita a ostatní změny mohly mít mnohem větší pozitivní efekt než změna stravních tuků.
- Počet účastníků: 458
- Doba sledování: 2 až 7 let
- Advances in Experimental Medicine and Biology

**Morris (1977) The London Bank and Bus Study**

- Tato epidemiologická prospektivní studie sledovala muže z Londýna a JV Anglie, kteří se zúčastnili výživového dotazníku. Do roku 1976 vzniklo koronární onemocnění srdce (KOS) u 45 z nich, a objevily se dva hlavní vztahy se stravou. Muži s vyšším příjmem kalorií měli nižší výskyt KOS než ostatní, a nezávisle na tom to platilo i o mužích s vyšším příjmem vlákniny. Studie nezjistila souvislost s konzumací zpracovaných sacharidů. Menší výskyt KOS měli také muži s vyšším poměrem PNMK:NMK ve stravě, ale tento rozdíl nebyl statisticky významný.
- Doba sledování: 20 let
- Počet účastníků: 337 mužů ve středním věku
- British Medical Journal

**Keys (1970) Seven Countries Study (Studie sedmi zemí)**

- bude doplněno

**Leren (1970) The Oslo Trial**

- Tato randomizovaná studie u pacientů po prvním srdečním infarktu rozdělila účastníky náhodně do dvou skupin, přičemž experimentální skupině bylo doporučeno konzumovat stravu nízkou na NMK a cholesterol a bohatou na polynenasycené tuky. Studie po 5 letech zjistila významně snížený výskyt fatálních a nefatálních srdečních infarktů, a žádný efekt na náhlé úmrtí. Po 11 letech bylo v experimentální skupině 101 úmrtí a v kontrolní skupině 101, mortalita na srdeční infarkt byla významně snížena v experimentální skupině.
- Počet účastníků: 412 mužů
- Doba sledování: 11 let
- Circulation

**Turpeinen (1979) Finnish Psychiatric Hospital Trials (1970s)**

- Tato kontrolovaná intervenční studie zjišťovala, zda by výskyt koronárního onemocnění srdce (KOS) mohl být snížen pomocí diety snižující krevní cholesterol (SKCH), probíhala ve dvou psychiatrických léčebnách nedaleko Helsinek v letech 1959 až 1971. Jedna léčebna podávala šest let SKCH dietu (dieta nízká na nasycené tuky a cholesterol a bohatá na polynenasycené tuky), zatímco druhá běžnou nemocniční stravu. Po šesti letech došlo k výměně, a experiment pokračoval dalších šest let. Výskyt KOS, měřen pomocí EKG a počtem koronárních úmrtí, byl v obou léčebnách přibližně poloviční v obdobích, kdy podávaly SKCH dietu. Analýza několika možných matoucích faktorů nedokázala vysvětlit toto významné snížení výskytu KOS. Studie uzavřela, že použití SKCH diety mělo výrazný preventivní vliv na KOS.
- Počet účastníků: 676
- Doba sledování: 12 let
- International Journal of Epidemiology

**Dayton (1969) Los Angeles (Veterans) Diet Trial (1969)**

- Tato klinická studie v pečovatelském domě pro válečné veterány měla určit, zda dieta, která snižuje krevní cholesterol, může působit preventivně na zřejmé komplikace koronárního onemocnění srdce (KOS) a další projevy aterosklerózy. Dobrovolníci byli náhodně rozděleni do kontrolní skupiny (422) a experimentální skupiny (424). Krevní cholesterol v experimentální skupině ihned poklesl a rozdíl mezi skupinami činil 12.7 % (ve srovnání s počátkem studie). Mezi oběma skupinami nebyl na začátku studie žádný podstatný rozdíl, kromě odlišných návyků kouření. Rozdíly v primárních cílových bodech studie, tzn. náhlé úmrtí nebo srdeční infarkt, byly statisticky nevýznamné.
- Počet účastníků: 846
- Doba sledování: 6 let
- Circulation

**Rose (1965) Rose Corn Oil Trial**

- Tato studie sledovala vliv stravních změn u pacientů s ischemickou chorobou srdeční, kteří byli náhodně rozděleni do tří skupin, (1) kontrolní skupina, (2) dieta s olivovým olejem a snížením živočišných tuků a (3) dieta s kukuřičným olejem a snížením živočišných tuků. Krevní cholesterol ve skupině s kukuřičným olejem poklesl, ale na konci druhého roku studie činil poměr pacientů naživu a bez dalšího infarktu 75 % (kontrolní skupina), 57 % (olivový olej) a 52 % (kukuřičný olej). Pravděpodobnost, že experiment nedokázal zachytit skutečný a důležitý přínos kukuřičného oleje, byla extrémně malá. Studie uzavřela, že za těchto podmínek nemůže být kukuřičný olej doporučen jako léčba ischemické choroby srdeční.
- Počet účastníků: 80
- Doba sledování: původní plán 3 roky, zkráceno na 2 roky (nečekaný počet úmrtí)
- British Medical Journal

**Framingham Study (1960s)**

- bude doplněno

**Stout (1964) Roseto Study**

- Tato studie sledovala výskyt srdečního infarktu v malém městě Roseto v Pensylvánii, obydlené přistěhovalci z Itálie. Průměrný poměr energie z makroživin na celkovém energetickém příjmu činil 42 % sacharidů, 41 % tuků a 13 % bílkovin, přičemž z dotazníků vyplynul mj. vysoký kalorický příjem i příjem tuků ve srovnání s běžnou americkou populací, častá konzumace prosciutta včetně tuku, a také sádla a smažených paprik. Hladiny cholesterolu se pohybovaly mezi 136 – 500 mg/dl u mužů, a 141 – 500 mg/dl u žen, hodnoty podobné těm z Framingham Study. Úmrtnost na srdeční infarkt byla v Rosetu poloviční oproti sousednímu Bangoru. Úmrtnost na aterosklerotické srdeční onemocnění bez srdečního infarktu byla v Rosetu stejná.
- Počet účastníků: 27 355
- Doba sledování: 7 let
- JAMA

**Odkazy na zdroje:**

- Ajala (2013) <http://m.ajcn.nutrition.org/content/97/3/505.full.pdf>
- Burr (1989) [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(89\)90828-3/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(89)90828-3/abstract)
- Dayton (1969) <http://circ.ahajournals.org/content/40/1S2/II-1>
- Dehghan (2016) <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211816016300205>
- de Souza (2015) <http://www.bmj.com/content/351/bmj.h3978.long>
- Dyson (2015) <http://link.springer.com/article/10.1007/s13300-015-0136-9/fulltext.html>
- Frantz (1989) <http://atvb.ahajournals.org/content/atvbaha/9/1/129.full.pdf>
- Gordon (1981) <http://circ.ahajournals.org/content/63/3/500>
- Grasgruber (2016) <http://www.foodandnutritionresearch.net/index.php/fnr/article/view/31694>
- Guo (2017) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/28374228/>
- Hamley (2017) <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-017-0254-5>
- Harcombe (2015) <http://openheart.bmj.com/content/2/1/e000196>
- Harcombe (2016a) <http://bjsm.bmj.com/content/early/2016/06/29/bjsports-2016-096409.abstract>
- Harcombe (2016b) <http://openheart.bmj.com/content/3/2/e000409>
- Harcombe (2016c) <http://bjsm.bmj.com/content/early/2016/10/03/bjsports-2016-096550>
- Hill (1965) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1898525/pdf/procrsmed00196-0010.pdf>
- Hoffer (2005) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1291382/>
- Hooper (2015) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26068959>
- Howard (2006) <http://jamanetwork.com/journals/jama/data/Journals/JAMA/5011/JOC60004.pdf>
- Kedak (2015) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4589117/>
- Kuipers (2011) <http://www.njmonline.nl/getpdf.php?id=1095>
- Keys (1970) <http://circ.ahajournals.org/content/41/4S1/I-186>
- Leren (1970) <http://circ.ahajournals.org/content/42/5/935>
- Look Ahead (2013) <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1212914>

- Li (2015) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/26429077/>
- Lorgeril (2015) in Cholesterol and Statins ([url](#))
- Lorgeril (1999) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/9989963/>
- Mensink (2016) <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/246104/1/9789241565349-eng.pdf>
- Morris (1977) <http://www.bmj.com/content/bmj/2/6098/1307.full.pdf>
- Ramsden (2016) <http://www.bmj.com/content/353/bmj.i1246>
- Research Committee (1965) [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(65\)91469-8/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(65)91469-8/abstract)
- Rose (1965) <http://www.bmj.com/content/bmj/1/5449/1531.full.pdf>
- Sauvaget (2004) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/15166397/>
- Shekelle (1981) <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM198101083040201>
- Siri-Tarino (2010) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2824152/pdf/ajcn9130535.pdf>
- Stout (1964) <http://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/1721083>
- Turpeinen (1979) <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/393644>
- Wang (2016) <http://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2530902>
- Watts (1992) [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PII0140-6736\(92\)90863-X/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PII0140-6736(92)90863-X/abstract)
- Woodhill (1978) [http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4684-0967-3\\_18](http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4684-0967-3_18)
- Yusuf (2004) [http://thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(04\)17018-9/abstract](http://thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(04)17018-9/abstract)
- Zong (2016) <http://www.bmj.com/content/bmj/355/bmj.i5796.full.pdf>

## Příloha č. 1 - Přehled nasycených mastných kyselin

Termín nasycené znamená, že všechny vazby mezi uhlíky v mastné kyselině jsou jednoduché. Mastné kyseliny se v potravě i organismu nacházejí samostatně jen v malém množství. Většina je přítomna ve formě tzv. triacylglycerolů, ve kterých jsou na jeden glycerol navázány tři mastné kyseliny. Satureované tuky, živočišného i rostlinného původu, mají na glycerol navázány nasycené (satureované) mastné kyseliny.

Nasycené mastné kyseliny dělíme podle délky řetězce.

Rozeznáváme krátké mastné kyseliny (short chain fatty acids – SCFA), kam řadíme kyselinu octovou, propionovou a máselnou, se 2, 3, resp. 4 uhlíky. Jejich zdrojem jsou střevní bakterie, které tyto kyseliny tvoří z nestravitelných zbytků stravy (zejména vlákniny). Kyselina máselná je důležitým výživovým substrátem buněk sliznice tlustého střeva.

Mastné kyseliny se středním řetězcem (medium chain fatty acids – MCFA) mají 6–10, podle některých zdrojů 6–12 uhlíků. Jejich zdrojem je například mléčný tuk. Jsou rychlým zdrojem energie, neukládají se do tukových zásob.

Mastné kyseliny s dlouhým řetězcem (long chain fatty acids – LCFA) mají 12 a více uhlíků. Právě tyto mastné kyseliny jsou dávány do souvislosti s rizikem aterosklerózy – zejména kyselina laurová (12 uhlíků), myristová (14 uhlíků) a palmitová (16 uhlíků).

Satureované tuky při pokojové teplotě do cca 25 st. C tuhnou. Sádlo a máslo jsou nejtypičtějšími příklady nasycených živočišných tuků.<sup>1</sup> Kokosový, palmový a palmojádrový tuk jsou příkladem rostlinných nasycených tuků.

---

<sup>1</sup> [Grofová \(2010\)](#)

## Příloha č. 2 - Tradiční pyramida medicíny založené na důkazech



Source: Manchester University ([url](#)), Greenhalgh (2007)



### **Příloha č. 3 - Přehled impaktového skóre jednotlivých odborných časopisů**

řazeno abecedně

(bude doplněno)

Advances in Experimental Medicine and Biology

American Journal of Clinical Nutrition

Arteriosclerosis

BMJ (British Medical Journal)

Circulation

Diabetes Therapy

European Journal of Epidemiology

Food and Nutrition Journal

Global Heart Journal

International Journal of Epidemiology

JAMA (Journal of American Medical Association)

Journal of the American College of Cardiology

New England Journal of Medicine

Nutrition Journal

Open Heart

Stroke

The Cochrane Library (nemá impaktové skóre)

The Lancet

The Netherlands Journal of Medicine

WHO (nemá impaktové skóre)