

Karlova Univerzita v Praze
3. Lékařská fakulta

Přístupy
k regulaci trans forem
mastných kyselin ve výživě v
různých zemích
(bakalářská práce)

Školní rok: 2005-2006

Konzultant:
MUDr. Pavel Dlouhý

Vypracovala:
Kamila Kubíková
Veřejné zdravotnictví

Obsah

1. Úvod	3
2. Cíle	4
3. Chemický rámec daného problému	5
3.1 Mastné kyseliny jako součást lipidů	5
3.2 Schéma a popis trans izomerů mastných kyselin	6
4. Výskyt trans izomerů mastných kyselin v potravinách	7
4.1 Enzymová hydrogenace přežvýkavců	7
4.2 Ztužování nenasycených mastných kyselin hydrogenací	8
5. Odhad příjmu trans izomerů mastných kyselin	10
6. Vliv trans izomerů mastných kyselin na zdraví	11
6.1 Aterogeneze	12
6.2 Metabolismus glukózy	13
6.3 Nádorová onemocnění	14
6.4 Vliv na novorozence a plod	15
6.5 Alergie	15
7. Příjem trans izomerů mastných kyselin v evropských zemích (tabulka)	16
8. Legislativní opatření v některých zemích	18
8.1 Kanada	18
8.2 Dánsko	20
8.3 USA	23
8.4 Zmínka o dalších zemích	28
8.5 Irsko	28
8.6 Česká Republika	29
8.6.1 Složení tuků prodáváných na českém trhu (tabulka č. 1., č.2., č.3., č.4.,)	31
9. Závěr	35
10. Diskuse	37
11. Použitá literatura a jiné dostupné zdroje	38

1. Cíle

- ↪ zjistit jaký je současný stav poznání a vědomostí o trans izomerech mastných kyselin
- ↪ pokusit se vytvořit určitý názor na problematiku trans izomerů masných kyselin z hlediska jejich vlivu na zdraví člověka
- ↪ zjistit jak svět, na základě analýz a studií, reaguje na daný problém
- ↪ jakými způsoby se některé země snaží omezit spotřebu trans izomerů mastných kyselin
- ↪ jaký je přehled o daném problému v populaci některých vyspělých zemí

2. Úvod

O vlivu výživy na zdraví člověka dnes již není pochyb. Současné poznatky, ačkoli ne zcela úplné, poukazují na význam stravovacích zvyklostí v prevenci řady chronických onemocnění. Proto jsou ve většině zemí sestavována doporučení zdravé výživy pro obyvatelstvo jako jeden z hlavních nástrojů nutriční politiky (soustava opatření k prosazení správné výživy v určité skupině obyvatelstva). Výživová doporučení se mohou týkat celkové populace, určité populační skupiny, nebo mohou být zaměřena na prevenci konkrétního onemocnění, kardiovaskulárních chorob, různých typů rakoviny, diabetu mellitu, osteoporózy aj. Hlavní cíl všech doporučení je však rozvíjet a upevňovat zdraví lidí. Všechna výživová doporučení musí být podložena a ověřena dostatečným množstvím epidemiologických, klinických nebo laboratorních studií a zároveň musí být přizpůsobena specifickým zvláštnostem každé země.

Problematika konzumace tuků, a to jak z hlediska celkového příjmu tuků, tak z hlediska příjmu jednotlivých skupin mastných kyselin, je ve vyspělých zemích stále aktuálnější.

Celková spotřeba tuků ve většině těchto zemí, včetně České republiky, stále překračuje výživové doporučené dávky a rovněž poměr spotřeby jednotlivých skupin mastných kyselin není v souladu s výživovými doporučeními. Zejména se jedná o vysoký příjem nasycených a trans nenasycených mastných kyselin.

Vysoká spotřeba tuků a jeho nevhodné složení je přitom výrazným rizikovým faktorem řady neinfekčních onemocnění, především onemocnění srdce a cév, nepochybně představují rizikový faktor aterosklerózy, objevují se i práce, které dokumentují vztah mezi trans izomery mastných kyselin a rozvojem rakoviny a diabetu.

Je pravdou, že s určitým množstvím trans mastných kyselin se člověk ve výživě setkával již od pradávna, ale k jejich masivnímu zavlečení do výživy však došlo až v posledních sto letech s rozvojem potravinářské technologie, částečného ztužování tuků. Přitom nástup nových technologií již dnes umožňuje, aby byly produkovány jedlé tuky a další potravinářské výrobky jen s minimálním obsahem trans mastných kyselin. Zátěž populace těmito látkami je tak do značné míry zbytečná a bylo by ji možné snížit.

Na poznatky o zdravotních aspektech zvýšené konzumace trans izomerů mastných kyselin reagovalo již několik uvědomělých zemí.

V posledních letech se ve výživových doporučeních objevuje i parametr -trans izomery mastných kyselin.

Některé země již přijaly přísná regulační opatření nebo alespoň stanovily povinnost označení těchto mastných kyselin na potravinářských výrobcích, aby spotřebitel dbalý svého zdraví se takových výrobků mohl vyvarovat.

3. Chemický rámec daného problému

Lipidy

patří k významným složkám potravin a ve výživě člověka tvoří jednu z hlavních živin nezbytnou pro zdraví a vývoj organismu.

Lipidy se obvykle definují jako přírodní sloučeniny obsahující vázané mastné kyseliny o více než 3 atomech uhlíku v molekule.

3.1 Mastné kyseliny

jsou nejdůležitější a z hlediska výživy nejdůležitější složkou lipidů. Definovány jako alifatické nerozvětvené sloučeniny s jednou karboxylovou skupinou v molekule.

Charakteristika mastných kyselin je dána

počtem atomů uhlíku v molekule
počtem a polohou dvojných vazeb v molekule
konfigurací dvojných vazeb

V přírodě a tedy i v potravinách, se vyskytují v lipidech tyto skupiny mastných kyselin:

- nasycené mastné kyseliny
- nenasycené mastné kyseliny s jednou dvojnou vazbou [monoenové]
- nenasycené mastné kyseliny s několika dvojnými vazbami [polyenové]

3.2 Schéma a popis trans izomerů mastných kyselin

Jak již bylo v předešlém textu uvedeno, velmi důležitá je poloha, mezi kterými uhlíky je dvojná vazba a v jaké konfiguraci.

Konfigurace Cis
 Trans

Nenasycenou mastnou kyselinu lze odvodit formálně od příslušné kyseliny nasycené odstraněním dvou atomů vodíku na sousedních uhlících v molekule a vytvořením dvojně vazby mezi těmito uhlíky.

Zbývající atomy vodíku pak mohou být:

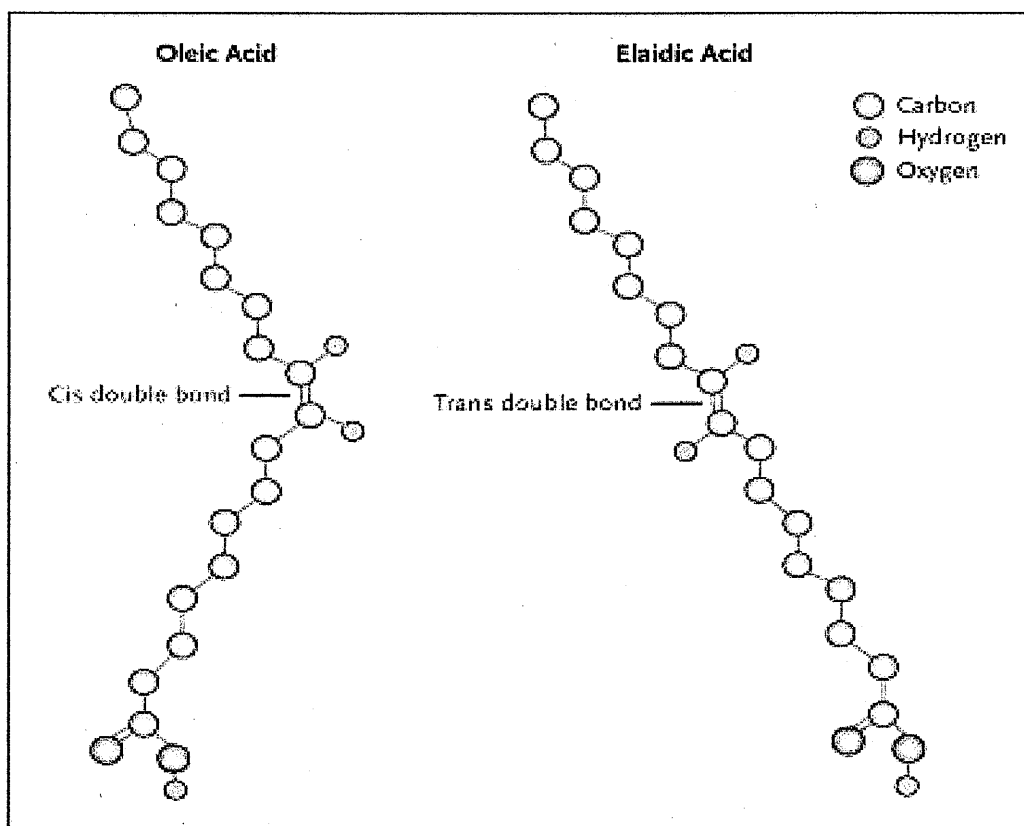
- 1/ na téže straně molekuly
- 2/ nebo na opačné straně

KONFIGURACE CIS

KONFIGURACE TRANS

U nenasycených mastných kyselin je odštěpení vodíku poměrně snadné, alespoň vodíku z methylenového konce skupiny sousedící s dvojnou vazbou. Ještě menší energie je zapotřebí k odštěpení vodíku z dienových a trienových mastných kyselin.

Obrázek č. 1



4. Výskyt trans izomerů mastných kyselin v potravinách

Trans izomery mastných kyselin se běžně vyskytují v přírodních materiálech, i když jsou méně běžné než cis-kyseliny. Jsou přítomny v různých mikroorganismech, ve vodních organismech i v semenech různých subtropických a tropických rostlin. Běžně se tvoří a ukládají v tuku živočichů. Trans izomery mastných kyselin se dokonce tvoří i v lidském těle v mitochondriích jako meziprodukt β -oxidace. Lze tedy předpokládat, že člověk měl možnost se na trans izomery mastných kyselin za posledních několik tisíců let do jisté míry adaptovat.

Je známý fakt, že trans mastné kyseliny jsou produkovány:

4.1 v malých množstvích v bacheru skotu a ovcí a pak se mohou objevit v mléce a mase, mléčných výrobcích, másle /2-9 % z obsahu mastných kyselin/

4.2 V daleko větší míře mohou být tyto trans mastné kyseliny produkovány při ztužování nenasycených tuků v procesu hydrogenace.

Ve velké míře, podle dostupné literatury, při hydrogenaci vyniká zejména mono-nenasycená elaidová kyselina /18:1, n-9/, jejímž cis izomerem je kyselina olejová /18:1, n-9/, běžně obsažená ve většině tuků a olejů. Samozřejmě vzniká i řada dalších trans izomerů mastných kyselin.

4.3 Trans mastné kyseliny mohou také vznikat při dezodoraci různých olejů při teplotách 20-270° C nebo při zahřívání na vysokou teplotu.

4.1 Enzymová hydrogenace přežvýkavců

Potravou přežvýkavců je hlavně tráva a listy rostlin, kde jsou přítomny lipidy obsahující velké množství kyseliny α linolenové. Potrava se po požití dostane do bacheru, kde zůstává delší dobu před vlastním trávením. V bacheru mikroorganismy potravu přemění na stravitelnější. Týká se to hlavně celulózy, kterou by přežvýkavec jinak nebyl schopen využít. Mikroorganismy bacheru však také produkuje enzymy, které hydrogenují polyenové mastné kyseliny. Tato enzymově katalyzovaná reakce probíhá podle podobného mechanismu jako průmyslová hydrogenace a probíhá při ní obdobně i vedlejší reakce. Jako produkty vznikají geometrické a polohové izomery nenasycených mastných kyselin.

Depotní a mléčné tuky přežvýkavců obsahují vyšší množství trans-nenasycených mastných kyselin než tuky monogastrických zvířat nebo rostlinné jedlé oleje [ty obsahují do 2 % trans kyselin].

4.2 Ztužování nenasycených mastných kyselin v procesu hydrogenace

V přírodních lipidech jsou dvojně vazby nenasycených mastných kyselin skoro výhradně v konfiguraci cis, ačkoli termodynamicky jsou stálejší trans dvojně vazby. Proto za vhodných podmínek (jestliže se přechodně vytvoří volné radikály) přecházejí tyto dvojně vazby do konfigurace trans. K tomu dochází při zahřevu nebo při hydrogenaci.

Hydrogenace patří k významným technologickým operacím tukového průmyslu (oleochemie).

Na počátku 20. století bylo na světovém trhu nadbytečné množství jedlých a rybích olejů a nedostatek tuhých tuků, které jsou technologicky výhodnější pro pečení a jiné způsoby úpravy pokrmů. Byly proto hledány takové postupy, aby se z kapalných olejů vyrobily tuhé tuky. Jako nejvhodnější se jevila hydrogenace dvojných vazeb.

Právě tehdy, když nastala poptávka po tuhých tucích, byla vypracována metoda hydrogenace nenasycených organických sloučenin plynným vodíkem za přítomnosti kovových katalyzátorů.

Místo původně používaných platinových nebo paladiových katalyzátorů se přešlo na použití levnějších a méně toxických niklových katalyzátorů.

Byl rovněž vypracován postup vhodný pro průmyslovou aplikaci. Zejména se osvědčil jen částečně redukováný oxid nikelnatý nanesený na vhodný nosič.

Pro pokrmové tuky se zpravidla hydrogenuje olej jen částečně tak, aby jeho bod tání nepřekročil teplotu dutiny ústní, protože by pak měl lojovitou příchuť. V potravinářské praxi se vlastně nasýtí jen jedna dvojná vazba polyenových mastných kyselin. Ty současně izomerují na trans-monoenové kyseliny (převládající kyselinou v hydrogenovaných rostlinných olejích je E-oktadec-10-enová kyselina).

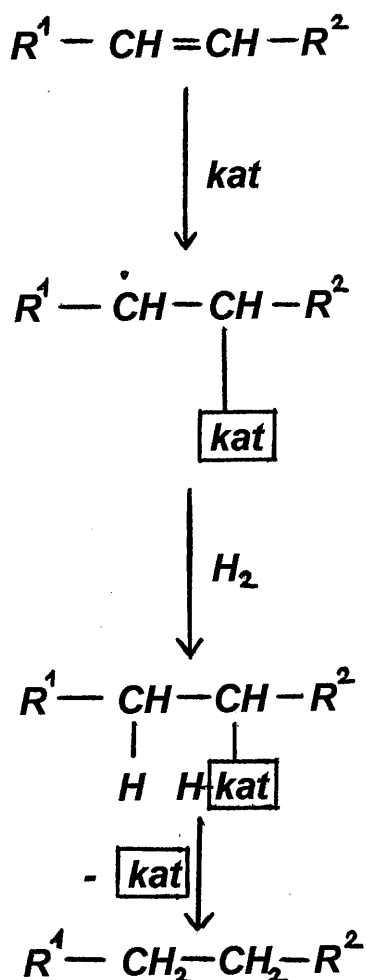
Při hydrogenaci probíhají také různé vedlejší reakce, z nichž nejdůležitější je izomerace dvojně vazby. Po adsorpci mastné kyseliny na povrch katalyzátoru totiž nutně nemusí dojít k hydrogenaci, protože se často kyselina desorbuje dříve než stačí odsorbovaná dvojná vazba zreagovat s vodíkem. Přitom ale může dvojná vazba na povrchu katalyzátoru izomerovat z konfigurace cis na trans a kyselina může desorbovat jako energeticky chudší trans - kyselina. Skutečně bývá v hydrogenovaných tucích asi 50 až 80 % dvojných vazeb mastných kyselin v konfiguraci trans. Dvojná vazba tak může migrovat do jiné polohy v řetězci.

Proces hydrogenace se někdy opakuje vícekrát. V hydrogenovaných tucích jsou proto přítomny také různé polohové izomery nenasycených

mastných kyselin.

Trans nenasycené mastné kyseliny mají bod tání značně vyšší než odpovídající cis - nenasycené mastné kyseliny, přispívají tedy k tuhé konzistenci hydrogenovaného tuku. Výrobci tedy běžně mluví spíše o ztužování tuků než o hydrogenaci tuků. Rozsah cis - trans izomerace a polohové izomerace bývá totiž často dokonce větší než rozsah hydrogenačních reakcí.

Schéma hydrogenace nenasycených mastných kyselin a jejich esterů:



R^1 = uhlovodíkový zbytek mastné kyseliny

R^2 = zbytek s esterovou skupinou

$\boxed{\textit{kat}}$ = niklový katalyzátor

V poslední době byly vysloveny pochybnosti ohledně výživové hodnoty trans nenasycených mastných kyselin, pokud se konzumují v nadměrném množství. Proto se výrobci snaží upravit podmínky hydrogenace tak, aby byl obsah trans nenasycených mastných kyselin v konečném výrobku co nejnižší.

5. Odhad příjmu trans izomerů mastných kyselin

Odhadnout příjem trans izomerů mastných kyselin ve výživě je možné v zásadě třemi způsoby:

- 1/ pomocí metod hodnocení globální spotřeby,
což znamená: na základě statistických údajů o spotřebě potravin v daném roce a státě a na základě znalostí průměrného obsahu tuků v potravinách a zastoupení trans izomerů mastných kyselin, z něhož lze usuzovat na příjem těchto látek.
- 2/ pomocí metod hodnocení individuální spotřeby,
u definovaného souboru populace se vhodnou metodou sledování individuální spotřeby určí spotřeba potravin každé jednotlivé osoby a na základě znalostí o složení potravin se odhaduje příjem trans izomerů mastných kyselin.
- 3/ na základě určení koncentrace trans izomerů mastných kyselin v podkožním tuku sledovaných osob, případně v tuku mateřského mléka. Metoda vychází ze skutečnosti, že obsah trans izomerů mastných kyselin v těchto biologických materiálech a především v podkožním tuku dobře koreluje s příjmem trans izomerů mastných kyselin a výživou.

Jedná se v podstatě o obdobu biologického monitoringu používaného k hodnocení expozice toxickým látkám. Předpokládá se, že trans izomery mastných kyselin v podkožním tuku a tuku mateřského mléka pocházejí z exogenního přívodu - v organismu se trans nenasycené kyseliny sice tvoří, ale zejména jako produkt β -oxidace v mitochondriích, který se dále odbourává.

Každá metoda má určité nevýhody. První dvě metody vyžadují dobré znalosti o aktuálním obsahu trans izomerů mastných kyselin v potravinách, metody globální spotřeby pracují s poměrně hrubými údaji o spotřebě, metody individuální spotřeby jsou koncentrace mastných kyselin v podkožním tuku může být odběr vzorku a otázka, zda publikovaný přepočítávací faktor je v každém případě stejný.

Na základě těchto a jiných metod bylo v České republice i ve světě provedeno mnoho studií, které se zabývají problematikou lidské výživy, studiem metabolismu a hlediskem zdravotních aspektů trans izomerů mastných kyselin.

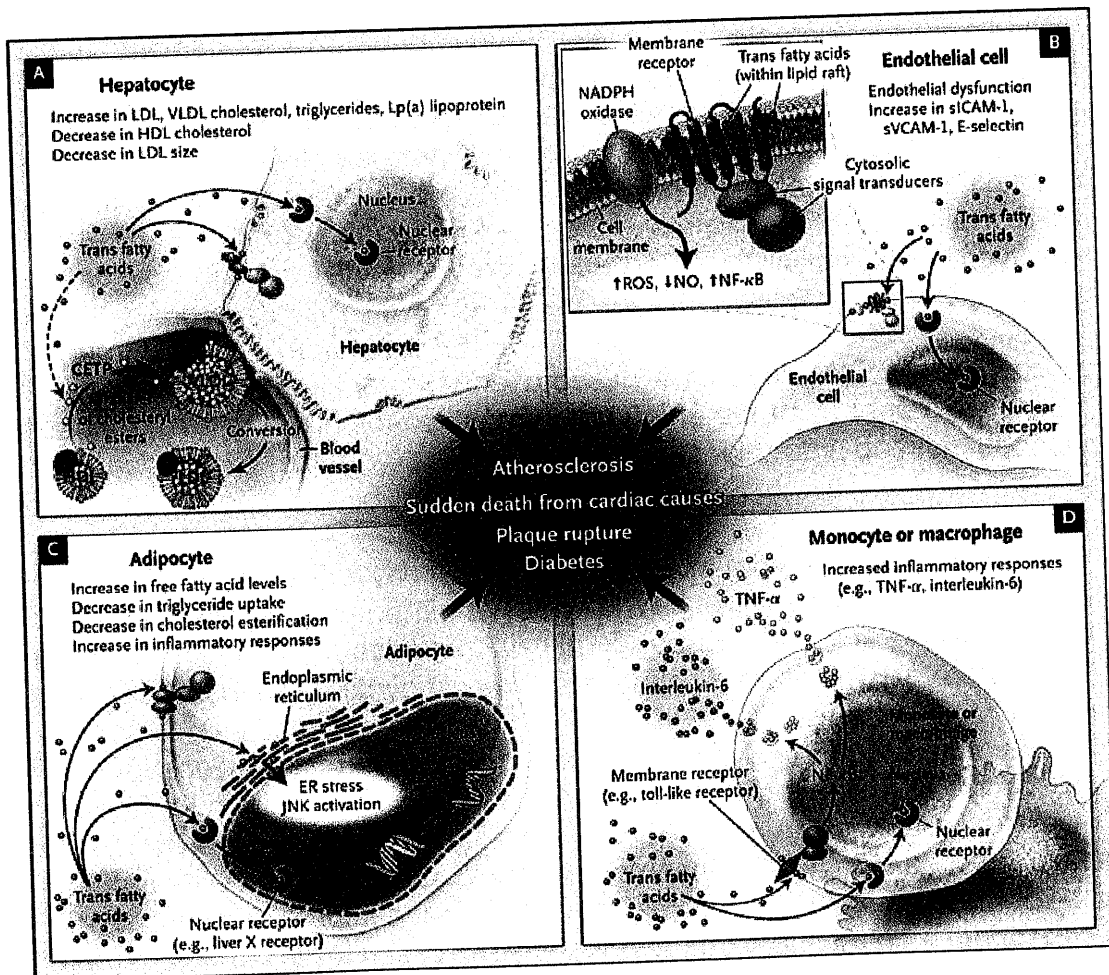
6. Vliv trans izomerů mastných kyselin na zdraví

V lidském organismu se mastné kyseliny odbourávají nejčastěji mechanismem nazývaným β oxidace, kdy se z molekuly postupně odštěpuje acetyl-CoA a řetězec se zkrátí o dva atomy uhlíku.

Štěpení nenasycených mastných kyselin probíhá podle obdobných mechanismů. Méně běžná je α oxidace, kdy se odštěpuje karboxyl a řetězec se zkrátí o jeden atom uhlíku, přičemž vznikají mastné kyseliny s lichým počtem atomů uhlíku. Popsána je také ω oxidace, kdy se nejprve oxiduje methylová skupina na konci řetězce a tvoří se dikarboxylové kyseliny.

Některé mastné kyseliny, kyseliny s dlouhým řetězcem, trans nenasycené kyseliny se nesnadno odbourávají a jsou určitou zátěží pro organismus, pokud jsou ve stravě přítomny ve větším množství. Trans nenasycené kyseliny navíc nepříznivě ovlivňují poměr LDL a HDL v krevním séru a inkorporují se místo nasycených kyselin fosfolipidů membrán nervové tkáně.

Obrázek č.2: Potenciální fyziologické efekty trans izomerů mastných kyselin



6.1 Vliv trans izomerů mastných kyselin a aterogeneze

U nás [nejen u nás, ale v celém světě] je stále více pozornosti věnováno problematice kardiovaskulárních onemocnění, v první řadě pak problematice aterosklerózy, která je hlavní příčinou těchto onemocnění. Na aterosklerózu a její orgánové komplikace, zejména infarkt myokardu a mozkové cévní příhody, umírá v rozvinutých zemích většina obyvatel.

Týká se to přibližně kolem padesáti procent i více procent všech úmrtí, kdy výživa hraje velmi významnou, ale stále trochu opomínanou roli.

Kardiovaskulární mortalita představuje v civilizovaných rozvinutých zemích nejčastější příčinu úmrtí po 45. roce věku i v celkovém úhrnu všech úmrtí. To činí problém velmi naléhavý, jednak z hlediska vědeckého i zdravotně politického.

Při tom je třeba zdůraznit, že v moderní době kardiovaskulárních úmrtí představuje především komplikace akutních forem ischemické choroby srdeční a akutní formy mozkových cévních příhod.

Ateroskleróza, znalosti z patologické anatomie i patologické fyziologie aterosklerotické léze posunuly přístupy od statického k dynamickému pojetí této problematiky. Ateroskleróza je důsledkem celoživotního děje, jehož základy začínají již v raném dětství. V patogenezi aterosklerózy hrají klíčovou roli zejména metabolické faktory, celý proces má však také aspekty chronického zánětu. Život ohrožujícím vyústěním progresu aterosklerotického procesu je nestabilní aterom. Nestabilní aterom pojem označující přeměnu poměrně tuhého ateromového stromatu na jeho polotekutou formu, která může v důsledku své konzistence vést k ruptuře ateromového obalu a k herniaci ateromových hmot do lumina cévy, jindy pak semilikvidní ateromový obsah vede k obturaci lumina cévy se všemi dalšími důsledky, zejména v řečišti koronárním a cerebrálním.

Prevence aterosklerotického procesu v různých fázích jeho rozvoje je základní prevencí důsledků částečné nebo úplné obturace tepen, tedy různých forem ischemické choroby srdeční, ischemické choroby dolních končetin a mozkových cévních příhod.

Do hlavních rizikových faktorů aterogeneze řadíme i vliv výživy. Opakovaně bylo prokázáno, že zvýšený přívod nasycených mastných kyselin, trans nenasycených mastných kyselin či současný nižší přívod více či mononenasycených mastných kyselin představují základní riziko aterosklerózy.

Devadesátá léta minulého století, zvláště jeho druhá polovina, byla zlomovým obdobím, kdy došlo k přehodnocení poznatků o vlivech trans izomerů mastných kyselin v rámci výživy.

Zajímavý je vývoj výživových doporučení týkajících se trans izomerů mastných kyselin. Zatímco se v 80-tých letech tvrdilo, že konzumace trans izomerů mastných kyselin je z hlediska zdravotního srovnatelná s monoenoovými

kyselinami, v polovině 90-tých let byl fyziologický účinek srovnáván s mastnými kyselinami nasycenými.

Dnes odborníci poukazují na fakt, že trans izomery mastných kyselin ovlivňují některé rizikové faktory více než mastné kyseliny nasycené:

- míra zvyšování hladiny LDL-cholesterolu byla v některých případech zaznamenána vyšší u trans izomerů mastných kyselin než u nasycených mastných kyselin.
- nasycené mastné kyseliny mají tendenci zvyšovat HDL-cholesterol, zatímco trans izomery mastných kyselin mají nepatrný, spíše neutrální efekt.
- trans izomery mastných kyselin negativním způsobem ovlivňují poměry celkový: HDL-cholesterol nebo LDL:HDL cholesterol.
- trans izomery mastných kyselin se podílejí na zvyšování hladiny triglyceridů v krvi, zatímco nasycené mastné kyseliny mají nepatrný či neutrální vliv.
- trans izomery mastných kyselin zvyšují hladinu lipoproteinu A, jakožto jednoho ze známých rizikových faktorů spojených s výskytem kardiovaskulárních chorob.

V poslední době se rovněž objevuje odborná diskuse o pozitivních účincích přírodních trans izomerů mastných kyselin živočišného původu. Z tohoto pohledu je často zmiňována hlavně konjugovaná kyselina linolová 9-cis, 11-trans-C 18:2, případně kyselina vakcenová 11-trans-C18:1.

6.2 Vliv trans izomerů mastných kyselin na metabolismus glukózy

Dalším studovaným efektem trans izomerů mastných kyselin je v poslední době také vliv na metabolismus glukózy a funkci inzulínu a vztah k diabetu. Ukazuje se, že trans izomery mastných kyselin mohou zvyšovat rezistenci buněk na inzulín (IRS - insulin rezistance syndrom), což ve svém důsledku podporuje vývoj diabetu II. typu. Spekuluje se o možnosti, že jde spíše o kvalitu nutrientů než o jejich kvantitu.

6.3 Nádorová onemocnění a lipidy

Stejně jako u ostatních onemocnění se na vzniku a vývoji nádorů podílí vedle genetických faktorů i celá řada faktorů zevního prostředí (výživa). Právě vztah nádorových onemocnění a výživy je od 30. let minulého století velmi diskutovaným tématem.

Především v posledních letech byla provedena celá řada experimentálních, ale i epidemiologických studií, jejichž výsledky přinesly nové důkazy o pozitivním vlivu jednotlivých nutričních faktorů na proces kancerogeneze.

Je známo, že proces vzniku a vývoje nádorových onemocnění je tvořen několika stádii, jejichž ovlivnění má bezprostřední dopad na nádorový proces. Jak se zdá, jednotlivé nutriční faktory mohou do tohoto procesu zasahovat ve všech stádiích. Ovlivněna tak může být nejenom iniciace, ale také progresse nádorového procesu.

Na negativní vliv nutričních faktorů nejsou zcela jednoznačné názory, což platí především pro příjem tuků. Obecně je nadměrný příjem tuků považován za výrazný rizikový faktor nádorového procesu. Vysoká korelace byla nalezena zejména pro nádory prsu, střev, prostaty, nebo dělohy. Z hlediska rizika nádorového onemocnění jsou za nevhodné považovány trans izomery mastných kyselin.

Jednou ze studií, je americká studie zkoumající závislost mezi trans izomery mastných kyselin a rakovinou prsu. V této studii bylo zahrnuto, kromě Spojených států amerických, několik evropských zemí. Studie zahrnuje 698 žen, a popisuje vztah mezi zvýšeným množstvím trans izomerů mastných kyselin uložených v lidském organismu a vznikem karcinomu prsu.

Další studie jak amerických tak anglických autorů se snažily prokázat vztah trans izomerů mastných kyselin a nádorových onemocnění.

Na souvislost mezi incidencí tumorů prostaty, prsu, tlustého střeva a spotřebou ztužených tuků v různých částech USA bylo upozorněno v jedné z těchto studií. Proti tomu se však namítá, že uvedená studie nebrala zřetel na další známé rizikové faktory. Rozdíly ve spotřebě totiž také odrážejí i jiné aspekty životního stylu, které korelují s danými chorobami.

Další provedenou studií byla snaha ve studii případů a kontrol dokázat závislost mezi obsahem trans izomerů mastných kyselin v podkožní tukové tkáni a výskytem karcinomu a proliferativních benigních lézí prsu. Do studie bylo zařazeno 380 žen s karcinomem, 176 žen prolyferativním benigním onemocněním prsu a 397 žen tvořilo kontrolní skupinu. Očekávané závislosti nebyly prokázány a autoři konstatují, že trans izomery mastných kyselin nejsou významnějším rizikovým faktorem maligních a benigních chorob prsu.

Jedna ze studií zabývající se spojitostí mezi příjmem trans izomerů mastných kyselin a rakovinou, je studie Euramic z roku 1997, kde byla zkoumána spojitost mezi hladinou trans izomerů mastných kyselin v tukové tkáni a výskytem rakoviny prsu, prostaty a tlustého střeva u Evropské populace a to s velkými rozdíly v potravních hladinách trans izomerů mastných kyselin. Pozitivní hladina byla nalezena mezi příjmem trans izomerů mastných kyselin a výskytem rakoviny prsu a tlustého střeva.

Menší studie týkající se spojitosti s prognózou rakoviny prsu a hladinou trans

izomerů mastných kyselin v tukové tkáni ukázala negativní spojitost mezi trans izomery mastných kyselin a výskytem lymfatických metastáz.

V kontrolní studii o polypech v tlustém střevě a příjmu trans izomerů mastných kyselin prováděné u 500 subjektů, nebyla nalezena žádná spojitost mezi subjektem přijímajícím trans izomery mastných kyselin a výskytem takové podmínky, která by činila náchylnost k rakovině střeva.

Další kontrolní studií zkoumající spojitost mezi trans izomery mastných kyselin a rakovinou tlustého střeva u 2000 pacientů naznačuje zvýšené riziko rakoviny vztahující se k příjmu trans izomerů mastných kyselin v subskupinách těchto pacientů.

6.4 Diskutuje se také o nepříznivém vlivu trans izomerů mastných kyselin na plod a novorozence

Ve světle současných poznatků snad již každý pediatr upřednostňuje výživu kojence mateřským mlékem. Kojení je jednoznačnou výhodou pro přežívání jedince a zachování živočišného druhu. Evoluční proces vedl přirozeným výběrem k optimalizaci složení lidského mléka tak, aby kojení jedince měli lepší šanci k přežití a optimální podmínky k reprodukci. Evoluční proces optimalizace složení mateřského mléka trval několik milionů let. V posledním století se průměrný věk člověka ve vyspělých zemích téměř zdvojnásobil a většina života se přenesla do období, které z hlediska dlouhodobého genetického naprogramování nemělo žádný význam pro reprodukci a zachování lidstva jako druhu. Objevil se nový fenomén civilizační choroby a objevuje se otázka, jak výživa kojením ovlivňuje incidenci těchto nemocí v dospělosti.

Nevyvážená manipulace s dietními tuky může ovlivnit lipidovou kompozici a tak změnit jejich funkci. Dokonce se spekuluje o změně funkce, dojde-li k záměně přirozeně se vyskytujících cis forem nenasycených mastných kyselin za umělé trans izomery mastných kyselin, kterých je stále více i v mateřském mléce matek.

6.5 TMK a alergie

Zvýšený výskyt senné rýmy, atopických poruch a astmatu v Evropě se spojuje s rozšířením západního životního stylu. V mezinárodní studii o astmatu a alergiích u dětí z roku 1998, byl zkoumán výskyt astmatu, alergických onemocnění a astmatických ekzémů u dětí mezi 13-14 roky ve 155 střediscích po celém světě. Byla nalezena spojitost mezi příjmem trans izomerů mastných kyselin a těmito chorobami. Taková spojitost nebyla sledována pro mono a polynenasycené mastné kyseliny.

7. Příjem trans izomerů mastných kyselin v evropských zemích

Průměrný denní příjem trans izomerů mastných kyselin (muži a ženy) ve 14 evropských zemích v roce 1998

Tabulka č. 1

Země	Věk	TMK	TMK/den	Předchozí příjem TMK	Předchozí příjem TMK
		%energie	gram/den	gram/den	období
Island	19-64	2,0	5,4		
Holandsko	19-64	1,6	4,3	10	1984-85
Belgie	18-63	1,4	4,1		
Norsko	19-64	1,5	4,0	8	1984-91
Velká Británie	0-75+	1,3	2,8	7	1982
Dánsko	19-64	1,0	2,6	5	1991
Švédsko	19-64	1,1	2,6	7	1984
Francie	19-64	1,2	2,3		
Německo	19-64	0,8	2,2	4	1991
Finsko	25-64	0,9	2,1	3	1992
Španělsko	0-70+	0,7	2,1	2	1988
Itálie	1-80	0,5	1,6		
Portugalsko	38	0,6	1,6		
Řecko	23-64	0,6	1,4		

Studie z roku 1999 ukázala, že hladiny průmyslově vyráběných trans izomerů mastných kyselin ve stolních margarínech, ve výše uvedených zemích, výrazně poklesly v porovnání s hodnotami z roku 1995.

Ve studii z roku 1995 bylo pouze 42 % produktů neobsahujících trans izomery mastných kyselin a v roce 1999 to bylo již 88% výrobků. Průměrný obsah průmyslově vyráběných trans izomerů mastných kyselin ve stolních margarínech v roce 1999 byl méně než 1 %, zatímco v roce 1995 to bylo 3 %. Pouze málo stolních margarínů má hladiny průmyslově vyráběných trans izomerů mastných kyselin více než 5 %, s maximem 9,7 % (1999).

Na druhé straně, průměrná hladina průmyslově vyráběných trans izomerů mastných kyselin v pekařství se téměř nezměnila, v roce 1999 bylo 20 % bez trans izomerů mastných kyselin, v roce 1995 -0 %.

Tato tabulka zahrnuje regionální rozdíly v Evropě

Životní styl a obzvláště strava v jednotlivých zemích přispívá k tomu, jaké hladiny trans izomerů mastných kyselin se uvádějí v nejrůznějších statistikách a průzkumech. Jak ukazují tabulky, rozdíly jsou patrné i v Evropě. Patrný je především rozdíl mezi severní a jižní Evropou. Tento rozdíl lze vysvětlit tím, jaké tuky a oleje se v jednotlivých zemích konzumují, v jakém množství a formě. Jižní Evropa užívá tuků a olejů s menším obsahem trans izomerů mastných kyselin než severní a střední Evropa včetně České republiky.

8. Legislativní opatření v některých zemích

V posledních letech se ve výživových doporučeních objevuje i parametr - trans izomery mastných kyselin. Výživové doporučení odborníků z Evropské Unie - Eurodiet - formulované v květnu roku 2000, limituje konzumaci trans izomerů mastných kyselin na úroveň menší než 2% z celkové energie. Trans izomery mastných kyselin se objevují i v doporučeních WHO z dubna 2003 na hladině energetického příjmu 1 %.

Obecná dietární doporučení pro populaci

Podle obecných dietárních doporučení pro prevenci chronických onemocnění má činit přívod trans izomerů mastných kyselin maximálně 1% z celkového energetického přívodu dietou. [WHO 2003]
Doporučení celkové zahrnuje:

Dietární faktor	Typ mastné kyseliny	% celkové energie z diety
Celkový tuk		15-30
z toho		
	saturované MK	<10
	polynenasycené MK	6-10
	-v tom ω -6	5-8
	-v tom ω -3	1-2
	trans izomery MK	<1
	mononenasycené MK	zbytek

8.1 Kanada

1. ledna 2003 jako první země na světě představila Kanada označování množství a obsahu trans izomerů mastných kyselin v potravinách. V říjnu 2004 se otázka trans izomerů mastných kyselin dostala dokonce na půdu kanadského parlamentu zásluhou Nové demokratické strany NDP a jejími členy navrhovaného zákona. Návrh zákona prosazoval normu 2 g trans izomerů mastných kyselin na 100 g oleje či tuku. V návrhu zákona bylo počítáno i s přechodným obdobím po dobu dvou let, kdy by potraviny mohly obsahovat až 5g izomerů trans izomerů mastných kyselin na 100 gramu oleje či tuku. Tato iniciativa sice nebyla prosazena do legislativy, přesto došlo alespoň k tomu, že byla vytvořena komise, jejíž cílem je tvorba doporučení a strategie na omezení

trans izomerů mastných kyselin v potravinách prodávaných v Kanadě.

Kanada tedy nešla po stopách Dánska, nýbrž je jednou ze zemí, která má nově velmi obšírné a sjednocené označování potravin. Předběhla o 20 dní Spojené státy americké, neboť nové nutriční označování potravin se stalo závazným ke dni 12.12. 2005 pro většinu balených potravin. Menší výrobci se zavázali poskytovat tyto rozšířené informace s platností od 12.12. 2007. Nutriční údaje jsou sjednocené v obsahu a formě, což se příznivě projevuje v čitelnosti a možnosti případného srovnávání výrobků. Nutriční informace zahrnují množství kalorií a 13 základních nutrientů, včetně množství trans izomerů mastných kyselin. Tyto nutrienty a jejich místo na etiketách znázorňuje obrázek č. 3 .

The nutrient information is based on a specified amount of food. Compare this to the amount you eat.

This number is the amount of the nutrient in the specified quantity of food.

The Nutrition Facts table will include this list of Calories and 13 nutrients

Nutrition Facts	
Per 125 mL (87 g)	
Amount	% Daily Value
Calories 80	
Fat 0.5 g	1 %
Saturated 0 g	0 %
Trans 0 g	
Cholesterol 0 mg	0 %
Sodium 0 mg	0 %
Carbohydrate 18 g	6 %
Fiber 2 g	6 %
Sugars 2 g	
Protein 3 g	
Vitamin A 2 %	Vitamin C 10 %
Calcium 0 %	Iron 2 %

The % Daily Value gives a context to the amount of the nutrient in the specified amount of food. The Daily Values are based on recommendations for healthy eating.

The horizontal format may only be used when there is not enough room for the standard format.

Nutrition Facts		Amount / Teneur	% Daily Value*	Amount / Teneur	% Daily Value*
Valeur nutritive					
Per 1 can (40 g) / par 1 boîte (140 g)		Fat / Lipides 13 g	26 %	Carbohydrate / Glucides 33 g	6 %
Calories 260		Saturated / Saturés 5 g	10 %	Trans / Trans 0 g	0 %
		Cholesterol / Cholestérol 0 mg	0 %	Sugars / Sucres 30 g	
		Sodium / Sodium 70 mg	3 %	Protein / Protéines 3 g	
* % Daily Value / Valeurs moyennes		Vitamin A / Vitamine A 2 %		Vitamin C / Vitamine C 10 %	
		Calcium / Calcium 0 %		Iron / Fer 2 %	

The linear format may appear on smaller

Nutrition Facts	
per 1 cup (204 g) Calories 260	
Fat 13 g (26%)	Saturated Fat 5 g (10%)
Cholesterol 0 mg (0%)	Sodium 70 mg (3%)
Carbohydrate 33 g (6%)	Sugars 30 g
Fiber 2 g (6%)	Protein 3 g
Vitamin A 2%	Vitamin C 10%
Calcium 0%	Iron 2%

Ovšem ne všechny potravinářské produkty budou obsahovat tyto nutriční údaje. Jedná se převážně o produkty živočišného původu (syrové maso, ryby, mořské plody, vejce atd.) , čerstvé ovoce a zelenina, nebalené potraviny připravené v obchodě (saláty), potraviny obsahující velmi málo jednotlivých nutrientů (kafe, čaj, bylinky, koření) a alkoholické nápoje. Tyto produkty jsou hodnoceny poněkud odlišně, neboť tyto produkty velmi kolísají v jejich obsahu trans izomerů mastných kyselin a v současnosti neexistuje způsob jak jejich specifický obsah verifikovat. Bylo publikováno, že organizace Health Canada předpokládala označení potravin rozšířenými etiketami během 5 let od roku 2003, což se také stalo. Na základě toho bylo vypočítáno, že by

Kanada mohla ušetřit kolem 5 miliard \$ v následucích 20 letech v důsledku zvýšení produktivity práce a nižších výdajů ve zdravotnictví.

Průměrná spotřeba trans izomerů mastných kyselin na osobu a den činí 8,5g, což řadí Kanadu k zemím s nejvyšším příjmem těchto tuků. Toto množství podle kanadské vlády zvyšuje riziko kardiovaskulárních onemocnění o 20% oproti doporučeným dávkám. Také měl být rozběhnut vzdělávací program, který by měl vést k osvojení správných stravovacích návyků. Je totiž odhadováno, že břímě špatných stravovacích návyků stojí Kanadu ročně kolem 6,3 miliardy \$, včetně přímých nákladů ve zdravotnictví, 1,8 miliardy \$.

8.2 Dánsko

V roce 2003 se Dánsko stalo první zemí na světě, která představila omezení trans izomerů mastných kyselin v průmyslové produkci.

Na poznatky o zdravotních aspektech zvýšené konzumace trans izomerů mastných kyselin oficiálně reagovalo legislativními opatřeními.

Dánský návrh se snaží hlavně omezovat trans izomery mastných kyselin, které vznikají v rámci průmyslových technologií, a to i přesto, že doposud neexistují vědecky potvrzené rozdíly v konzumaci trans izomerů mastných kyselin vzniklých přírodním způsobem nebo při průmyslovém zpracování. Dánsko původně prosazovalo zákaz uvádění na trh jakýchkoli výrobků, které by obsahovaly více než 1% trans izomerů mastných kyselin rostlinného původu.

Uvedený záměr byl ostatními zeměmi Evropské Unie vnímán jako netarifní bariéra volného pohybu zboží.

Ale přesto v březnu 2003 byla v Dánsku přijata legislativa týkající se množství trans izomerů mastných kyselin v potravinách. Limit množství trans izomerů mastných kyselin byl stanoven na 2g na 100g tuku nebo oleje v produktu, který se dostane k zákazníkovi. Tato iniciativa byla uskutečněna na základě poznatků o trans izomerech mastných kyselin a jejich účinku na lidské zdraví a především s cílem minimalizovat riziko kardiovaskulárních chorob. Omezení se netýkají přirozeně se vyskytujících trans izomerů mastných kyselin v živočišných tucích, olejích a všech vyráběných potravin obsahující tuky a oleje jako přísady a konjugovanou kyselinu linolovou.

Nutriční značení potravin v Dánsku

Předpisy označování potravin jsou součástí - předpisu o označování potravin a pro balené potraviny. Předpis obsahuje ustanovení, jež doplňuje Směrnice Rady 90/496 EEC.

Termín nutriční označování potravin vyjadřuje jakoukoli informaci na obalech potravin týkající se obsahu, v pojmech a termínech jako"

- energie
- proteiny
- sacharidy
- lipidy
- vláknina
- sodík
- určité specificky uvedené vitamíny a minerály

Ustanovení o nutričním označování potravin je v principu dobrovolné, pokud je ale vznesen požadavek na jeho uvedení, potom je označování potravin závazné.

Pojem nutriční požadavek znamená jakékoli uvedení na obalu, v prezentaci či reklamě, podávající zákazníkům představu o specifických nutričních hodnotách produktu, a to v pojmech jako jsou energie a nutrienty.

U nutričního označování existují dvě možnosti:

- 1) zkrácená verze, obsahující informace o celkovém množství jednotlivých složek (energie, proteinu, lipidu v potravine)

nebo

- 2) rozšířená verze obsahující informace o celkovém množství lipidů, sacharidů, proteinů, vlákniny, nasycených tuků. apod.

Obě verze mohou být doplněny informací o cukrech, alkoholu, škrobu, mononenasycených mastných kyselinách, polynenasycených mastných kys., cholesterolu a určitých specificky uvedených vitamínech a minerálech.

Z definice nasycených, nenasycených a polynenasycených mastných kyselin uvedených v předpisu vyplývá, že mastné kyseliny s dvojnou vazbou v konfiguraci trans, nemohou být řazeny mezi výše uvedené kyseliny, ale jsou částí celkového množství tuku. Obsah trans izomerů mastných kyselin musí být specifikován v takovém nutričním označení, kde je vytvořen požadavek na jejich označení.

U potravin, kde se tak stane, se označování potravin s určitým obsahem tuků může vytvořit podobně jako v následující formě:

Tuky	<input type="checkbox"/>	gramů/100 gram produktu
ze kterých		
nasycené mastné kyseliny	<input type="checkbox"/>	%
mononenasycené mastné kyseliny	<input type="checkbox"/>	%
polynenasycené mastné kyseliny	<input type="checkbox"/>	%
trans nenasycené mastné kyseliny	<input type="checkbox"/>	%

Předepsané množství trans izomerů mastných kyselin

Dánská veterinární a potravinová administrativa formulovala v posledních letech nesčetné množství skicových předpisů, jež navrhovaly snížit hladiny průmyslově vyráběných trans izomerů mastných kyselin v tucích a jiných produktech.

Tyto navrhované předpisy byly nabídnuty ke komentáři zainteresovaným stranám jak v privátním tak veřejném sektoru. Ve světle odpovědí obdrženy z těchto konzultací a politické vůle pro rapidní plánovanou redukci průmyslově vyráběných trans izomerů mastných kyselin z potravinářských výrobků, byl přednesen komisi v červnu 2002 koncept textu. Po několika konzultacích a počtu změn v návrhu oznámila, Dánská vláda, finální verzi předpisu dne 11. března 2003

Předpis o obsahu trans izomerů mastných kyselin v olejích a tucích atd.

- Sekce 1:** toto nařízení se týká olejů a tuků, včetně emulzí s tukem, které jsou součástí potravin a složkou lidské potravy
- Subsekce 2:** předpis se nevztahuje na přirozeně se vyskytující obsah trans izomerů mastných kyselin v živočišných tucích nebo produkty podléhající jiné legislativě
- Subsekce 3:** vztahuje se pouze na produkty jež se dostanou k zákazníkovi přímo prodejem
- Sekce 2:** Je zakázáno prodávat potraviny (oleje a tuky) pokud obsahují vyšší hladinu trans izomerů mastných kyselin, jejichž limity jsou stanoveny v sekci 3
- Sekce 3:** Od 1.6.2003 obsah trans izomerů mastných kyselin v olejích a tucích nesmí přesáhnout 2g na 100g tuku či oleje a to se týká jak dovozu tak vývozu
- Subsekce 2:** Od 1.6.2003 do 31.12.2003 oleje a tuky obsažené v potravinách a vyráběné potravinářským průmyslem, v maloobchodech, restauracích, stravovacích zařízeních atd. mohou obsahovat až 5g na 100g oleje či tuku. Od 1.1.2004 pouze 2%

8.3 USA

12. listopadu 1999 oznámil americký úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) svůj návrh: zahrnout trans izomery mastných kyselin a informace o nich na standardní označení potravin. Poté došlo k devadesáti denní lhůtě, během které se k tomuto návrhu mohla vyjádřit veřejnost. Došlo k tomu, že hodnoty trans izomerů mastných kyselin byly uváděny spolu s nasycenými tuky jako jedna hodnota, protože mnoho obyvatelstva nebylo s trans izomery mastných kyselin dosud seznámeno.

Byl publikován seznam cílených otázek pro obyvatelstvo Spojených států amerických:

Co by měl každý zakázník vědět o trans izomerech mastných kyselin:

- Co znamená pojem trans izomer mastné kyseliny.
- Proč by se měl zajímat o množství trans mastných kyselin ve výrobcích
- Rozdíly v účinku na organismus jednotlivých skupin mastných kyselin
- Obecná dietární doporučení pro populaci
- Proč je důležité číst nutriční složení na výrobku
- Jak zakázník může zjistit, jaký je obsah trans mastných kyselin, pokud množství není uvedeno na obalu

11.07.2003 publikovala FDA (Food and Drug Administration) finální předpis (ve federálním registru) pozměňující směrnice týkající se označování potravin, navrhla změnit nařízení o označování nutričních informací u potravin a požaduje uvádění množství trans izomerů mastných kyselin v informacích o nutriční hodnotě přímo na obalu výrobku.

FDA založila svůj návrh na nedávných studiích, jež poukazují na to, že konzumace trans izomerů mastných kyselin přispívá ke zvyšování hladiny krevního LDL cholesterolu, což zvyšuje riziko srdečních onemocnění. Nové informace poukazují na to, že srdeční choroby mají na svědomí ročně 500000 úmrtí, tvoří tak příčinu úmrtí číslo jedna v USA. FDA navrhlo udávat informace o trans izomerech mastných kyselin při označování potravin v kolonce nutriční údaje a udávat množství trans izomerů mastných kyselin z hlediska obsahu a zdraví s plnou vážností a ohledem na veřejné zdraví. Tento návrh také reaguje na petici podepsanou centrem pro vědu a veřejný zájem.

Směrnice vydané FDA

požadující rozšíření užívání současných konvenčních etiket poté co vzešlo v platnost označování trans izomerů mastných kyselin na potravinách od 01.01.2006

- 1) Vše bylo pojato jako doporučení, ne jako požadavky
- 2) FDA vydala finální předpis 11.7.2003 (68 FR 41434) s požadavkem, aby nutriční značení potravin obsahovalo informace o množství trans izomerů mastných kyselin bez procentuálního vyjádření denní hodnoty na informační etiketě o nutriční hodnotě. Finální předpis o trans izomerech mastných kyselin se stal součástí zákona o označování potravin, kdy datum vstoupení v platnost dne 01.01.2006. Před tímto datem se výrobci mohli rozhodnout zda tyto údaje budou či nebudou uvádět. Každý výrobek vyprodukovaný v mezistátním obchodě po 01.01.2006 musí být opatřen informací o trans izomerech mastných kyselin, zdroje trans izomerů mastných kyselin, zahrnující částečně hydrogenovaný olej a některou živočišnou složku.

Předpis o trans izomerech mastných kyselin postihuje většinu, ale ne všechny balené a značené výrobky prodávané v USA. Například výrobky, jež budou oprávněné používat zjednodušený formát značení, a ty výrobky, u kterých se nepožaduje toto doplňující značení a množství uvádět. U těchto výrobků se označení trans izomerů mastných kyselin neobjeví.

Z předpisu jsou vyjmuti také maloobchodníci s ročním hrubým obratem menším než 500 000 USD nebo nižším ročním hrubým obratem prodaných potravin zákazníkům menším než 50 000 USD a ti prodejci, kteří neuvádějí žádné nutriční hodnoty na etiketách. Vyjimky se týkají i nízkoenergetických výrobků. Všichni výše uvedení nemusí uvádět obsah trans izomerů mastných kyselin a informovat o tom FDA.

Př. osoba požadující vyjimku zaměstnává méně než 100 zaměstnanců pracujících na plný úvazek a méně než 100 000 výrobků prodaných v USA za předešlý rok. Takoví výrobci by mohli být oprávněni užít vyjimky po dobu 1 roku. Pro tyto vyjimky je zapotřebí být v kontaktu a souladu s FDA.

FDA je srozumněna s tím, že někteří výrobci by mohli mít problémy s novým označováním potravin. FDA obdržela požadavek o dočasnou administrativní zdrženlivost vůči označování trans izomerů mastných kyselin na etiketách ze strany International Dairy Association a International Ice Cream Association v důsledku stávajících ekonomických potíží u jistých výrobců zmrzliny a mražených dezertů. Takových výrobců je asi 30 a změna označování se projevuje v nákladech, jež jsou značně vyšší než jaké prorokovala FDA ve svých odhadech pro malé podniky. Žadatelé se také odvolávaly na to, že byli nuceni vytvořit databázy o předpokládané hodnotě trans izomerů mastných kyselin obsažených v mléce a byli kapacitně limitováni získávat informace o trans izomerech mastných kyselin od dodavatelů ingrediencí, jež se také potýkali s omezováním trans izomerů mastných kyselin.

FDA věří, že většina podniků, včetně malých, by neměla mít problém s datumem platnosti předpisu, ale připouští okolnosti na základě kterých některé podmínky mohou žádat agenturu FDA o zvláštní prodloužení doby, po které by mohly užívat současné etikety.

Tyto případy budou zváženy jeden po druhém a měly by být vyřešeny k oboustranné spokojenosti, jak ze strany žadatele, tak ze strany úřadu pro kontrolu potravin a léčiv.

Diskuse

Součástí diskuse, jež FDA před uvedením navrhuje předpisů vedla byly:

Požadavky na dočasné užívání současného označování i po 01.01.2006

Vznesení požadavků do 01.01.2006

Agentura FDA určí dobu během, které mohou být užívány současné etikety, ale ne déle než 12 měsíců do data, kdy agentura pošle dopis firmě zpět.

FDA udává faktory, jež hodlá zvážit a firmy by měly vysvětlit plnění všech níže uvedených faktorů:

- ↪ obsah 0,5g a méně v jedné porci pro každý typ výrobku
- ↪ vysvětlení proč je požadavek vznesen
- ↪ počet současných etiket pro každý druh výrobku, které hodlá firma použít a celkový počet etiket pro všechny výrobky
- ↪ cena spojená s počtem současných etiket používaných pro každý druh výrobku a pro všechny výrobky
- ↪ odhad potřebné doby k tomu, aby nebyla překročena doba 12 měsíců vyčerpání zásob dosavadních etiket všech výrobků určených firmou k použití

FDA si uvědomuje, že umožnění těchto výjimek může zpozdit užitek daných změn z hlediska veřejného zdraví.

Požadavky na nutriční složení a na zdraví

množství trans izomerů mastných kyselin k množství nasycených tuků, ze kterých vychází celkové množství a procentuální denní hodnota potravin (v %), zobrazené v kolonce nutriční údaje.

Pokud jsou trans izomery mastných kyselin součástí potraviny, jsou označeny poznámkovým symbolem, k němuž se váže poznámka v záhlaví uvádějící přítomnost trans izomerů mastných kyselin v produktu.

Tato poznámka v záhlaví není závazná pro potraviny neobsahující trans izomery mastných kyselin (nebo s obsahem menším než 0,5g množství pro jednu osobu), vyjma případů, kdy se uvedení přítomnosti trans izomerů mastných kyselin nebo cholesterolu v potravine vyžaduje.

Agenturou FDA navržené limity uvedené na etiketě potravin

Omezení trans izomerů mastných kyselin se mění následujícím způsobem:

Následující označení:

- "Low saturated fat" by mohl být povoleno pouze pokud je obsah nižší než 0,5g trans izomerů mastných kyselin v jedné dávce jako dodatek k současnému požadavku 1g a méně obsahu trans tuků.
- "Reduced saturated fat" povolen pouze, když je obsaženo méně než 25 % nasycených a trans nenasycených mastných kyselin kombinovaně, na rozdíl od předchozího požadavku méně než 25 % nasycených mastných kyselin
- Cholesterol označení by bylo povoleno na potravine obsahující 2g nebo méně nasycených tuků a trans izomerů mastných kyselin kombinovaně, místo dosud požadovaného 2g nebo méně nasycených mastných kyselin
- "Lean" označení potraviny by bylo povoleno v případě součtu limitů na celkový tuk a cholesterol, potravina, která obsahuje 4,5g a méně nasycených kyselin a trans izomerů mastných kyselin kombinovaně na místo 4,5g pouze nasycených mastných kyselin
- "Extra lean" je obdobná varianta předchozího bodu, s tím, že požadavek na obsah je 2g a méně nasycených a trans izomerů mastných kyselin místo dřívějších 2g jenom nasycených mastných kyselin
- nový návrh označení "trans fat free" bude povolen pokud potravina obsahuje 0,5g trans izomerů mastných kyselin a méně než 0,5g nasycených mastných kyselin na dávku

V dodatku o označování potravin obsahujících více než 4g nasycených mastných kyselin a trans izomerů mastných kyselin kombinovaně na 1 dávku, neobdrží označení vhodné ze zdravotního hlediska. Přesto označení takových potravin by mohlo být dovoleno, pokud by u nich bylo uvedeno následující - všimněte si nutričních informací týkající se obsahu tuku. Toto uvedení se nemusí uvádět, pokud potravina obsahuje 4g a méně nasycených mastných

kyselin a trans izomerů mastných kyselin.

Zároveň není potřeba uvádět označení "bez nasycených mastných kyselin", protože už bylo definováno, že pokud bude obsah nasycených mastných kyselin a trans izomerů mastných kyselin nižší než 0,5g, není nutné uvádět v nutriční tabulce.

Ale k tomuto poslednímu bodu bylo mnoho výtek, neboť určitou skulinou v předpisech a u svým způsobem zavádějící informací může být označení potraviny jako produktu "trans free fat", což umožňuje situace, kdy je množství trans izomerů mastných kyselin a nasycených mastných kyselin nižší než 0,5g na dávku. Pokud je potravina takto označena může být mylně považována za potravinu bez obsahu trans izomerů mastných kyselin. Také se v tomto případě může stát, že zákazník v domněnání zdravého produktu požívá potraviny několikrát denně, a je možné že by se denní spotřeba trans izomerů mastných kyselin mohla vyšplhat na hodnoty překračující doporučení zdravotnických organizací.

FDA také vydala upozornění v podobě tohoto shrnutí pro americké obyvatelstvo o *nejčastějším výskytu trans izomerů mastných kyselin a jejich použití v potravinářství*

- restaurace typu "Fast Food " a podobné rychloobčerstvení používají hodně před-připravených potravin obsahujících částečně ztužené a ztužené tuky
- restaurace, jež připravují pokrmy
- asijské restaurace

Potraviny téměř vždy vyráběné z částečně ztužených olejů

- koláče, sušenky, omelety, vdolky, koblihy
- slané sušenky
- arašídové máslo
- mražená jídla
- mražené pečené výrobky, cukrovinky, vafle, omelety
- většina upravených masových produktů a rybí prsty
- hranolky
- margariny, shorteningy
- instantní výrobky
- kakaové směsy
- popcorn
- většina mražených potravin "snack food"
- cereálie
- brambůrky smažené, chipsy
- mražená pizza
- nízkotučná zmrzlina
- chléb
- instantní omáčky, polévky

8.4 Další zemí, která plánuje uvádění trans izomerů mastných kyselin v nutričním složení potravin je **Izrael**. Byl by tak čtvrtou zemí světa po Dánsku, které se snaží omezovat trans izomery mastných kyselin vznikající v rámci průmyslových technologií, Kanadě a USA, které zavedli povinné značení obsahu trans izomerů mastných kyselin na obalech potravinářských výrobků jako součást nutriční tabulky. Vše je však ve stádiu příprav a jednání v izraelském parlamentu.

Snahy o redukci trans izomerů mastných kyselin v potravinách jsou patrné i v jiných zemích, převážně Evropy, **Norsku, Finsku a Nizozemsku**. Nizozemská zdravotní rada v roce 2002 doporučovala omezení příjmu trans izomerů mastných kyselin na 1% denního příjmu. 1% se rovná 2g na den a osobu konzumující stravu o 2000 kaloriích. Celkově se tyto země se snaží o nahrazení trans izomerů mastných kyselin v potravinách jinou alternativou, jež představuje technologie interesterifikace zpravidla plně ztužených živočišných a rostlinných tuků s rostlinnými oleji, případně pevných frakcí získaných technologií frakcionace s rafinovanými rostlinnými oleji. Finálním smísením tohoto strukturního tuku s rafinovaným rostlinným olejem se získá opět tuková násada požadovaných vlastností, která v tomto případě neobsahuje trans izomery mastných kyselin, případně nasycenými mastnými kyselinami tropických olejů. Mnohé potravinářské firmy uznaly, že tyto změny by neměly postihnout kvalitu, náklady, ani dostupnost potravinářských výrobků na trhu.

8.5 Irsko

Je zástupcem zemí, kde není povinností označení trans izomerů mastných kyselin uvádět a ani v současnosti jeho legislativa neobsahuje žádné omezení pro výrobce.

Ale tato země používá dva druhy značení, jak již bylo popsáno v dánské a americké legislativě:

- jednoduché
- obšírnější

Irská legislativa však požaduje označování mastných kyselin a to takto:

mastné kyseliny jsou zahrnuty na etiketě do kolonky tuky

a to: nasycené
mononenasycené
polynenasycené
a celkové množství tuků

možné je i rozšíření etikety, jež je nadstandard.

Co se týká trans izomerů mastných kyselin, v současné době není nařízené jejich existenci či množství udávat. Přesto zákon uvádí, že všechny

balené potraviny musí obsahovat seznam ingrediencí. Pokud je přítomen částečně či plně ztužený olej musí být uveden v ingrediencích, pak se předpokládá přítomnost trans izomerů mastných kyselin. Ingredience jsou řazeny podle množství v obsahu, což poukazuje i na míru trans izomerů mastných kyselin.

Je to jedna z možností jak upozornit spotřebitele na přítomnost trans izomerů mastných kyselin ve výrobku.

Druhou z možností je jednoduchý výpočet trans izomerů mastných kyselin.

Označování potravin v těchto zemích není jednotné, ale většina nutričních tabulek podává alespoň základní informace o množství celkového tuku a jeho jednotlivých složkách zastoupených v potravine. Na základě podrobnějších informací o tucích je možné, pro uvědomělé zákazníky, vypočítat zastoupení trans izomerů mastných kyselin tak, že se jednoduše odečtou jednotlivé složky tuku od celkového množství tuku obsaženého v dané potravine a rozdíl by měl zahrnovat případné zastoupení trans izomerů mastných kyselin. Bohužel tento výpočet není možný provést u všech potravin a né vždy se zdá být spolehlivý, tudíž by bylo žádoucí přistoupit k označování trans izomerů mastných kyselin na obalech tak, jako některá z výše uvedených zemí, neboť spotřeba tuku je v této zemi extrémně vysoká.

8.6 Česká republika

Česká republika je zástupcem zemí, kde podle současné legislativy nejsou výrobci povinni na etiketách obsah trans izomerů mastných kyselin a ani dalších skupin mastných kyselin uvádět. Složení mastných kyselin se většinou uvádí pouze tam, kde je jeho složení příznivé.

Ale i v České republice se o této problematice začíná otevřeně hovořit.

Dne 22. 10. 2004 byl odeslán dopis, týkající se výskytu trans izomerů mastných kyselin v potravinách uvedených na trh v České republice, na Ministerstvo Zdravotnictví České republiky.

Tento výše zmíněný dopis upozorňuje na možnost závažných zdravotních problémů v důsledku obsahu trans izomerů mastných kyselin v potravinách na českém trhu. Byl také zdůrazněn fakt, že se jedná o velmi naléhavou záležitost, neboť některé pokrmové tuky na trhu obsahují až 20- 30 % trans izomerů mastných kyselin. Za ještě horší byla označena situace s potravinářskými výrobky, např. trvanlivé a jemné pečivo, kde trans izomery mastných kyselin tvoří až přes 50 % z celkového obsahu mastných kyselin.

Dále na tuto problematiku bylo a je stále upozorňováno v různých odborných časopisech o výživě.

Samy potravinářské firmy pohotově reagují na daný problém a sami tito výrobci spolupracují s předními odborníky ve výživě nebo dotují různé studie, které by mohly napomocť blížie proniknout do problému.

Tudíž by se touto problematikou měla začít zabývat i legislativa a doufejme, že je jen otázkou času, kdy se i Česká republika připojí k zemím, které se již s touto problematikou vypořádaly na úrovni legislativní.

Jelikož by někdy mohlo vyjít v platnost označování především mastných kyselin i trans izomerů mastných kyselin, některé zainteresované orgány zorganizovaly studii a to:

Průzkum zájmů spotřebitelů o údaje uváděné na obalech potravin v České republice (výťah)

Obal slouží nejenom jako ochrana potraviny před znehodnocením a znemožňuje změnu obsahu, ale je i cenným zdrojem informací o potravine, např. o jejím výrobcu, názvu, trvanlivosti, nutričním složení apod., je tedy nositelem povinných i dalších doplňujících údajů.

Dle zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Informace na obale musí být srozumitelné, snadno čitelné, na viditelném místě, nezakryté, nepřerušené jinými údaji, nesmazatelné a v jazyce českém, nesmí být klamavé [nepravdivé, nedoložené, neúplné].

V roce 2003 ve dnech 29.8. az 8.9 probíhala, pod vedením Vědeckého výboru pro potraviny, studie zájmu spotřebitelů o údaje uváděné na obalech potravin v České republice.

Celkem bylo dosaženo 1062 řádně uskutečněných rozhovorů s obyvatelstvem ve věku 15 az 79 let v celé České republice.

Studie byla organizovaná za účelem dosažení vysoké úrovně ochrany zdraví spotřebitelů a zaručení práva spotřebitelů na informace, je třeba zajistit, aby byli spotřebitelé vhodně informováni o potravinách, kromě jiného uvedením všech složek přítomných v potravinách na obalech určených pro spotřebitele.

Cílem průzkumu bylo získat údaje o tom, zda se spotřebitelé při nákupu potravin vůbec zajímají o údaje uváděné na obalech potravin a které údaje považují za nejdůležitější z hlediska výběru konkrétní potraviny při nákupu [složení potraviny, nutriční údaje,...]

Výsledky studie shrnovaly:

Údaje uváděné na obalech potravin zajímalo 65,5% respondentů. Časteji se o tuto problematiku zajímaly ženy. Zájem o informace rostl s úrovní dosaženého vzdělání. Nejméně informací tohoto typu vyžadovali spotřebitelé mladší 20 let a nejstarší věkové kategorie, starší 70 let.

Složení výrobku zajímalo 51,7% osob a to především ženy.

O nutriční údaje [energetické hodnoty, obsah jednotlivých živin ve výrobku] se zajímalo 46,3% dotázaných. Tyto údaje byly bližší ženám a také osobám s vyšším stupněm vzdělání.

8.6.1. Složení tuků prodávaných na českém trhu

Složení mastných kyselin pokrmových jedlých tuků a tekutého margarínu Rama Culinesse určených na dlouhodobé smažení a pečení

Tabulka č. 1

Výrobek	SAFA	MUFA	PUFA	Trans	Obsah tuku %
Cera	25,9	27,0	19,0	28,8	100
Ceres Soft	22,9	39,2	14,7	22,3	100

Složení mastných kyselin roztíratelných jedlých tuků s obsahem do 40% a pomazánkového másla

Tabulka č. 2

Výrobek	SAFA	MUFA	PUFA n-6	PUFA n-3	Trans	Obsah tuku %
Alfa vital+inulin	23,5	28,6	46,3	3,4	3,4	40
Diana light	26,8	35,5	28,2	3,0	6,5	40
Felix light	37,5	43,7	12,3	5,0	1,5	40
Flora Crema	20,1	21,9	50,8	5,7	1,1	24
Flora light	21,8	21,5	46,9	5,6	0,5	40
Golden Sun	21,8	31,3	30,8	1,5	14,5	40
Linco jogurt	30,1	23,5	40	4,5	1,7	25
Linco light	28,6	24,2	41,2	4,5	1,3	25
Linco multivitamin	30,4	23,7	40,2	4,3	1,3	40
Margarín se sníž.	29,4	24,0	39,7	4,3	2,6	40
Perla	31,7	34,2	31,5	2,0	0,5	40
Perla Tip	25,5	27,9	45,2	0,4	0,9	25
Rama Creme	33,0	28,9	36,9	0,7	0,4	27
Roztíratelný tuk	22,2	31,2	27,5	4,2	15,0	25
Tesco light	30,4	24,3	39,0	4,8	1,4	40

Složení mastných kyselin roztíratelných jedlých tuků a směsných roztíratelných jedlých tuků s obsahem tuku 40-80%

Tabulka č. 3

Výrobek	SAFA	MUFA	PUFA	Trans	Obsah tuku %
Alfa optima	27,7	29,0	40,6	2,7	70
AB	56,0	28,6	4,8	10,4	80
Adéla	22,2	37,5	27,6	12,6	45
Alfa s máslovou	27,0	27,9	41,4	3,2	70
Balada	49,5	33,6	5,0	11,2	80
Bertolli	33,6	37,5	28,6	0,2	48
Easy	29,5	45,5	16,4	8,6	75
Finea Garden s	23,6	37,9	26,1	12,2	60
Finea light mix	19,2	36,8	28,6	15,2	55
Flora	22,6	25,0	52,1	0,3	70
Golden Sun	23,7	36,9	27,6	11,4	70
Jedlý rostlinný tuk	32,3	28,3	22,7	16,7	60
Margarin rostlinný tuk	29,9	23,8	44,9	1,4	60
Naša masielka	53,0	32,8	5,5	8,2	80
Olivia	37,9	46,0	12,5	3,6	75
Palma pro Vitae	26,5	25,3	46,8	1,3	59
Rama	35,1	30,4	34,1	0,3	70
Rama CBJ kostka	46,7	34,0	18,2	0,9	70
Rama láhodná máslová	33,3	26,3	39,6	0,5	70
Senna Delikates	57,1	20,9	21,0	1,0	70
Strechzart gesalzen	50,1	36,7	10,4	2,6	80
Zlatá Haná	41,7	37,6	5,3	15,3	80

Složení mastných kyselin roztíratelných jedlých tuků a směsných roztíratelných jedlých tuků s obsahem tuku 60-80 % určených na pečení

Tabulka č. 4

Výrobek	SAFA	MUFA	PUFA	Trans	Obsah tuků %
Felix na pečení	50,8	37,4	11,1	0,7	74
Helia	45,8	36,3	16,5	1,2	73
Hera	44,9	25,6	30,1	0,3	75
Linco Family multivitamin	33,2	28,4	20,0	18,3	70
Linco na pečení	32,5	28,1	22,7	16,7	60
Lukana cukrářska	28,1	34,7	9,6	27,5	80
Palmarin	24,2	27,2	25,7	22,7	70
Rela	22,3	26,7	24,2	26,9	70
Stella extra	21,7	38,1	14,0	26,9	80
Tesco na pečení , vvaření	33,5	28,3	20,2	18,0	70

Vývoj obsahu trans izomerů mastných kyselin v margarínu Hera určeném na pečení

Tabulka č. 5

výrobek	Obsah trans kyselin v %	Autor
1990	36,8	Schwarz a Novák, 1996
1993	29,2	Schwarz a Novák, 1996
1999	0,3	Brát a Pokorný, 1999
2002	0,2	Brát, 2003

Tato studie byla provedena v 1. pololetí roku 2004, poté co jedlé tuky byly zakoupeny v běžné tržní síti České republiky. Výsledky stanovení složení mastných kyselin jsou uvedeny v tabulkách. Složení mastných kyselin roztíratelných jedlých tuků se neustále zlepšuje, zejména z pohledu obsahu trans izomerů mastných kyselin, jejichž obsah je v současných výrobcích podstatně nižší než na počátku 90tých let, kdy byl obsah trans izomerů mastných kyselin v margarínech na pečení vyráběných v České republice v rozmezí 27,8-42,2% a v zahraničních výrobcích od stopových množství do 39%. Vysoký obsah byl v té době i v nízkoenergetických margarínech a v pomazánkových margarínech. Dnes je situace výrazně lepší. Většina výrobců se snaží přizpůsobit složení výrobků současným výživovým doporučením, tudíž se na trhu objevují výrobky s nízkým obsahem trans izomerů mastných kyselin.

10. ZÁVĚR

Studiu trans izomerů mastných kyselin se vědecké kapacity výrazněji začaly věnovat v devadesátých letech minulého století a zájem o tuto problematiku od té doby neustále roste, také ze strany mnoha zdravotnických organizací, specialistů na výživu, potravinářských firem, a dobře pro stránku věci, také některých z nás spotřebitelů. Přesto je tato problematika nadále poměrně málo prozkoumanou, především z hlediska vlivu trans izomerů mastných kyselin na lidské zdraví. Což nepřispívá situaci z hlediska laické veřejnosti, která danou situaci vnímá jako nejednotnou, tudíž i zájem o tuto problematiku není ve světové populaci příliš výrazný.

Trans izomery mastných kyselin jsou již několik desetiletí známé z hlediska chemické struktury, vzniku, výskytu, ale teprve v nedávné době se začaly objevovat skutečnosti související s vlivem na lidské zdraví. Současný stav poznání a vědomostí není zatím dostatečný, přesto jsou určité souvislosti pozorovány a podle některých studií a dosavadního bádání je zřejmé, že trans izomery mastných kyselin se mohou podílet na vzniku některých fatálních onemocnění a jiné studie dokonce nacházejí spojitost s výskytem chronických onemocnění. Nejvíce jsou však spojovány se srdečními chorobami, jež jsou celosvětově velkým problémem a jsou vedoucím činitelem úmrtí na civilizační choroby. Trans izomery mastných kyselin určitě nejsou jediným faktorem podporujícím vznik těchto nemocí. Je už delší dobu obecně známo, že nevyvážená strava s vysokým příjmem tuků, sedavý způsob života, alkohol a kouření patří do nejrizikovějších faktorů podporujících nejrůznější onemocnění, zvláště pak srdeční onemocnění a nemoci oběhového systému.

Vzhledem k tomu, že byl prokázán a stále častěji se prokazuje nepříznivý vliv trans izomerů mastných kyselin na lidské zdraví, začaly se zabývat výskytem trans izomerů mastných kyselin v potravinách především vyspělé státy světa. Hlavně proto, že tento problém tíží vyspělou západní civilizaci. Ale i přístup k této problematice je v jednotlivých zemích poněkud odlišný. Společný přístup či normy v podstatě neexistují, a ani v rámci Evropské integrace se nepodařilo najít jednotné východisko, stejný pohled na situaci. Země jako Dánsko nebo zaoceánská Kanada mají snahu o redukci trans izomerů mastných kyselin v potravinách striktními pravidly pro výrobce, zatímco Spojené Státy Americké prosadily povinné značení množství trans izomerů mastných kyselin na obalech potravin. Jiné země alespoň doporučují příjem trans izomerů omezovat, uvádět informace na etiketách či edukovat spotřebitele. Lidé zatím nejsou příliš informováni o výskytu tuku ve formě trans izomerů v potravinách a jejich vlivu na zdraví. Názor na to, jak výrazně se trans mastné kyseliny podílejí na zdravotních potížích dnešní populace se stále vyvíjí. Určité informace o problému mají hlavně lidé pečující o své zdraví a snažící se vylepšit svůj životní styl a s tím spojené stravovací návyky.

Ze studia dostupných informací vyplývá, že téma trans tuku zasluhuje určitou vážnost a zodpovědné orgány by se měly zajímat o to, jak se s tímto problémem co nejlépe vypořádat ve prospěch zdraví světové populace, ale i ekonomickým podtextem, který určitě není zanedbatelný. Ještě důležitější je

pak postoj každého z nás k vlastnímu zdraví a to ,co se pro vlastní zdraví snažíme dělat, včetně našich stravovacích návyků. Ne náhodou jsou trans izomery mastných kyselin obsaženy ve stravě vystihující velmi přesvědčivě tuto dobu.

Cílem by mělo být především omezení produkce, a spotřeby trans izomerů mastných kyselin v potravinách, a tvorby vhodnějších alternativ příznivejších pro zdraví, ale hlavně začít otevřeně diskutovat o problému, informovat pravomocné orgány a veřejnost. Tímto by mohlo být vynaložené úsilí mnohonásobně zúročeno.

10. Diskuse:

Můj osobní názor na příjem trans izomerů mastných kyselin se poněkud změnil až po té, co jsem se tímto problémem začala zabývat hlouběji.

Příjem trans izomerů mastných kyselin a jeho vlivu na zdraví je z mého pohledu nesporný a je na každé zemi jak se s touto problematikou vypořádá. Z mého pohledu se spíše přikládám k dánskému pojetí vypořádání se s danou situací, i když je striktnější než ve Spojených státech a Kanadě. Tyto dvě země čelí danému problému daleko demokratičtěji než Dánsko, již z toho pohledu, že se domnívají, že edukovat spotřebitele, tedy konzumenta potravin bude mít vliv na snížení příjmu trans izomerů mastných kyselin v těchto zemích. Je pravdou, že pokud se v angličtině nazývané "killer fats" musí uvádět na etiketách nutričního značení, řada výrobců se bude snažit na situaci reagovat snížením těchto tuků v potravinách. Vše je momentálně připravené, dobře rozběhnuté, medializované tak, aby spotřebitel, dříve neznalý, se tomuto problému začal vážně věnovat. Ale je otázkou dlouhodobého efektu, neboť se může stát, že vše po čase utichne a vše se vrátí do starých kolejí, a lidé i ti, kteří se nechali touto kampaní přesvědčit, se opět vrátí ke svým starým dobrým chipsům a cakekům.

Takže přístup dánské legislativy má nekompromisní postoj a nedává na výběr nikomu, ani výrobcí ani konzumentovi. Maximální obsah 2g trans izomerů mastných kyselin na 100g výrobku včetně dovážených i vyvážených potravin a tím je dánské obyvatelstvo z jejich pohledu ochráněno nejlépe. Pokud nebyl prokázán jediný kladný vliv trans izomerů mastných kyselin na zdraví člověka, tak proč ne. Spotřebitel nemusí ztáčet čas hledáním množství trans mastných kyselin ve výrobku, neboť ví jaké maximální množství obsahuje. Takže se za něj vlastně postaral stát.

Momentálně je to ale mezikontinentální postoj k problému trans izomerů mastných kyselin, takže je otázkou k jaké z variant se přikloní další evropské země a jiné země, a kterou z těchto zemí budou následovat jako vzor.

11. Použitá literatura a jiné dostupné zdroje:

Velíšek, J. Chemie potravin. Tábor: Osis, 2002.330s.ISBN 80-86659-03-8

Doc.Ing.Jiří Brát,CSc. Výživa a potraviny. Výživaservis s.r.o., roč.2004, č.6,s.144-146.ISBN 1211-846X

Prof.MUDr.Stanislav Hrubý,DrSc. Výživa a potraviny.Výživaservis s.r.o., roč.2004,č.6,s. 142-144.ISBN 1211-846X

Doc.Ing.Jana Dostálová,Csc.,Doc.Ing.Jiří Brát,CSc. Výživa a potraviny.Výživaservis s.r.o., roč.2004,č.6,s.157-159.ISBN 1211-846X

Prof.RNDr.Jaroslav Pokorný,CSc. Výživa a potraviny.Výživaservis s.r.o., roč.2004,č.5,s.138-139.ISBN 1211-846X

Robin, Herman. Trans fatty acids and coronary heart disease. 1999 (15. 10. 1999). Dostupný z www.hsph.harvard.edu/reviews/transfats.html

U.S. Department of Health and Human Services. FDA proposes new rules for trans fatty acids in nutrition labeling, nutrient content claims, and health claims. 1999 (12.11. 1999).

Dostupný z www.fda.gov/bbs/topics/NEWS/NEW00698.html/

BanTransFats. About trans fat. 2003 - 2006.

Dostupný z www.bantransfats.com/

Biomedica Laboratories. Trans fatty acids - Hydrogenated and partially hydrogenated oils: Proven Serious health effects. Biomedica (Vancouver, Canada). 23.3 2006.

Dostupný z www.recoverymedicine.com/hydrogenated_oils.html.

Tsang, Gloria. Trans fat 101 - what and where. 2006.

Dostupný z www.healthcastle.com/trans.shtml.

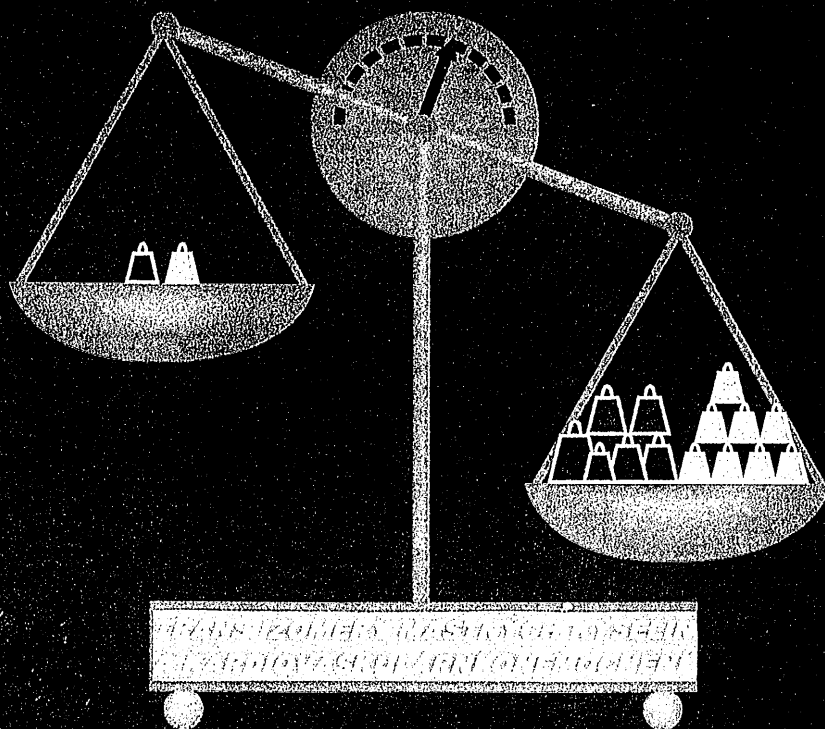
Stender, Steen; Dyerberg, Jorn. The influence of trans fatty acids on health. Fourth edition. A report from the Danish Nutrition Council. 2003.

Vliv *trans* izomerů mastných kyselin na zdraví

Pozitivní efekt
na zdraví

Neutrální

Negativní efekt
na zdraví



Grafické znázornění nutričního označování vydané FDA

Nutrition Facts

Serving Size 1/12 package
(44g, about 1/4 cup dry mix)
Servings Per Container 12

Amount Per Serving	Mix	Baked
Calories	190	280
Calories from Fat	45	140
	% Daily Value**	
Total Fat 5g*	8%	24%
Saturated Fat 2g	10%	13%
Trans Fat 1g		
Cholesterol 0mg	0%	23%
Sodium 300mg	13%	13%
Total Carbohydrate 34g	11%	11%
Dietary Fiber 0g	0%	0%
Sugars 18g		
Protein 2g		
Vitamin A	0%	0%
Vitamin C	0%	0%
Calcium	6%	8%
Iron	2%	4%

* Amount in Mix

** Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs:

	Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Sat Fat	Less than	20g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g

Nutrition Facts

Serving Size 1 Box
Servings Per Container

Amount Per Serving	Wheat Squares Sweetened (35g)	Corn Flakes Not Sweetened (18g)	Mixed Grain Flakes Sweetened (27g)	
Calories	120	70	100	
Calories from Fat	0	0	0	
	% Daily Value*			
Total Fat	0g	0%	0g	0%
Saturated Fat	0g	0%	0g	0%
Trans Fat	0g	0g	0g	0%
Cholesterol	0mg	0%	0mg	0%
Sodium	0mg	0%	200mg	8%
Potassium	125mg	4%	25mg	1%
Total Carbohydrate	29g	10%	17g	6%
Dietary Fiber	3g	12%	1g	4%
Sugars	8g		6g	
Protein	4g		1g	

* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:

	Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Sat Fat	Less than	20g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Potassium		3,500mg	3,500mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g

Riboflavin
Niacin
Vitamin

Nutrition Facts

Serving Size 1 cup (228g)
Servings Per Container 2

Amount Per Serving	Calories 280	Calories from Fat 120
	% Daily Value*	
Total Fat 13g		20%
Saturated Fat 5g		25%
Trans Fat 2g		
Cholesterol 30mg		10%
Sodium 660mg		28%
Total Carbohydrate 31g		10%
Dietary Fiber 0g		0%
Sugars 5g		
Protein 5g		
Vitamin A 4%		Vitamin C 2%
Calcium 15%		Iron 4%

* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your Daily Values may be higher or lower depending on your calorie needs:

	Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Sat Fat	Less than	20g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g

Calories per gram:
Fat 9 Carbohydrate 4 Protein 4

Nutrition Facts

Serving Size 1/3 cup (56g)
Servings about 3
Calories 90
Fat Cal. 20

Amount/serving	%DV*	Amount/serving	%DV*
Total Fat 2g	3%	Total Carb. 0g	0%
Sat. Fat 1g	5%	Fiber 0g	0%
Trans Fat 0.5g		Sugars 0g	
Cholest. 10mg	3%	Protein 17g	
Sodium 200mg	8%		

*Percent Daily Values (DV) are based on a 2,000 calorie diet

Vitamin A 0% • Vitamin C 0% • Calcium 0% • Iron 6%

Nutrition Facts

Serv. Size: 1 package, Amount Per Serving:
Calories 45, Fat Cal. 10, Total Fat 1g (2% DV), Sat. Fat 0.5g (3% DV), Trans Fat 0.5g, Cholest. 0mg (0% DV), Sodium 50mg (2% DV), Total Carb. 8g (3% DV), Fiber 1g (4% DV), Sugars 4g, Protein 1g, Vitamin A (8% DV), Vitamin C (8% DV), Calcium (0% DV), Iron (2% DV). Percent Daily Values (DV) are based on a 2,000 calorie diet.

Nutrition Facts

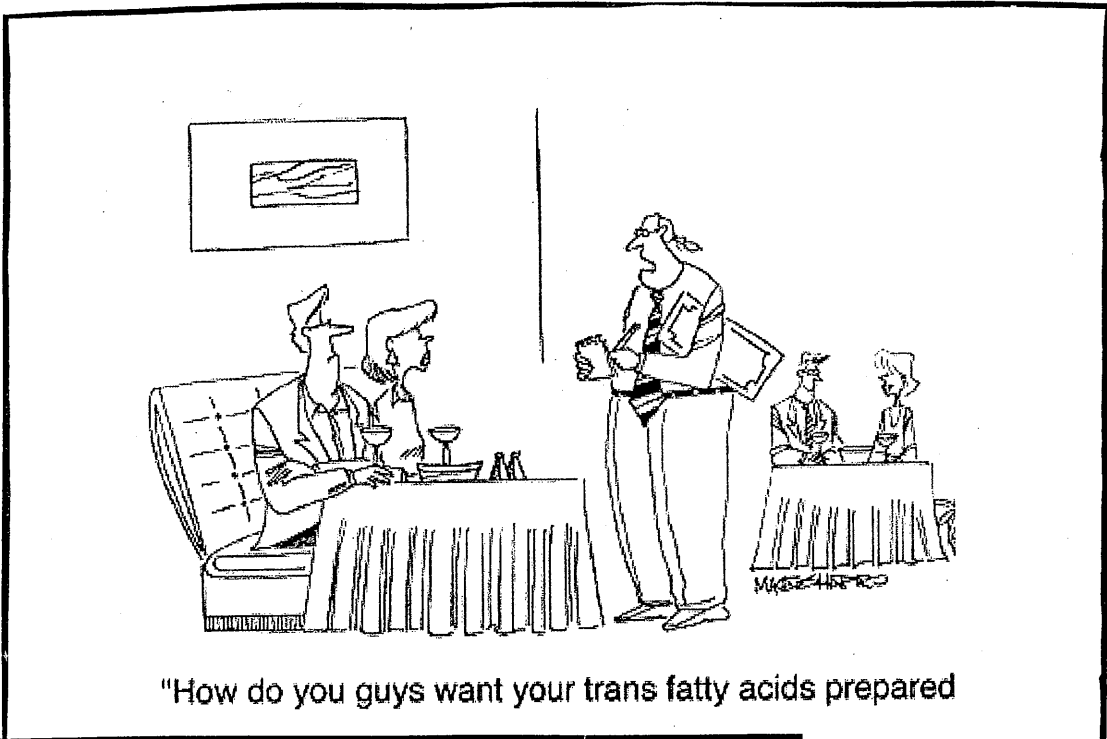
Serving Size 2 slices (56g)
Servings per container 10

Calories 140
Calories from Fat 15

Amount/serving	% Daily Value*	Amount/serving	% Daily Value*
Total Fat 1.6g	2%	Total Carbohydrate 26g	8%
Saturated Fat 0.5g	3%	Dietary Fiber 2g	8%
Trans Fat 0.5g		Sugars 1g	
Cholesterol 0mg	0%	Protein 4g	
Sodium 280mg	12%		
Vitamin A 0%		Vitamin C 0%	
Thiamin 15%		Riboflavin 8%	
		Calcium 6%	
		Iron 6%	
		Niacin 10%	

* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:

	Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Sat Fat	Less than	20g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g



"How do you guys want your trans fatty acids prepared

The trans fatty acid molecule

