

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra kvality zemědělských produktů



**Význam potravinových alergenů a jejich působení na
zdraví člověka**

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Veselá

Obor studia: Výživa a potraviny

Vedoucí práce: Ing. Oldřich Faměra, CSc.

© 2018 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Význam potravinových alergenů a jejich působení na zdraví člověka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18. 4. 2018

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Oldřichu Faměrovi, CSc. za pomoc při vedení bakalářské práce.

Význam potravinových alergenů a jejich působení na zdraví člověka

Souhrn

Potravinovou alergií trpí v západních zemích 1-3 % dospělých a až 3-5 % dětí. Je to dáno tím, že se projeví do 10. roku života a často s přibývajícím věkem vymizí. Avšak několik studií dokázalo, že počet pacientů trpících potravinovou alergií roste v závislosti na pohlaví, věku, stylu života a etnickém původu.

Alergie je reakce mezi imunitním systémem a cizorodou látkou neboli antigenem. Potravinovou alergií se rozumí nepříznivá reakce imunitního systému, jež se objevuje při expozici danou potravinou, která je většinou zprostředkována imunoglobulinem E, tzv. IgE. Mezi nejčastější potravinový alergen patří pšenice, následována vaječným bílkem.

Naopak potravinovou intolerancí je nežádoucí sled reakcí na potravinu, který nezahrnuje imunitní systém. V současné době se velmi často vyskytuje celiakie neboli nesnášenlivost lepku a laktózová intolerance.

Je nutné si dát pozor na zkříženou reakci mezi potravinami a pyly, ale také i na alergii na latex, jehož bílkoviny jsou strukturně podobné s některými potravinami a jedná se taktéž o zkříženou reakci. Jestliže se objeví alergie na latex, tak je pravděpodobnost potravinové alergie v rozmezí 33 až 55 %.

Metod pro vyšetření potravinových alergií je mnoho, nejsou však vždy přesné a často jsou náročné. Jedinou spolehlivou léčbou je úplné odstranění potravinového alergenu ze stravy.

Podle nařízení Evropské Unie č. 1169/2011 musí být uvedeno varování o výskytu potravinových alergenů na obalech potravin a ve stravovacích zařízeních například v jídelním lístku. Do seznamu potravinových alergenů patří: obiloviny obsahující lepek, koryši, vejce, ryby, arašídy, sójové boby, mléko, skořápkové plody, celer, hořčice, sezamová semena, oxid siřičitý a siřičitany, vlní bob, měkkýši.

Klíčová slova: potraviny, potravinové alergenů, alergické reakce, zdraví člověka

The importance of food allergens and their effects on human health

Summary:

In the western countries, 1-3 % of Adults and 3-5 % children suffer from food allergies. Food allergies usually develop before 10 years of age and tends to disappear with the ongoing aging. However, some studies have shown that the number of patients suffering from a food allergy grows accordingly to gender, age, style of living and the ethnic origin.

Allergy means reaction between the immunity system and a foreign substance or an antigen. Food allergy means an unfavourable reaction of the immunity system, which becomes apparent only by the overreaction to a specific kind of food usually being caused by immunoglobulin E, so called IgE. The most common food allergen is wheat, the second one is egg whites.

On the contrary, food intolerance means unfavourable chains of chemical reactions to a specific kind of food. Currently, celiac disease (gluten intolerance) and lactose intolerance are the most common food intolerances.

Attention must be paid to cross reaction between foodstuff and pollens, but also to allergy on latex, which contains structurally the same proteins as some kinds of food and may also be labelled as a mixed reaction. If one suffers from latex allergy, the probability to be also suffering from a food allergy is between 33 to 55%.

There are many methods to diagnose a food allergy, however, they are not always precise and usually are very complex. Only one guaranteed method to cure a food allergy is to completely remove the allergen from the meal.

According to European Union Regulation no. 1169/2011, warnings about the presence of food allergens must be stated on food packaging and in catering facilities, e.g. in the menu. The list of food allergens includes: cereals containing gluten, crustaceans, eggs, fish, peanuts, soy beans, milk, nuts, celery, mustard, sesame seeds, sulfur dioxide and sulphites, lupins, molluscs.

Key words: foodstuff, food allergens, allergic reactions, human health

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	2
3	Přehled literatury.....	3
3.1	Imunitní systém	3
3.1.1	Složky imunitního systému.....	3
3.2	Alergie	4
3.2.1	Alergie a věk	5
3.2.2	Alergie a dědičnost	5
3.2.3	Rizikové faktory	6
3.2.4	Anafylaxe.....	6
3.3	Potravinová alergie	6
3.3.1	IgE-zprostředkovaná potravinová alergie.....	7
3.3.2	Non-IgE zprostředkovaná potravinová alergie a buněčně zprostředkovaná: gastrointestinální příznaky.....	7
3.3.3	Non-IgE zprostředkovaná alergie na potraviny a buněčně zprostředkovaná: Negastrointestinální příznaky	8
3.3.4	Smíšená alergie na potraviny zprostředkovaná-IgE a non-IgE	8
3.4	Zkřížené alergie.....	11
3.4.1	Zkřížené alergie mezi pyly a potravinami	11
3.4.2	Nejrozšířenější typy zkřížených reakcí rostlinných i živočišných bílkovin	12
3.5	Potravinová intolerance.....	12
3.5.1	Laktózová intolerance.....	13
3.5.2	Celiakie (nesnášenlivost lepku)	13
3.5.3	Crohnova choroba.....	14
3.5.4	Alkohol a histaminoliberace	14
3.6	Charakteristika alergenů.....	15
3.6.1	Alergie na pšenici	16
3.6.2	Alergie na korýše	17
3.6.3	Alergie na slepičí vejce.....	17
3.6.4	Alergie na mořské ryby.....	18
3.6.5	Alergie na arašídy	19
3.6.6	Alergie na sóju.....	19
3.6.7	Alergie na mléko.....	20
3.6.8	Alergie na skořápkové plody	22
3.6.9	Alergie na hořčici.....	23
3.6.10	Alergie na sezam.....	23
3.6.11	Alergie na ovoce	23
3.6.12	Alergie na zeleninu	24
3.6.13	Alergie na vlčí bob.....	24

3.6.14	Alergie na měkkýše	25
3.6.15	Alergie na latex	25
3.7	Vliv potravinářských aditiv na zdraví člověka.....	26
3.7.1	Barviva syntetická a přírodní	26
3.7.2	Konzervační látky	27
3.7.3	Antioxidanty	28
3.7.4	Stabilizátory, emulgátory, zahušťovadla	29
3.7.5	Glutamát sodný	29
3.7.6	Aspartam	29
3.7.7	Jedlé oleje	29
3.7.8	Proteázy	29
3.8	Diagnostika potravinových alergií.....	30
3.8.1	Kožní testy	30
3.8.2	Krevní testy	31
3.8.3	Expoziční či provokační testy	31
3.8.4	Eliminační dieta	32
3.8.5	Biopsie střeva.....	32
3.9	Léčba potravinových alergií.....	33
3.9.1	Orální imunoterapie (OIT).....	33
3.9.2	Sublingvální imunoterapie (SLIT).....	34
3.9.3	Epikutánní imunoterapie (EPIT).....	34
3.9.4	Další potencionální léčebné strategie	34
3.10	Zpracování potravin a alergenita	34
3.10.1	Mléko a mléčné alergeny	34
3.10.2	Vejce a vaječné alergeny	35
3.10.3	Alergeny stromových ořechů.....	35
3.10.4	Arašídů a alergeny arašídů.....	35
3.10.5	Sója a sójové alergeny	36
3.10.6	Pšenice a pšeničné alergeny.....	36
3.10.7	Hořčice a hořčičné alergeny	37
3.11	Nařízení EU č. 1169/2011.....	38
4	Závěr	39
5	Seznam použité literatury	40
6	Seznam tabulek, obrázků a grafů.....	44
7	Seznam použitých zkratk	44

1 Úvod

Tato práce se zaměřuje na význam potravinových alergenů a jejich působení na zdraví člověka. V současné době bohužel vzrůstá počet lidí potýkajících se s potravinovou alergií. Jen v západních zemích s tímto typem alergie bojuje 3-5 % dětí a 1-3 % dospělých. Důvodem může být špatné načasování první expozice dané potraviny ve stravě dítěte, přílišná péče o hygienu, genetické predispozice, obezita, nedostatek některých vitaminů apod.

První část práce je zaměřená na vysvětlení pojmů, jako je imunitní systém, alergie, potravinová alergie a potravinová intolerance.

Hlavní část této práce je věnována popisu jednotlivých potravinových alergenů. U každého z nich je uvedena látka, jež způsobuje negativní reakci lidského organismu, dále procento výskytu alergie v populaci a možná náhrada za alergenní látku.

K potravinám neodmyslitelně v dnešní době patří i potravinářská aditiva. Proto jsou v práci taktéž zahrnuta a u každého z nich je popsán vliv na lidské zdraví.

Závěr této práce se zabývá diagnostikou, díky které lze zjistit, na jaký potravinový alergen lidský organismus reaguje nepřiměřeně, dále léčbou potravinové alergie a zpracováním alergenních potravin, díky kterému lze dosáhnout snížení alergenicity.

2 Cíl práce

Cílem práce je shrnout poznatky o potravinových alergenech, mechanismu jejich působení na zdraví člověka a metodách eliminace negativního ovlivňování zdraví potravinovými alergeny.

3 Přehled literatury

3.1 Imunitní systém

Imunitní systém sestává ze složitého komplexu mechanismů, které chrání náš organismus před cizorodými látkami (antigeny). Rozlišujeme imunitu specifickou a nespecifickou. Nespecifická imunita je zakódovaná v naší DNA už od narození a bojuje se všemi antigeny stejně. Naproti tomu specifickou imunitu získáme časem při setkání s daným antigenem. Tato imunita si specifický antigen zapamatuje a při příští expozici s ním reaguje rychleji a efektivněji (Orlová, 2002).

3.1.1 Složky imunitního systému

Orlová (2002) popisuje rozdělení imunitního systému na složky buněčné a proteinové.

Buněčné složky

- Granulocyty – nejpočetnější skupina bílých krvinek, pohlcují mikroorganismy a pomocí svých enzymů je zničí.
- Monocyty – malá skupina bílých krvinek, stávají se z nich makrofágy a chovají se podobně jako granulocyty, umí navíc změnit antigen tak, aby zvýšil účinek imunitní odpovědi lymfocytů.
- Lymfocyty – nejdůležitější buňky imunitního systému, opět bílé krvinky. Dělí se na B a T lymfocyty. Reagují pouze se specifickým antigenem a mají schopnost si ho zapamatovat. B lymfocyty produkují imunoglobuliny (protilátky), které vpouští do krevního oběhu. Lymfocyty T napadají antigeny přímo.

Proteiny

- Cytokiny – látky produkované lymfocyty a monocyty. Usměrnují imunitní odpověď, zajišťují přiměřenou aktivitu imunitního systému, chrání organismus před poškozením.
 - Komplement – skupina nespecifických bílkovin, která spolupracuje s imunoglobuliny, aby zaručila účinnou imunitní odpověď. Bílkoviny komplementu se váží přímo na antigen a tvoří tak komplex antigen – protilátka, což usnadní destrukci antigenu.
 - Imunoglobuliny – existuje mnoho druhů imunoglobulinů. Jedná se o protilátky, jež jsou přítomné v celém organismu. Dělí se do 5 tříd:

- Imunoglobuliny G (IgG) – tvoří asi 75 % všech imunoglobulinů v plazmě. Blokují protilátky IgE a brání jim spustit alergickou reakci.
- Imunoglobuliny A (IgA) – nacházejí se především ve sliznicích, ve vysokých koncentracích se nachází v mateřském kolostru a zajišťují tak dočasnou imunitu kojencům.
- Imunoglobuliny M (IgM) – protilátky velkých rozměrů. Tvoří se jako první při zahájení imunitní reakce. Usmrcují bakterie přímo.
- Imunoglobuliny D (IgD) – jsou důležité pro vývoj některých bílých krvinek, nachází se však v nízkých koncentracích.
- Imunoglobuliny E (IgE) – protilátky nacházející se ve vysokých koncentracích u alergiků. Vyskytují se zejména na sliznicích (Orlová, 2002).

3.2 Alergie

Mezi obranným systémem těla a cizím původcem neboli antigenem probíhá reakce, která je vyvolána imunitním systémem. Pokud dojde k vybočení této reakce, tělo rozpoznává látky přijaté z vnějšího prostředí (např. bílkoviny kravského mléka) jako nepřítel a útočníka (Possin a Possin, 2002).

K. a R. Possin (2002) uvádí, že prvním projevem imunitního systému je produkce stále většího počtu protilátek účinkujících proti nepříteli. Tento proces se nazývá senzibilizace neboli senzibilizování. Jakmile se senzibilizace ukončí a dojde k novému kontaktu s alergenem (mlékem), proběhne alergická reakce. Organismus se snaží s touto substancí bojovat a tím dochází k uvolnění látek způsobujících záněty, jako je například histamin. Ten pak vyvolává specifické reakce, například astmatický kašel či kožní vyrážku. Pokud se pacient vyhne kontaktu s alergeny, symptomy nemoci zcela odezní. Alergie může být tedy nazvána jako nepřiměřená reakce imunitního systému na dané látky.

Campbell a Mehr (2015) ve svém článku uvádějí, že v roce 1965 začal tvrdě pracovat ve své výzkumné laboratoři v Denveru japonský pár Teruko a Kimishige Ishizaka. V následujícím roce zveřejnili svůj objev imunoglobulinu E (IgE). Téměř současně popsali nepolapitelnou reaktivní protilátku Johansson a Bennich ze Švédska. Tyto publikace jsou mezníkem ve výzkumu vývoje alergie a popisují změnu pohledu na ni. Pochopení mechanismu alergické reakce zprostředkované imunoglobulinem E bylo velkým skokem vpřed. Tento objev dal základ pro identifikaci IgE a diagnostické testování, které se používá dodnes.

3.2.1 Alergie a věk

Alergické reakce jako je atopický ekzém, senná rýma či dětské astma často vymizí, když dítě vyroste. Potravinové alergie se podle Gamlin (2003) postupně vytrácejí u dětí batolecího věku a mnoho astmatických dětí ztratí své potíže ještě před 10. rokem života. Vymizení příznaků však nemusí znamenat, že nemoc, která příznaky vyvolala, zmizela také. To, že někdo takzvaně vyroste z alergie, má za následek dozrávání dětského imunitního systému. Tento děj však může vést k nahrazení jednoho alergického onemocnění jiným. U malé části lidí se klasické alergie objeví až v dospělosti. Čím starší pacient je, tím méně je pravděpodobné, že se alergie zbaví.

3.2.2 Alergie a dědičnost

Atopici mají vrozený sklon k alergiím, které se mohou, ale i nemusí projevit. Pokud se tento sklon projeví, povede ke vzniku různých druhů alergií, jež mohou postihovat kůži (atopický ekzém), nos (senná rýma), ústa či trávicí ústrojí (potravinová alergie). Tyto nemoci se v atopických rodinách dědí z generace na generaci a patří k typickým alergickým onemocněním (Gamlin, 2003).

Sklon k atopii je zakódovaný v naší DNA, avšak pouze geny samy o sobě nestačí. Mezi faktory okolního prostředí, jež se uplatňují při vzniku alergických reakcí, patří strava, vzduch, onemocnění, pyly, roztoči a léky. Alergické reakce tedy vyvolává vzájemné působení genů a činitelů z okolí.

Klíčovým prvkem je to, co se stane v prvních měsících našeho života. To je podle Gamlin (2003) důvodem k optimismu, jelikož většinu nepříznivých vlivů můžeme sami ovlivnit. Například kouření rodičů, strava, výživa dětí, hygiena (méně znamená více), léčba antibiotiky, vybavení domácnosti apod. V případě nesnášenlivosti potravin je porucha sice vrozená, avšak nemusí nutně vyvolávat potíže, dokud se nesetká ještě s dalším spouštěcím faktorem, například narušením střevní mikroflóry.

Dědičnost hraje roli u řady dalších druhů přecitlivělosti. Například významná je u celiakie a herpetiformní dermatitidy, které mají stejné genetické kořeny. Projeví se pouze po požití pšeničného lepku, avšak důležité je načasování – zavedení pšenice do potravy dítěte. Pokud se tak stane až později po 1. roce života, dojde ke snížení pravděpodobnosti rozvoje nemoci. Pokud se celiakie objeví v dospělosti, předpokládá se, že za spuštění nemoci mohou spouštěcí faktory z vnějšího prostředí (Gamlin, 2003).

3.2.3 Rizikové faktory

Mezi rizikové faktory patří podle Mansouriho (2014) pohlaví. Chlapci jsou rizikovější než dívky, ale ženy více než muži. Dále etnický původ, potravinové alergie jsou rozšířenější v Asii a Africe. Také sem patří genetické predispozice, obezita, nedostatečný příjem omega-3 mastných kyselin, nedostatek vitaminů A a D, snížený příjem antioxidantů, vystavení potravinovým alergenům jiným způsobem než orálně (př. kůží) atd.

K dalším rizikovým faktorům se řadí například příliš intenzivní péče o hygienu, načasování a způsob prvního vystavení potravě (zpožděné zavádění potravy zřejmě zvyšuje environmentální senzibilizaci), mateřská strava, antigeny šířené během laktace mateřským mlékem, změna mikroflóry ve střevě.

3.2.4 Anafylaxe

Gamlin (2003) definuje anafylaxi jako vystupňovanou alergickou reakci mimořádné intenzity. K jejím příznakům patří svědění celého těla, kopřivka, otok, chrapot, obtíže s dýcháním, zarudlý obličej a pocit tepla, rychlý pulz a bušení srdce, křeče v břiše, průjem či pmočení, úzkost, závratě, mdloby. Celý proces může trvat méně jak hodinu a okamžitá pomoc je životně důležitá.

Při masivním vyplavení histaminu z žírných buněk dochází k anafylaktoidní reakci. Tato reakce je podobná anafylaxi a může být stejně tak smrtelná. Může ji vyvolat podání séra proti hadímu jedu, pokud ho jej člověk již někdy v životě dostal. Anafylaktoidní reakce mohou vyvolat nepravé potravinové alergie a otrava histaminem.

3.3 Potravinová alergie

Potravinová alergie je nepříznivá imunitní reakce, která se opakovaně objevuje při expozici dané potraviny (Portál pro alergiky, n.d.).

Alergická onemocnění vykazují široké spektrum klinických projevů a stavů. Hlavní skupina z nich je zprostředkována imunoglobulinem E (IgE) a označuje se jako atopická porucha. Mezi tyto příznaky podle Potaczka a kol. (2017) patří: alergické bronchiální astma, alergická (senná) rýma, atopická dermatitida (ekzém) a potravinové alergie.

V západních zemích vzrůstá počet potravinových alergií způsobených imunoglobulinem E. Nyní se s nimi potýká asi 3-5 % dětí a 1-3 % dospělých. Typická potravinová alergie u dětí je alergie na mléko, která však může přetrvávat až do pozdějšího věku (Potaczek a kol., 2017).

Nejčastější příznaky alergických reakcí na potraviny podle Kvasničkové (1998) jsou:

- Respirační – rýma (rinitida), astma, edém (otok) hrtanu
- Kožní – angioedém, kopřivka (utrikárie), ekzém/atopická dermatitida
- Gastrointestinální – břišní křeče, průjem, nauzea, zvracení
- Systémové – anafylaktický šok, alergická reakce, při níž je postiženo více orgánových systémů

Mansouri (2014) dělí ve svém článku potravinovou alergii do tří skupin imunologických reakcí, zahrnujících: IgE-zprostředkované, non-IgE-zprostředkované a smíšené typy reakcí.

3.3.1 IgE-zprostředkovaná potravinová alergie

Potravinová alergie zprostředkovaná imunoglobulinem E (IgE) se projevuje buď okamžitě, jedná se tedy o akutní fázi, anebo se projeví v pozdní fázi během dvou až osmi hodin. Ovlivňuje jeden či více orgánových systémů, jako je kůže (např. kopřivka), respirační systém (rýma), trávicí trakt (zvracení, průjem, břišní křeče) a kardiovaskulární systém (srdeční arytmie). Tento typ potravinové alergie může být život ohrožující a vést k anafylaxi (Mansouri, 2014).

K těmto příznakům potravinové alergie se může navíc objevit například svědění rtů, v ústech či svědění hrdla po konzumaci syrového ovoce či zeleniny se strukturou shodnou s pyly (u pacientů alergických na pyl) nebo kožní reakce (kopřivka).

3.3.2 Non-IgE zprostředkovaná potravinová alergie a buněčně zprostředkovaná: gastrointestinální příznaky.

Příznaky mají zpožděný nástup nebo se prezentují jako chronické onemocnění a jsou většinou omezeny na gastrointestinální trakt. Mansouri (2014) ve své publikaci uvádí, že alergické příznaky se vyvíjejí dvě hodiny po jídle. Výsledky alergických testů jsou často negativní, proto jsou považovány za alergii zprostředkovanou buňkami. Tyto pozdní projevy GI mohou naznačovat čtyři skupiny klinických příznaků:

- Enterokolitida vyvolaná potravinovými proteiny (FPIES). Projevuje se trvalým zvracením, krvavým průjmem, břišní distenzí, letargií a ztrátou hmotnosti, což může v 20 % případů způsobit těžkou dehydrataci. FPIES se objeví v prvním měsíci života. Toto onemocnění je vyvoláno především kravským mlékem a sójou, dále také obilovinami a drůbeží.

- Syndrom proktokolitidy vyvolaný potravinovými proteiny. Obvykle se objevuje v prvních dvou až čtyřech měsících života u zdravého kojence. Stolice obsahuje pruhy krve. Příčinou nemoci je konzumace kravského mléka a sójové bílkoviny. Krvácení skončí tři až čtyři dny po vyloučení těchto potravin (Mansouri, 2014).
- Syndrom enteropatie způsobený potravinovými proteiny. Jedná se o střevní zánět způsobený kravským mlékem, který se projevuje dlouhotrvajícím průjmem a někdy i zvracením. Vede k syndromu malabsorpce (porucha vstřebávání).
- Celiakie: enteropatie citlivá na lepek. Pacienti, jež mají tuto nemoc, trpí průjmy, břišní distenzí, plynatostí, nevolností a zvracením. Toto onemocnění střeva vede k malabsorpci a může dojít až k perorálním vředům (Mansouri, 2014).

3.3.3 Non-IgE zprostředkovaná alergie na potraviny a buněčně zprostředkovaná: Negastrointestinální příznaky

- Heinerův syndrom: Mansouri (2014) ve svém článku uvádí, že byl tento syndrom popsán jako vzácné onemocnění u batolat a malých dětí. Závisí na požití kravského mléka. Způsobuje skryté krvácení do GI traktu, anémii, hemosiderózu plic (vykašlávání krve) a špatné prospívání organismu.
- Astma: S výjimkou doprovodných respiračních příznaků může astma vyvolat IgE zprostředkovanou potravní reakci, která může probíhat společně s dalšími alergickými projevy jako je postižení kůže, kardiovaskulárního či trávicího systému. Mansouri (2014) předpokládá, že astma má s potravinovou alergií některé asociace. Například špatně kontrované astma je rizikovým faktorem pro fatální potravinové anafylaktické reakce. Dále může potravinová alergie vyvolat hyperreaktivitu dýchacích cest. Potravinová alergie je považována za hlavní rizikový faktor těžkého život ohrožujícího astmatu u dětí.

3.3.4 Smíšená alergie na potraviny zprostředkovaná-IgE a non-IgE

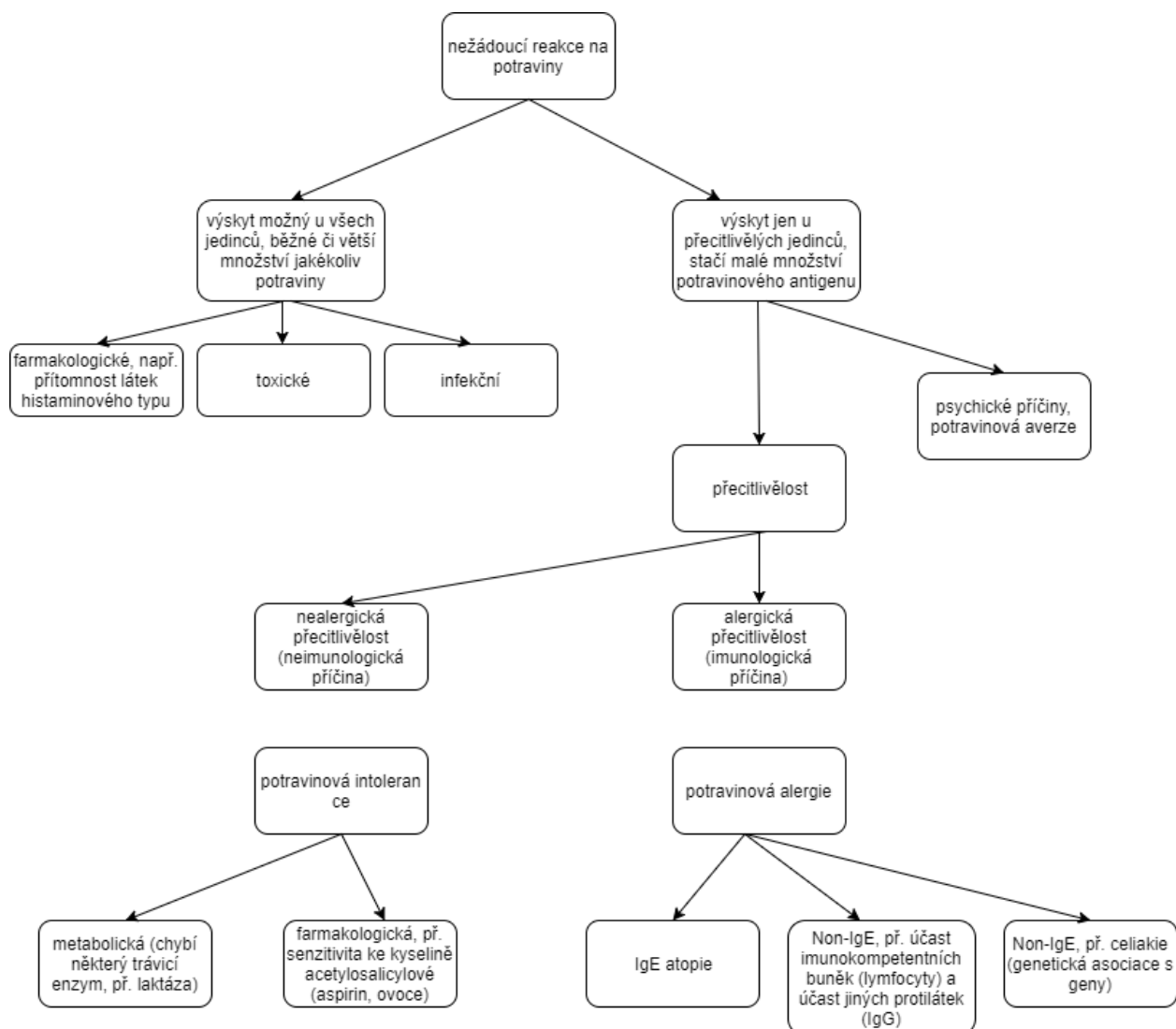
Tento typ alergie má rovněž zpožděný nebo chronický nástup. Může se vyskytovat jako atopická dermatitida nebo jako eozinofilní gastroenteropatie.

- Atopická dermatitida (AD): Za vznik této nemoci jsou podle Mansourihho (2014) zodpovědné faktory prostředí, dráždivé látky, mikrobi a alergeny. Asi 35 % dětí se středně těžkým až závažným AD trpí potravinovou alergií. Vejce, mléko a arašídý tvoří 75 % potravinových alergenů, jež mohou vést k AD.

- Alergická eozinofilní ezofagitida a gastroenteritida: Onemocnění je definováno infiltrací eozinofilů do GI traktu. V závislosti na umístění eosinofilů se příznaky mohou lišit. Mezi symptomy patří zvracení, bolesti břicha, poruchy polykání, gastroezofageální reflex (zpětný tok žaludečního obsahu do jícnu). Pacienti s těžkou alergickou eozinofilní gastritidou mohou trpět anémií, krvavou stolicí, sníženou hladinou bílkovin v krevním séru (Mansouri, 2014).

Fuchs (2013) dělí jednotlivé typy potravinových přecitlivělostí ve své publikaci takto:

Obr. 1 Jednotlivé typy potravinových přecitlivělostí (Fuchs, 2013)



3.4 Zkřížené alergie

Mennini a kol. (2016) definují zkříženou alergii jako jev, kdy IgE protilátky vytvořené proti určitému alergenu reagují na podobné alergenní molekuly a může být zodpovědný za neočekávané reakce na různé potraviny. Často se vyskytuje mezi alergenními molekulami v úzce příbuzných druzích nebo u molekul s podobnou funkcí přítomnou u velmi odlišných druhů, které patří do stejné proteinové rodiny.

3.4.1 Zkřížené alergie mezi pyly a potravinami

Hlavním projevem zkřížené alergie mezi pyly a potravinami je orálně alergický syndrom. Objevuje se několik minut po požití syrového ovoce či zeleniny. K projevům patří pálení rtů, patra, jazyku, škrábání v krku, vyrážka či otoky kolem úst. Těmto příznakům často předcházejí respirační příznaky, například zánět spojivek nebo rýma. Někdy je výskyt zkřížené alergie spojen s pylovou sezónou, tudíž někteří lidé mimo toto období nemají s tímto typem alergie problém (Portál pro alergiky, n.d.).

3.4.2 Nejrozšířenější typy zkřížených reakcí rostlinných i živočišných bílkovin

Tab. 1 Nejrozšířenější typy zkřížených reakcí rostlinných i živočišných bílkovin

Zdroj: <http://www.bez-alergie.cz/tabulka-zkrizenych-alergenu>

Základní alergie	Časté zkřížené reakce	Možné zkřížené reakce
Bříza, líska, olše	Jablko, broskev, třešně, lískový ořech, vlašský ořech, mrkev, celer, brambory	Hruška, švestka, meruňka, banán, pomeranč, pistácie, petržel, sója
Pelyněk	Kořenová zelenina	Kmín, fenykl, anýz, heřmánek
Trávy (čeled' lipnicovité)	Mouky, rajče	Kukuřice, rýže, proso
Ambrozie	Meloun, banán	Slunečnice
Latex (kaučukovník)	Kiwi, banán, avokádo, papája	Mango, ananas
Sója	Hrášek	Arašíd, čočka, fazole
Kravné mléko	Kozí mléko, ovčí mléko	Kobylí mléko, hovězí maso
Vaječný bílek	Vaječný žloutek, křepelčí vajíčko	Drůbeží maso, peří
Mořské ryby	Sladkovodní ryby	
Korýši	Měkkýši	Roztoči

3.5 Potravinová intolerance

Pojmem potravinová intolerance rozumíme nežádoucí sled reakcí na potraviny, který nezahrnuje imunitní systém. Vyskytuje se častěji než potravinová alergie. Příznaky se mohou objevit až několik hodin po konzumaci a mohou trvat hodiny až dny. Mezi příznaky podle Turnbulla a kol. (2014) patří dýchací potíže, rýma, kopřivka, angioedém, zažívací potíže, bolesti hlavy, migréna, únava, změny chování. Nesnášenlivost potravin se může překrývat s averzí k jídlu.

3.5.1 Laktózová intolerance

Luthy a kol. (2017) tvrdí ve svém článku, že nejčastější potravinovou intolerancí je laktózová intolerance. Postihuje 60 až 70 % obyvatel na celém světě. Obvykle se projeví již v dětství, avšak převládá zejména v dospělosti, protože se s přibývajícím věkem snižuje produkce enzymu laktázy. Asi dvě třetiny lidí postrádá genetické uzpůsobení, jež umožňuje produkci laktázy. Nevhodná hladina laktázy vede k břišnímu neklidu, nadýmání, plynům a průjmům.

Hlavní příčinou laktózové intolerance je tedy primární nedostatek laktázy. Další příčinou nesnášenlivosti laktózy je sekundární deficece laktázy, ke které dochází v důsledku onemocnění, které postihuje střevní sliznici. Intolerance laktózy může být eliminována či významně snížena úplným vyřazením nebo snížením příjmu mléka a mléčných výrobků (Luthy a kol., 2017).

3.5.2 Celiakie (nesnášenlivost lepku)

Celiakii definuje Luthy a kol. (2017) jako genetickou nebo autoimunitní chronickou enteropatii tenkého střeva, která je způsobena nesnášenlivostí lepku. Gluten neboli lepek je komplex bílkovin rozpustných ve vodě, jež je součástí pšenice, ječmene, žita, bulguru, durumů a špaldy. Pacienti s genetickou predispozicí k celiakii, s autoimunitním onemocněním jako je Turnerův či Downův syndrom, diabetem mellitus 1. typu a onemocněním štítné žlázy jsou považováni za vysoce rizikové. Celiakie se projevuje symptomy systémovými a trávicího traktu trvajících déle než 3 měsíce. Pacient obvykle trpí průjmem, ztrátou hmotnosti, nadýmáním, břišní distenzí, dyspepsií. Systémové projevy zahrnují migrény, chronickou únavu, depresi, podrážděnost, ztrátu zubní skloviny, anémii, anorexii, osteoporózu, bolesti kloubů, sníženou plodnost, zpožděnou pubertu, časnou menopauzu, epilepsii atd.

Pacienti se vyléčí naprostým vyloučením lepku z výživy, avšak někteří požadují agresivnější léčbu imunomodulačními léky (Luthy a kol., 2017).

Celiakie se podle Gamlin (2003) obvykle objevuje u kojenců během odstavování, několik týdnů poté, co se do jídelníčku zavedou obiloviny. Sklon k celiakii se dědí. Jestliže se v rodině vyskytuje celiakie, je zvýšená pravděpodobnost výskytu další nemoci, tzv. herpetiformní dermatitidy. Tato nemoc je založena na stejném principu jako celiakie, ale má odlišné příznaky. Patří k nim silně svědící pokožka, postižení střevní sliznice, průjem. Většina pacientů trpí buď jedním či druhým onemocněním, přesto asi u 5 % lidí s celiakií se rovněž vyvine i herpetiformní dermatitida. Obě onemocnění způsobuje tentýž gen.

3.5.3 Crohnova choroba

Jedná se o závažné zánětlivé onemocnění postihující poslední část tenkého střeva a tlusté střevo. Pacienti trpí křečovitými bolestmi břicha a průjmy. Nemoc může vést až k poruchám průchodnosti střev. V některých případech se pacienti zcela vyléčí, v některých se však choroba neustále vrací. Není zcela známá příčina nemoci, avšak pravděpodobně se jedná o nesnášenlivost potravin. Důležitým faktorem pro vyléčení je eliminační dieta a podávání kortikosteroidů, které mírní zánět (Orlová, 2002).

3.5.4 Alkohol a histaminoliberace

Alkoholické nápoje obsahují bohatou směs látek. Kromě cukrů obsahují také rostlinné bílkoviny, na které může lidský organismus zareagovat nepříznivou imunologickou reakcí s převahou produkce specifických protilátek izotypu imunoglobulinu E. Fuchs (2007) zdůrazňuje, že se však v případě alkoholu jedná o farmakologickou tedy neimunologickou odpověď.

V některých druzích značkových vín se nachází vyšší míra histaminu. Jedná se především o vína červená. Po požití tohoto „vinného“ histaminu dochází k podráždění trávicího traktu, nevolnosti, bolesti hlavy, bušení srdce, svědivé pokožce až zčervenání kůže.

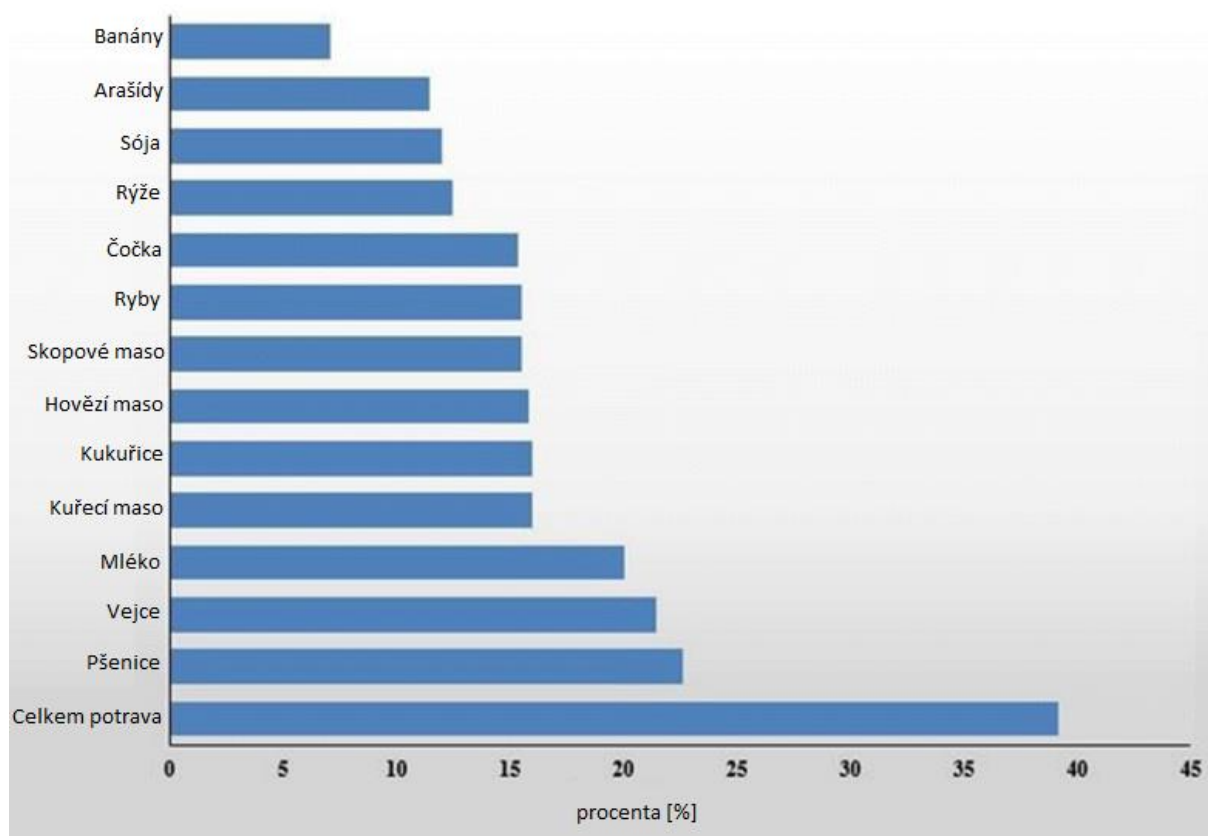
Fuchs (2007) ve své publikaci uvádí, že asi 3 % populace trpí histaminovou intolerancí a je pro ni i velmi malé množství alkoholického nápoje vysoce rizikové. Příčina histaminové intolerance tkví v poruše histamin-likvidujícího enzymu. Rizikovým faktorem pro postiženého pacienta není jen alkoholický nápoj, ale i potravina s vyšším množstvím histaminu a potravina schopná uvolňovat ve vyšší míře histamin, tzv. potravina s histamino-liberačními vlastnostmi. Mezi tyto rizikové potraviny patří zrající sýry, jogurty, kefíry, syrový bílek, veškeré ryby a korýši, nakládaná masa, mnoho druhů ovoce a zeleniny (například lilek, špenát, tykev, okurky, jahody, maliny, brusinky, pomeranče atd.), sója, fazole, vlašské ořechy, konzervované tuky a oleje, sirupy, různé dresinky, káva, kakao, coca-cola, sycené nápoje, koření (anýz, skořice, chilli, kurkuma, muškát atd.).

3.6 Charakteristika alergenů

- Obiloviny obsahující lepek – pšenice, žito, ječmen, oves, jejich hybridní odrůdy a výrobky z nich
- Korýši a výrobky z nich
- Vejce a výrobky z nich
- Ryby a výrobky z nich
- Jádra podzemnice olejné (arašídy) a výrobky z nich
- Sójové boby a výrobky z nich
- Mléko a výrobky z něj (včetně laktózy)
- Skořápkové plody
- Celer a výrobky z něj
- Hořčice a výrobky z ní
- Sezamová semena a výrobky z nich
- Oxid siřičitý a siřičitany
- Vlčí bob (lupina) a výrobky z něj
- Měkkýši a výrobky z nich

Zdroj: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/ochrana-spotrebitelu-pred-alergennimi-potravinami-oznacovani-alergennich-slozek.aspx>

Inam a kol. (2016) provedli studii na výskyt potravinových alergií u pacientů, jež navštěvují různá alergická centra. Celkem bylo registrováno 689 pacientů různého stáří (15-73 let). Senzibilizace na pšenici byla 22,6 %, tedy nejčastější mezi potravinovými alergeny, následně přecitlivělost na vajíčka odpovídala 21,5 %. Senzibilizace na mléko byla pozorována u 20 % pacientů, senzibilizace na proteiny z různých zdrojů masa se pohybovala mezi 15,5-16 %. Pro čočku, kukuřici, rýži, sóju a podzemnici olejnou (arašídy) byla pozitivní u 15,4 %, 16 %, 12,5 %, 12 % a 11,5 % pacientů v tomto pořadí. Pouze 7,1 % pacientů bylo pozitivních na alergen z banánů.



Graf 1 Přecitlivělost na potravinové alergeny ve studované skupině

Zdroj: <https://springerplus.springeropen.com/articles/10.1186/s40064-016-2980-0>

Výsledky podle Inam a kol. (2016) vedou k hypotéze, že prevalence senzibilizace na určitý druh potravy závisí na frekvenci spotřeby této potravy u studované populace. Již bylo poznamenáno, že přecitlivělost na pšenici (nejčastěji konzumovaná základní potravina v Pákistánu) byla nejčastější, zatímco u japonské populace byla nejvíce rozšířená senzibilizace rýže (základní potravina Japonska).

3.6.1 Alergie na pšenici

Fuchs (2013) tvrdí, že mouka obsahuje mnoho bílkovin, jež mohou vyvolávat imunologické reakce zprostředkované IgE i non-IgE. Hlavními bílkovinami jsou albuminy, globuliny a lepek neboli gluten, který se skládá ze dvou složek – gliadinu a gluteninu.

Pšeničný gliadin patří mezi prolaminy. Ty jsou zodpovědné za imunologické nealergické reakce (intolerance lepku – celiakie) či za alergické reakce IgE i non-IgE. Alergie na moučné bílkoviny může mít různé projevy – kožní, trávicí či dechové. Výjimkou nejsou ani reakce celkové neboli anafylaxe. Alergie na obilnou mouku se vyznačuje obtížnou diagnostikou.

Bohužel ani důkladné pečení bílkovinu zcela nezmění, pouze sníží agresivitu moučných alergenů (Fuchs, 2013).

Nejen pšenice je významným alergenem. Mezi obilné mouky obsahující lepek patří žito, ječmen a oves. Naopak mezi obilné mouky, které neobsahují lepek, patří kukuřice, rýže a proso. Jako náhradu obilné mouky lze použít amarant neboli laskavec, pohanku, bramborový škrob, sójovou mouku či jablečnou vlákninu (Fuchs, 2007).

3.6.2 Alergie na koryšce

Mořské plody obsahují mnoho bílkovin, z nichž některé jsou alergenní. Tropomyosin je hlavním alergenem koryšů. Mezi další alergenní proteiny patří: arginin kináza, myosinový lehký řetězec a sarkoplazmatický protein pro zesílení vápníku, všechny jsou to svalové bílkoviny. Při diagnostice alergií na mořské plody je obecně dobrá shoda mezi anamnézou, kožními testy a měřeními IgE (ImmunoCAP). Existuje však malá skupina pacientů s jednoznačnou anamnézou alergie na koryšce, u kterých jsou klasické IgE testy negativní, a proto je zapotřebí provést zkušební test s čerstvými krevetami (Cancelliere a kol., 2012).

3.6.3 Alergie na slepičí vejce

Alergie na slepičí vejce je druhou nejčastější potravinovou alergií. Bylo provedeno několik velkých testů, které se zaměřují na včasné zavádění vajíček do potravy. Skupina australských vědců (Du Toit a kol., 2017) prokázala, že zpožděné zavedení vajec dětem do 10-12 měsíců věku a u kojenců starších 12 měsíců bylo spojeno se značně zvýšeným rizikem alergie na vejce ve srovnání s těmi, kteří měli zahrnuté vejce v potravě už ve věku 4-6 měsíců.

Dalším aspektem byla forma vajíčka, která je zavedena do kojenecké stravy (tj. pečené, vařené, syrové). V Healthnuts zjistili, že první expozice vařeného vejce ve věku 4-6 měsíců snižuje riziko alergie na vejce ve srovnání s prvním vystavením vajíčka v pečené formě.

Jiná studie zjistila, že zavedení pečeného vejce do stravy jedinců s alergií na vajíčka, zprostředkovanou IgE založenou na orální výživě, která přesto tolerovala pečené vejce, urychlilo vývoj tolerance k nevyhřívanému vejci ve srovnání s těmi, kteří se vajíčkům přísně vyhýbali (Du Toit a kol., 2017).

Fuchs (2007) tvrdí, že nejdůležitější bílkovinou obsaženou ve vejcích je ovoalbumin, který tvoří až 64 %. Mezi další alergenní bílkoviny patří ovotransferin, ovoglobulin, ovomukoid, lysozym a ovomucin.

V souvislosti s alergií na vaječné bílkoviny upozorňuje Fuchs (2007) na možné nežádoucí projevy po podání některých očkovacích látek, jejichž součástí je vejce. Jedná se o

virové vakcíny připravené ve vaječném médiu. Při zjištěné alergii na kteroukoliv vaječnou bílkovinu se nedoporučuje očkování proti virové encefalitidě. Dále například chřipkové vakcíny obsahují vaječnou bílkovinu, nicméně nebyly zaznamenány vyšší počty nežádoucích reakcí ve srovnání se zdravou populací.

Nejvýznamnější alergen vaječného bílku mohou vyvolat zkříženou alergii mezi různými drůbežími vejci. Jedná se o vejce slepičí, husí, kachní, křepelčí. Nelze tedy konzumovat vejce jiných ptáků, pokud pacient trpí alergií na slepičí vejce (Fuchs, 2007).

Co se týče vaječného žloutku, jeho nejdůležitějším alergenem je livetin (sérový albumin), který bývá zodpovědný za syndrom „pták – vejce“. Fuchs (2007) uvádí, že po požití drůbežího masa začne vaječný alergik negativně reagovat a po vdechnutí livetinu, přítomného v peří domácích ptáků, může dojít k astmatickým potížím.

3.6.4 Alergie na mořské ryby

Hlavním alergenem ryb je parvalbumin. Jedná se o velmi stabilní bílkovinu odolnou tepelnému zpracování a trávicím enzymům. Může vyvolat celkové příznaky včetně anafylaxe (Fuchs, 2007).

Molinas a kol. (2010) uvádí, že mořské ryby jsou zdrojem omega 3 mastných kyselin (zkráceně omega 3). Bylo prokázáno, že požitím omega 3 dojde ke snížení produkce derivátů kyseliny arachidonové se zánětlivou aktivitou, zvýšení kyseliny eikosapentaenové s nižší aktivitou a k inhibici T – lymfocytů, které jsou mediátory alergické reakce. Na druhou stranu jsou mořské ryby důležitým potravinovým alergenem a mohou také působit jako potraviny, jež uvolňují histamin.

Byla provedena studie u 765 studentů ve věku 17 až 65 let na Univerzitě Latinskoamerického vzdělávacího centra na alergické reakce na mořské ryby. Ti, kteří konzumovali ryby jedenkrát či vícekrát měsíčně, týdně nebo denně, měli v posledním roce prevalenci příznaků astmatu 8 %, zatímco ti, kteří nekonzumovali vůbec žádné či jen velmi malé množství mořských ryb, měli prevalenci 12,9 %. U jedinců, kteří konzumovali ryby více než dvakrát týdně, docházelo k častějšímu výskytu kopřivky. Výsledky ukazují, že měsíční spotřeba mořských ryb vzhledem k obsahu omega 3 mastných kyselin by mohla chránit před nemocemi jako je astma. Naopak příliš vysoký příjem zvyšuje frekvenci kopřivky (Molinas a kol., 2010).

3.6.5 Alergie na arašídý

Vzhledem k vysokému riziku život ohrožující anafylaxe a rostoucímu výskytu alergie na arašídý se zvýšil také obecný zájem populace o výzkum. Ekologická studie Du Toit a kol. (2017) se zabývala prevalencí alergie na buráky ve Spojeném království a v Izraeli. Zjistili, že touto alergií v Británii trpí 1,85 % kojenců, oproti tomu v Izraeli jen 0,17 %. Je to dáno tím, že izraelské děti sní asi 7,1 gramů bílkovin z podzemnice olejné měsíčně, zatímco malí Britové nesní ani 1 gram. Z tohoto důvodu byla uskutečněna další studie s názvem LEAP, kdy kojenci od 4 do 11 měsíců věku konzumovali asi 6 g arašídové bílkoviny týdně nebo se zcela vyhýbali arašídovým výrobkům až do 60 měsíců věku. Výsledky studie ukázaly, že došlo k významnému snížení problémů s alergiemi na podzemnici olejnou. Následně NIAID doporučil zavedení arašídů do kojenecké stravy. Kojenci s velmi těžkým ekzémem, alergií na vajíčka nebo obojím by měli konzumovat arašídý již od 4-6 měsíců, kojenci se středním ekzémem v 6 měsících věku a děti bez ekzémů by měly mít arašídý zařazené volně do stravy.

Arašídý mohou být skryté v potravinách, ve kterých bychom si ani nemysleli, že tam jsou. Je tedy potřeba vždy číst etikety. Vysokou pravděpodobnost výskytu arašídů přiřazuje Fuchs (2007) těmto výrobkům:

- sladkosti, cukroví, bonbony, sušenky, keksy, oplatky, křupky, koláčky, zmrzliny
- obilné snídaně, müsli
- margaríny, másla ořechová a buráková
- omáčky, dresinky, hotové omáčky
- čokolády
- arašídový olej
- čínská, thajská, japonská, indonéska, mexická kuchyně

3.6.6 Alergie na sóju

Hlavními alergeny sóji jsou některé bílkoviny – glycinin nebo jejich složky. Sójové boby nepatří mezi příliš velký alergen, jelikož alergií na sóju trpí asi jen 2 až 4 % dětí a 0,3 až 0,4 % dospělé populace. Mezi projevy alergie řadí Havel (2015) dýchací problémy, střevní problémy, v ojedinělých případech dochází až k anafylaxi. Velmi důležité je zpracování sójových bobů. Při tepelném zpracování za teploty 80-120 stupňů Celsia po dobu 60 minut dojde k výraznému poklesu alergenicity sóji. Nevhodné je však podávat sójové mléko kojencům, jelikož může narušit vývoj jejich imunitního systému.

3.6.7 Alergie na mléko

Proteiny kravského mléka patří podle Bartuzi a kol. (2017) mezi nejčastější potravinové alergeny u dětí. Většina jedinců je alergická na oba dva typy kaseinu a na syrovátkový protein. Kaseiny jsou odolnější vůči vysokým teplotám ve srovnání se syrovátkou.

Kravské mléko je produkováno mléčnou žlázou krav. Proteiny kravského mléka jsou prvními cizími bílkovinami zavedenými do stravy kojenců. Kravské mléko a mléčné výrobky (např. sýr, jogurt, máslo) jsou hlavním nutričním zdrojem bílkovin, kalorií a vápníku pro kojence a malé děti do 2 let.

Frekvence alergie na proteiny kravského mléka se v západních zemích odhaduje na 0,5 až 7,5 %. Jsou klasifikovány jako alergeny 1. třídy kvůli jejich odolnosti vůči trávení a ohřevu. Vyvolávají senzibilizaci prostřednictvím trávicího traktu. Velmi reaktivní (>80 %) jsou podle Bartuzi a kol. (2017) proteiny mléka ovcí a koz, naopak nízkou reaktivitu (<5 %) vykazuje mléko osla, klisny, buvola či velblouda.

Kaseiny, beta-laktoglobulin a alfa-laktalbumin jsou hlavní alergeny u více než 50 % subjektů s alergií na kravské mléko.

V loňském roce byla provedena rozsáhlá studie o senzibilizaci brazilské populace, včetně 470 dětí ve věku 0-18 let. Všechny děti měly sérum specifické IgE vyhodnocené systémem ImmunoCAP pro různé potravinové a inhalační alergeny. Téměř polovina populace (233/470) byla citlivá na kravské mléko.

Bartuzi a kol. (2017) ve svém článku uvádí, že většina dětí s mírnou potravinovou alergií na kravské mléko může tolerovat značně zahřátý mléčný protein, například pokud by si daly muffin či jiný pečený mléčný výrobek. Zahrnutí dietního zahřátého (pečeného) mléka zřejmě napomáhá k získání tolerance k nezahřátému mléku, ve srovnání s přísným omezením všech forem mléka.

Alerií na bílkoviny kravského mléka (ABMK) trpí populace Evropy pravděpodobně nejčastěji. Téměř 95 % ABMK vznikne už před dovršením prvního roku života. V tomto věku lze očekávat až 5 % postižených. Celosvětově tato alergie neklesá pod 2 %. S věkem ABMK ustupuje do pozadí, to má za následek, že obtěžuje asi 0,1 % dospělé populace (Fuchs, 2013).

Běžné druhy mléka pro kojence jsou vyrobeny z kravského mléka. Alternativní přípravky jsou vhodné pro děti s alergií na mléko, ale i pro ty, kteří trpí jiným druhem přecitlivělosti na kravské mléko. Mezi tyto alternativní mléčné přípravky řadí Gamlin (2003):

- bezlaktózové směsi pro děti s nedostatkem laktázy, vhodné i pro alergické děti
- mléka vyrobená ze sóji – vytvářejí ale problémy do budoucna, jelikož sója je sama o sobě potenciálním alergenem
- hydrolyzáty odvozené od kravského mléka
- směsi aminokyselin

Tab. 2 Alergické vlastnosti a biologické funkce hlavních mléčných proteinů

Zdroj:

<http://www.sciencedirect.com.infozdroje.czu.cz/science/article/pii/S0958694617300328#bib7>
5

Protein	Koncentrace (g/l)	Procento proteinu (celk.počet)	Biologická funkce
Kaseiny			
α_{S1} -Casein	12-15	29	Minerální transport
α_{S2} -Casein	3-4	8	
β -Casein	9-11	27	
κ -Casein	3-4	10	
Syrovátkové bílkoviny			
β -Lactoglobulin	3-4	10	Antioxidant
α -Lactalbumin	1-1,5	5	Transport vápníku, antikarcinogen
Imunoglobuliny	0,6-1,0	3	Pasivní imunita
Hovězí sérový albumin	0,1-0,4	1	Antikarcinogen
Lactoferrin	0,09	stopy	Antimikrobiální, antioxidant, vstřebávání železa

- Zdroje vápníku

Vápník je pro lidský organismus velmi důležitý, a proto ho v případě mléčné alergie musíme získávat z jiných zdrojů. Děti do 6 měsíců věku podle Fuchse (2007) potřebují 210 až 700 mg vápníku denně. Pro představu, dospělý člověk potřebuje kolem 1000 mg vápníku denně. Vápník můžeme najít kromě mléka například v ovoci, jako jsou: pomeranč (50 až 110 mg), fíky, datle, žlutý meloun apod. V zelenině – rajčatový protlak (107 mg/200 ml), kapusta, špenát, rebarbora (170 mg). Dále je obsažen v luštěninách, zejména v tofu; v mase, především v rybách – sardinky obsahují až 390 mg vápníku/100 g. Sezamové ořechy obsahují 280 mg/30 g, mák obsahuje 128 mg/30 g.

- Srovnání kravského a mateřského mléka

Kravské mléko obsahuje méně mléčného cukru laktózy, avšak obsahuje velmi malé množství příznivých oligosacharidů (prebiotické vlákniny) podporující správný vývoj dětské střevní mikroflóry. Tuků obsahuje přibližně stejně s mateřským mlékem, avšak chybí mu důležité polynenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem, nezbytné pro zdravý vývoj mozku, očí, střevní imunity. V kravském mléce navíc chybí nukleotidy, které jsou důležité pro přenos genetické informace (Fuchs, 2007).

- Riziko hyperurikémie versus pití kravského mléka

Několik studií uvedlo, že kravské mléko či mléčné výrobky mají prospěšnou úlohu v léčbě dny neboli hyperurikémie (= zvýšená hladina kyseliny močové v krvi). Právě naopak úplné vyřazení mléka může zvýšit riziko tohoto onemocnění. U lidí, jež jsou přecitlivělí na alergeny kravského mléka, bylo zjištěno, že mají zvýšenou hladinu kyseliny močové způsobené omezením příjmu kravského mléka a je třeba nalézt jinou strategii, jak zakročit a zmírnit tak riziko (Min a Min, 2017).

3.6.8 Alergie na skořápkové plody

Mezi skořápkové plody patří mandle, lískové ořechy, para ořechy, pistácie, makadamie a výrobky z nich, kromě ořechů použitých při výrobě alkoholických destilátů, včetně ethanolu zemědělského původu (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Skořápkové plody společně s arašídami jsou nejčastější příčinou život ohrožující potravinové alergie. Proto je jedinou možnou variantou, jak reakci na potravinovou alergii předejít, úplná abstinence těchto ořechů. Spotřebitel se musí vyhnout nejen potravinám ze skořápkových plodů, ale často se vyhýbá i potravinám, které preventivně varují před jejich obsahem i v případě, že se ve výrobku nenachází ani stopy. Abstinence těchto plodů může být

problém zejména pro vegetariány a vegany, kteří mají omezený zdroj bílkovin ve stravě (Brough a kol., 2015).

3.6.9 Alergie na hořčici

Alergie na hořčici je nejčastější alergie na koření. Celosvětově se řadí na 4. místo, co se týče projevu alergie. Hořčice se nalézá v mnoha potravinách, včetně dětských potravin, koření, omáček, salátových dresingů, zeleninových šťáv, zpracovaných mas a polévek.

Alergie na hořčici je diagnostikována pomocí kožního testu skin prick a specifickým stanovením IgE. Vzhledem k tomu, že alergie nelze vyléčit, musí být hořčice ze stravy zcela vyloučena (Rance, 2003).

3.6.10 Alergie na sezam

Alergie na sezam není ve světě tak častá, vyskytuje se především v zemích, kde je konzumace sezamu běžná (např. Velká Británie), avšak je významná z hlediska intenzity projevu alergické reakce. Právě ve Velké Británii proběhla studie u 400 lidí, z nichž 54% bylo pozitivních na alergen a 17% trpělo potencionálně život ohrožujícími příznaky. Sezam by proto měl být jasně identifikován jako složka potravy, aby se mu mohli spotřebitelé snadno vyhnout (Derby a kol., 2005).

3.6.11 Alergie na ovoce

- Čeleď BROMELIOVITÉ

Do této čeledi patří podle Fuchse (2007) například ananas, který je vysoce alergizující díky svému bílkovinnému enzymu Bromelainu. Vykazuje zkříženou reakci s jinými druhy ovoce – fíky, kiwi, papája. Z alergologického hlediska je doporučeno konzumovat ananas upravený tepelně (například džem, kompot apod.).

- Čeleď AKTINIDIOVITÉ

Mezi aktinidiovité řadíme kiwi. Tento druh ovoce obsahuje silný alergen Actinidin (Act d 1), který vykazuje zkříženou alergii s jinými druhy ovoce (obdobně jako u ananasu). Kiwi obsahuje další alergizující bílkoviny, jako je Act d 2, Act d chitinase, Act d profilin atd. Hlavním příznakem alergie je orální alergický syndrom. Tepelná úprava kiwi se nedoporučuje, jelikož v syrovém stavu obsahuje mnoho vitamínu C a po zahřátí veškeré vitamíny ztrácí (Fuchs, 2007).

- Čeleď ROUTOVITÉ

Do této skupiny patří citrusy, tedy citron, pomeranč, mandarinka, grapefruit, limeta atd. Citrusové ovoce podle Fuchse (2007) není alergizující, avšak může při vyšší konzumaci způsobovat trávicí a kožní potíže. Jedná se však o neimunologický typ přecitlivělosti.

3.6.12 Alergie na zeleninu

- Čeleď LILKOVITÉ

Mezi lilkovité se řadí brambory, rajčata (rajská jablíčka), papriky, lilek a tabák. Brambory jsou poměrně alergizující, nejméně 1 člověk ze 100 trpí právě alergií na brambory. Důležité je ale poznamenat, že po vaření se vytrácí alergen a brambory jsou vhodné i pro citlivého alergika. Brambory obsahují panalergen Bet v 1 homologní s alergenem břízovitých a jedná se o zkříženou alergii. Rajska jablíčka obsahují panalergen Bet v 2, který je homologní s bílkovinou břízy. Není to ale jediná zkřížená reakce, rajče má homologní bílkoviny také s čeledí lipnicovité (trávy) a obilím (Fuchs, 2007).

- Čeleď MIŘÍKOVITÉ

K miříkovitým řadíme celer, mrkev, petržel, pastinák, bolševník, kmín, fenykl, anýz apod. Nejdůležitějším a nejagresivnějším alergenem je ale celer, který může způsobit snadno anafylaktický šok. Citlivým jedincům nepomůže ani tepelná úprava celeru. Má zkříženou alergii s bylinami a je tak typická, že získala název syndrom pelyněk – celer – mrkev (Fuchs, 2007).

- Čeleď RDESNOVITÉ

Překvapivě do této čeledi (nikoliv mezi obiloviny) patří pohanka. Pohanka obsahuje mnoho škrobu, bílkovin, nenasycených mastných kyselin a vitaminů. Neobsahuje lepek a je tedy vhodná pro pacienty trpící celiakií. Dále je vhodná také pro diabetiky a pacienty s cévními chorobami. V případě zjištění zkřížené alergie s lipnicovitými se však přesto nezakazuje konzumace pohanky, právě díky jinému botanickému zařazení (Fuchs, 2007).

3.6.13 Alergie na vlničku

Alergie na lupinu neboli vlničku v současné době roste, jelikož se zvyšuje její využití v potravinářství. Začala se používat především pro výrobu mouky, což vede k určitému riziku při náhradě za mouku sójovou, jelikož mouka z vlničky je alergenní a potenciálně zkříženě reaguje s alergenem arašíd (Peeters a kol., 2007).

3.6.14 Alergie na měkkýše

Alergie na měkkýše se projevuje závažnou imunitní reakcí organismu. Alergeny obsažené ve svalovině měkkýšů jsou značně termorezistentní a odolávají i enzymatickému štěpení při trávení. Hlavním bílkovinným alergenem je, stejně jako u korýšů, bílkovina tropomyosin. Měkkýši jsou velmi rozmanitou skupinou převážně mořských živočichů a dělíme je do 3 tříd: plži, mlži hlavonožci.

Imunitní reakce na bílkovinné alergeny obsažené ve svalovině měkkýšů nastupuje nejčastěji za 30 minut až 6 hodin po pozření a projevuje se kožními, trávicími i dýchacími potížemi. U silných alergiků může dojít až k anafylaxi, u mírnějších alergických reakcí se podávají ke zmírnění průběhu antihistaminika.

Na základě podobnosti alergenů obsažených v mase měkkýšů a ryb dochází k tzv. zkříženým alergiím, díky nimž se řada alergiků na měkkýše musí vyhýbat i konzumaci ryb (Portál pro alergiky, n.d.).

3.6.15 Alergie na latex

Alergie na latex je nová alergie, která se objevila koncem 20. století. Jedná se o alergii na rostlinné bílkoviny, jelikož latex je mléko stromu kaučukovníku. Tato alergie se týká zejména dospělých a postihuje asi 1-2,5 % populace civilizovaných zemí. Rizikovou skupinou jsou lidé pracující ve zdravotnictví a lidé, kteří byli již od raného věku vystavováni operacím, například pacienti s vrozeným rozštěpem páteře trpí alergií na latex až v 73 %.

Bílkoviny latexu jsou strukturně podobné s některými potravinami a jedná se tedy o zkřížené alergie. Fuchs (2007) popisuje v tabulce potravin, jež nesou vysoké riziko, střední a malé ve vztahu s alergií na latex.

Tab. 3 Zkřížené alergie s alergií na latex (Fuchs, 2007)

Vysoké riziko	Střední riziko	Malé riziko
Banán	Jablko	Hruška, broskev, třešeň, mandarinka, malina
Avokádo	Papája	Pomeranč, grapefruit, ananas, mango, liči, fíky
Kiwi	Meloun	Lískový a vlašský ořech
Jedlý kaštan	Mrkev, celer	Arašidy
	Rajče	Rýže, pšenice
	Brambory	Oliva, paprika, sója, mléko

Jestliže se zjistí alergie na latex, pak je pravděpodobnost potravinové alergie 33-50 %. Pokud se zjistí alergie na některou potravinu s vysokým rizikem (např. banán), pak alergii na latex odhalíme v 10 % případů (Fuchs, 2007).

3.7 Vliv potravinářských aditiv na zdraví člověka

Aditiva neboli přídavné látky jsou známy také jako „éčka“ vzhledem k jejich označení na potravinových obalech písmenem E. Jako nejznámější přídavné látky Fuchs (2007) uvádí barviva, konzervační látky, antioxidanty, látky zvyšující chuť a vůni, náhradní sladidla, stabilizátory, emulgátory a jiné.

Mezi aditiva se neřadí látky, jež mohou vyvolat alergickou reakci svou bílkovinou povahou. Nepatří sem tudíž látky jako je kasein, kaseináty, gluten, mléčný protein, bílkovinné hydrolyzáty, aminokyseliny a jejich soli a jedlá želatina.

Přídavné látky by se neměly objevit v potravinách jako je olej, neemulgované máslo, mléko a smetana, neochucené kysané mléčné výrobky, minerální vody, káva (s výjimkou instantní kávy), čaj, cukr a med a potraviny technologicky nezpracované.

3.7.1 Barviva syntetická a přírodní

V potravinářském průmyslu se využívá mnoho aditiv, včetně potravinářských barviv. Barviva způsobují větší pestrost a přitažlivost pro spotřebitele. Avšak nesouvisí jejich použití s nežádoucími účinky, které zahrnují i imunitní či neimunitní (intolerance) reakce? Feketea a Tsabouri (2017) tvrdí, že nežádoucí účinky jsou jen mírné, většinou vedou k anafylaxii.

V současné době se použití barviv umělých či přírodních omezuje. Obecně se dá říct, že alergií na potravinová barviva trpí asi 1 % zdravých dětí, u atopických dětí je toto číslo vyšší.

- Syntetická barviva

Zejména u azobarviv typu tartrazin (E102) a ponceau 4R (E124) byly sledovány nežádoucí účinky ve spojitosti s neimunologickou – farmakologickou odpovědí imunitního systému. Reakce se vyznačuje kopřivkou, otoky podkoží, astmatem i atopickým ekzémem (Fuchs, 2007).

- Přírodní barviva

U některých přírodních barviv byly zaznamenány celkové imunitní reakce vedoucí až k anafylaktickému šoku. Fuchs (2007) uvádí, že se jedná o reakce zprostředkované imunoglobulinem IgE, tudíž imunologické. Patří sem některá známá barviva, například annato (E160b), což je oranžový karotenoid a slouží například k barvení sýrů. Dále karmíny (E120), jedná se o tmavočernou košenilu, extrakt ze sameček drobného hmyzu a slouží například k barvení cukrovinek či různých sirupů a likérů. Mezi tyto barviva patří také chlorofyly (E140, E141), beta karoten (E160), lykopen (E160) a betalainová červeň (E162), která se získává z červené řepy.

3.7.2 Konzervační látky

- Benzoáty a parabeny

Jedná se o parahydroxybenzoáty značené E210 – E 219. Tyto konzervační látky se vyznačují antimikrobiálním účinkem a využívají se ve všech oborech potravinářského průmyslu – konzervace masa, ovoce a zeleniny, nápojů, při výrobě cukrovinek, sýrů, pečiva, pomazánek atd. Ve světové literatuře jsou popsány anafylaktické reakce a astmatické záchvaty, avšak mechanismus nežádoucího vlivu není znám. Je však spojován s vyšším výskytem u pacientů citlivých na aspirin. Je zde možný vliv na vznik kontaktního ekzému, avšak není vyjasněný, přestože parabeny jsou běžnou součástí mastí a opalovacích krémů (Fuchs, 2007).

- Sulfity

Do této skupiny patří oxid siřičitý neboli SO₂ (E220) a siřičitany (E221 – E 228). Po mnoho století se využívají k síření vín a ke konzervaci potravin jako je zelenina, ovoce, nakládané houby, brambory a masné výrobky. Sulfity prodlužují životnost potravin, brání přemnožení mikroorganismů, uchovávají přírodní barvy nápojů a potravin. Mohou být součástí léků a balících materiálů.

Pro většinu lidí jsou sulfity nezávadné, avšak existuje jisté procento lidí, pro něž se stávají nebezpečnými. Fuchs (2007) ve své publikaci uvádí, že u sulfitů se prokázal vliv na zhoršení astmatu u těžkých astmatiků. Nejhuře jsou na tom astmatici závislí na vyšších dávkách kortikosteroidů, u nichž jsou popisovány chronické kopřivky až anafylaktické reakce. K okamžité léčbě anafylaxe se používá adrenalin i přes to, že obsahuje sulfit jako konzervační látku. Kvůli těmto problémům byly sulfity zařazeny mezi dvanáct nejvážnějších potravinových rizik.

- Nitráty/nitrity

Patří sem látky označované jako E249 – E252. Využívají se opět jako konzervační prostředky, ale také kvůli jejich barevnému a chuťovému efektu. Řezníci a uzenáři nazývají soli dusitanů jako „rychlosůl“. Přidávají se do salámů, párků, sýrů, rybích uzených výrobků apod.

Ojediněle byla popsána u těchto konzervantů anafylaktická reakce a svědivé vyrážky. Častěji se však podle Fuchse (2007) vyskytují bolesti hlavy. Pozor si musíme dát na nitrosaminy, které vznikají z dusitanů při vysokých teplotách (například při smažení), jelikož mají karcinogenní vliv na organismus.

3.7.3 Antioxidanty

- BHA/BHT

BHA neboli butylovaný hydroxyanisol (E320) a BHT butylovaný hydroxytoluen (E321), jsou antioxidanty využívané k výrobě olejů a tuků na smažení, sušeného mléka, předvařených cereálií, koření, majonézy, žvýkaček, dehydrovaných mas atd. Vyvolávají zejména chronickou kopřivku a astma.

- Tokoferoly

E 306 – E 309 jsou antioxidanty využívané proti žluknutí tuků. Radíme sem i vitamin E. Nežádoucí alergické i nealergické reakce jsou podle Fuchse (2007) nepravděpodobné.

- Lecitin

Lecitin neboli E322 je látka s emulgačními a antioxidačními vlastnostmi. Má také léčivé účinky, mezi které patří snížení hladiny cholesterolu v krvi nebo zamezení tvorby žlučových kamenů. Zdrojem lecitinu je sója, ořechy nebo například vaječný žloutek.

3.7.4 Stabilizátory, emulgátory, zahušťovadla

Tyto látky se používají pro stabilizaci a emulgaci omáček, polévek, zálivek, majonéz, sýrů, kečupů, zmrzlin, ovocných náplní, pudinků, mražených krémů, čokolád, žvýkaček, bonbonů, ale využívají se také v kosmetickém průmyslu.

Fuchs (2007) uvádí, že pravděpodobně vyvolávají kopřivku, kožní otoky a mohou zhoršovat již existující ekzém a při vdechnutí mohou vyvolat astmatické obtíže. Dále ve své knize popisuje možnou souvislost s následnou alergií na luštěniny, arašídů a sóju.

3.7.5 Glutamát sodný

Glutamát sodný (E621) také znám jako monosodium glutamate (MSG). MSG je sodná sůl kyseliny glutamové. Jedná se o koření a ochucovací prostředek slané chuti.

Fuchs (2007) ve své knize popisuje dosud známý farmakologický vliv na nervovou soustavu. Postižený trpí bolestmi hlavy a zad, bolestmi ve svalch, v krku, nevolností, bušením srdce, ospalostí, ztuhlostí, zvýšenou kožní citlivostí. U astmatiků může dojít až k záchvatu. K těmto příznakům dochází při požití více než 3 gramů MSG.

3.7.6 Aspartam

Aspartam je umělé sladidlo označené jako E 951. Používá se při výrobě dezertů, cukrovinek, žvýkaček, kompotů, marinád, polévek, pomazánek, nízkoalkoholických nápojů, mléčných a ovocných nápojů atd. Je mu přiznáván nefarmakologický vliv v podobě chronických kopřivek a bolestí hlavy, avšak tento vliv není jednoznačně potvrzen (Fuchs, 2007).

3.7.7 Jedlé oleje

Soubor různých E skupin. Využívají se jako lešticí, protispěkové látky, jako nosiče a rozpouštědla. Fuchs (2007) popisuje, že v potravinářství se používají oleje sójové (E479), slunečnicové, sezamové, arašídové, ricinové, kukuřičné, olivové. Konzumace těchto olejů je u prokázaných alergiků nevhodná.

3.7.8 Proteázy

Proteázy též proteinázy (E1001) jsou enzymy pomáhající biochemickému štěpení bílkovin. Z tohoto důvodu se využívají v potravinářství při zpracování masa, výrobě sýrů,

v pivovarnictví, textilním průmyslu a kožedělném průmyslu. Zkouší se jejich příznivý vliv na štěpení lepku. Fuchs (2007) uvádí nejznámější: bromelain (ananas), papain (papája), actinidin (kiwi), ficin (fíky). Pro citlivé jedince se však stávají nebezpečnými alergeny s potencií celkových alergických reakcí (Fuchs, 2007).

3.8 Diagnostika potravinových alergií

K dosažení zlepšení zdravotního stavu alergika je důležitá přesná diagnóza. Příčina mnoha alergií je zjevná a je snadné zjistit, co vyvolává potíže, jestliže se příznaky alergie objeví ihned nebo krátce po vystavení se alergenu. Existuje však také řada alergií, u kterých není příčina onemocnění jednoznačná. Pro snadnější určení viníka je dobré vést si deník, ve kterém si pacient zaznamená veškeré obtíže.

3.8.1 Kožní testy

Kožní testy jsou již dlouhodobě používané k zjištění příčin zodpovědných za alergické onemocnění. V kůži se nachází buňky mastocyty, které reagují při styku s alergenem. Jestliže vpravíme alergen do kůže, vyprovokuje v žírných buňkách produkci histaminu a jiných chemických látek způsobujících přecitlivělou reakci. Kožní testy patří podle Orlové (2002) mezi nejspolehlivější a patří mezi ně prick test, intradermální a náplast'ový test.

- Prick test

Kožní alergologický test, který je podle Orlové (2002) spolehlivý při diagnostice vzdušných alergenů, avšak je méně spolehlivý u potravinových alergií. Test se provádí na kůži zad či na vnitřní straně předloktí a jehlou do ní vpravíme kapičku alergenu. Pokud je pacient na daný alergen pozitivní, objeví se u něj na místě vpichu pupen a zarudnutí. Tento test je zcela bezpečný a nemá žádná rizika. Prick test nebolí a je vhodný i pro malé děti.

- Intradermální test

Test se provádí v případě, že prick test je negativní, avšak přesto máme podezření na alergii. Do kůže se vpíchne malé množství naředěného alergenového extraktu. Při pozitivní reakci dochází k otoku, svědění a kožnímu pupenu. Nevýhodou tohoto testu je možnost vzniku nežádoucích reakcí a riziko anafylaxe. Proto se intradermální test používá zřídka a není příliš spolehlivý (Orlová, 2002).

- Náplastový test

Jedná se o speciální test užívaný při diagnostice ekzémů a dermatitid, u nichž je pravděpodobný alergický původ. Technika testu spočívá v nanesení malého množství podezřelých alergenů na destičku s několika políčky. Políčka se přiloží na kůži zad a přelepí se náplastí. Poté, co se po 48 hodinách strhne náplast, zaznamenáme zarudnutí či otoky a testovanou oblast vyšetříme znovu. Test je relativně jednoduchý, bezpečný a přínosný pro diagnostiku kontaktní dermatitidy (Orlová, 2002).

3.8.2 Krevní testy

Orlová (2002) uvádí, že se protilátky vyšetřují v malém vzorku krve, ze kterého se zjistí u alergiků vyšší hladina protilátek IgE.

- RAST (radioalergosorpční test)

RAST testem zjišťujeme množství protilátek IgE vytvořených proti jednotlivým alergenům. Odebere se kapka krve a odešle se do laboratoře. Principem metody je radioaktivně označit IgE protilátky proti podezřelému alergenu a kvantitativně stanovit IgE podle naměřené radioaktivity. RAST nemá žádné výhody a je citlivější než kožní test, ale používá se často jako jejich doplněk (Orlová, 2002).

- ELISA (enzymový imunosorpční test)

V tomto testu se používají protilátky anti-IgE proti IgE protilátkám pacienta, podobně jako u RAST. Měří se aktivita enzymu.

3.8.3 Expoziční či provokační testy

Orlová (2002) uvádí, že se tyto testy používají v případě, že selhaly testy kožní i RAST. Test se používá především při diagnostice senné rýmy a astmatu, ale je rovněž přínosný u potravinových alergií.

- Nosní provokační test

Používá se pro zjištění příčin celoroční rýmy. Do nosu se vstříkne potencionální alergen a čeká se na odpověď.

- Bronchiální provokační test

Tento test se používá jen zřídka, je však přínosný při diagnóze profesionálního astmatu způsobeného látkami vyskytujícími se na pracovišti (Orlová, 2002).

- Potravinový provokační test

Stanovení příčin potravinových alergií je podle Orlové (2002) obtížné, neboť příznaky nejsou často zřetelné. Při testování se používají lyofilizované vzorky potravin v želatinových tobolkách. Zaznamená se následná reakce a po 3 dnech se test zopakuje. Mezi vzorky se dává i slepý pokus, aby se vyloučila zaujatost vůči některému vzorku. Jestliže je pacient nemocný, alergická reakce se objeví po pozření potravin. Avšak pokud se žádné příznaky neobjeví, nelze vyloučit možnou alergii. Test provádí zkušený odborník, jelikož může dojít k anafylaktické reakci, proto by tento test neměl být prováděn u pacientů, kteří již někdy v životě prodělali anafylaxi.

3.8.4 Eliminační dieta

Gamlin (2003) ve své knize uvádí, že se eliminační dieta používá k diagnostikování idiopatické nesnášenlivosti potravin nebo k rozpoznání jiných druhů reakcí na přecitlivělost na určitou potravinu. Tato dieta vylučovací metodou určí potravinu, jež je příčinou těchto symptomů. Nejprve se přestanou konzumovat všechny běžně používané potraviny a poté se každá z nich ověřuje samostatně.

3.8.5 Biopsie střeva

Toto vyšetření provádíme při podezření na potravinovou alergii u kolitidy malých dětí a při diagnostice celiakie. V případě dětské kolitidy biopsie potvrdí přítomnost zánětu střevní sliznice a u celiakie oploštěnou sliznici. Chirurg vyřízne část sliznice a vyšetří jí pod mikroskopem. U celiakie je správná diagnóza velmi důležitá, jelikož jediná léčba je vyloučení veškerých potravin obsahujících lepek (Orlová, 2002).

3.9 Léčba potravinových alergií

Wood (2016) popisuje několik druhů léčebných metod pro potravinovou alergii.

3.9.1 Orální imunoterapie (OIT)

Wood (2016) ve svém článku tvrdí, že studie ukázaly, že pomocí OIT by měla být většina pacientů desenzibilizována během 1 až 2 roků léčby. Avšak je zapotřebí ještě několika studií s cílem zlepšení bezpečnosti a účinnosti OIT, zejména proto, že většina pacientů má pouze dočasnou desenzibilizaci, nikoliv trvalou.

Tang a kol. (2015) rozšířil tento pojem na imunoterapii potravinami s pokusem přidáním probiotika *Lactobacillus rhamnosus* k OITu nebo placebo. Ačkoliv léčba probíhala po dobu jen 2 týdnů, bylo dosaženo trvalého znecitlivění u 82,1 % léčených OIT, což je nejvíce ze všech studií. Je tedy velice pravděpodobné, že probiotika účinek OIT zlepšují. Narisety a kol. (2015) uvádějí první studii přímo porovnávající OIT se SLIT. Autoři dospěli k závěru, že OIT byla daleko účinnější než SLIT, ale byla také spojena s výrazně větším množstvím nežádoucích reakcí (Wood, 2016).

Wood (2016) uvádí, že během uplynulého desetiletí bylo prokázáno, že mnoho pacientů s alergií na mléko je schopno tolerovat mléko v pečené formě a že tato expozice napomáhá podpořit toleranci k nevyhřívanému mléku. Studie Goldberga a kol. (2015) se snažila tento koncept využít ve studii, ve které pacienti, kteří nebyli schopni tolerovat mléko OIT, byli léčeni pečeným mlékem OIT. Bohužel u této vysoce selektivní skupiny pacientů s těžkou alergií na mléko pouze 3 z 14 dosáhli primárního výsledku tolerance. Autoři dospěli k závěru, že u pacientů s těžkou alergií na mléko nemusí být tolerován ani OIT s pečeným mlékem.

Ačkoli se většina předchozích studií zaměřených na potravinovou imunoterapii soustředila na mléko, vejce a arašidy, je velký zájem o aplikaci této léčby na jiné potraviny. Studie od Sato a kol. (2015) byla jednou z prvních, která zkoumala účinnost OIT u pacientů s anafylaxí vyvolanou pšenicí. Autoři dospěli k závěru, že i u pacientů s velmi těžkou alergií na pšenici byl OIT s vařenými japonskými pšeničnými nudlemi bezpečný, zvláště ve srovnání se studii OIT používajícími mléko, u kterých byly nežádoucí účinky mnohem častější (Wood, 2016).

3.9.2 Sublingvální imunoterapie (SLIT)

Studie provedená Burksem a kol. (2015) uvádí první výsledky tříleté studie SLIT o arašíděch. Přibližně 98 % dávek bylo tolerováno bez závažných příznaků. Více než 50 % však přerušilo léčbu a po ukončení léčby jen 10,8 % účastníků léčených pomocí SLIT bylo zcela znecitlivěno. Autoři studie došli k závěru, že SLIT má vynikající bezpečnostní profil a vyvolává mírnou úroveň desenzibilace (Wood, 2016).

3.9.3 Epikutánní imunoterapie (EPIT)

Ačkoliv existuje jen málo informací ohledně EPIT, Wood (2016) uvádí článek od Mondoulet a kol. (2015), kde se snažil vyhodnotit účinky mléka EPIT na senzibilizaci arašídů. Ve svém výzkumu použil myši, které ošetřil mlékem EPIT po dobu 8 týdnů a zjistil, že EPIT zabraňuje další senzibilizaci arašíd a že významně ovlivňuje humorální odpovědi. Buňky EPIT mléka mohou zcela zabránit senzibilizaci arašídové anafylaxe. Je však zapotřebí provést další studii, která potvrdí výsledky u dětí. Studie naznačuje, že EPIT může také snížit riziko jiných senzibilizací.

3.9.4 Další potencionální léčebné strategie

Již několik let jsou známé čínské bylinné terapie. Wood (2016) zveřejnil studii publikovanou Wang a Li založenou na tradiční čínské medicíně určenou k léčbě potravinových alergií. Studie proběhla u jedinců ve věku 12 až 45 let trpících alergií na arašíd, stromové ořechy, sezam, ryby a měkkýše. Bohužel vzhledem ke skupině, která dostávala jen placebo, nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly protilátek v těle.

3.10 Zpracování potravin a alergenita

Zpracování potravin může mít mnoho příznivých účinků, avšak může také změnit alergenní vlastnosti potravinových proteinů (Verhoeckx a kol., 2015).

3.10.1 Mléko a mléčné alergeny

Hlavními alergeny kravského mléka jsou kaseiny, α -laktalbumin, β -laktoglobulin. Verhoeckx a kol. (2015) uvádí, že mezi mlékem homogenizovaným a nehomogenizovaným nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v alergenitě. Co se týče tepelného zahřívání, kaseiny jsou tepelně stabilní, a tudíž u nich opět nedochází k významnému snížení alergenicity. Naopak

podle jedné studie pasterizace mléka při teplotách mezi 50 a 90 stupni Celsia alergenicitu zvyšuje, avšak nebyly provedeny žádné kontrolní studie, aby to mohlo být dokázáno. Zdá se, že fermentace mléka jeho alergenicitu snižuje.

Pro alergii na sýry bylo nalezeno málo zpráv. Alessandri a kol. (2012) uvádí, že 45 z 66 pacientů s alergií na kravské mléko by mohlo tolerovat 3 roky starý sýr Parmigiano-Reggiano. Nebyly nalezeny žádné zprávy o alergicitě jogurtu (Verhoeckx a kol., 2015).

3.10.2 Vejce a vaječné alergeny

Vaječný bílek obsahuje bílkoviny s výrazně nižším alergenním potenciálem než vaječný žloutek. Mezi hlavní vaječné alergeny patří ovalbumin, ovotransferrin, ovomucoid. Značné zahřívání snižuje alergenicitu bílkovin vaječného bílku a většina pacientů s alergií na vajíčka je tolerantní k zahříváním vaječným pokrmům. Verhoeckx a kol. (2015) uvádí, že jiné způsoby léčby, jako je ozařování, mohou modulovat alergenní vlastnosti vajíček, avšak nebyl proveden dostatečný výzkum.

3.10.3 Alergeny stromových ořechů

Stromové ořechy jsou bohatým zdrojem nenasycených tuků, minerálů a vitamínů. Patří mezi ně pistácie, lískové ořechy, pekanové ořechy, vlašské ořechy, para ořechy, mandle a jiné. Dvě studie uvedly příznivý vliv pražení lískových ořechů, kdy bylo pozorováno snížení alergenicity. Pražení nemá na alergeny kešu ořechů významný vliv, pražení pistácií vedlo pouze k malému poklesu alergenicity. V případě para ořechů nemělo pražení, autoklávování ani smažení žádný význam nebo jen velmi malý. Malé účinky pražení byly detekovány u pekanových ořechů. Zpracování syrových mandlí na mandlové máslo, jedná o netepelné zpracování, neovlivnilo schopnost vazby IgE. V žádné studii nebyla alergenicita zcela zrušena (Verhoeckx a kol., 2015).

3.10.4 Arašídů a alergeny arašídů

Vaření arašídů může podle Verhoeckx a kol. (2015) snížit jejich alergenicitu dvěma způsoby, buď denaturací alergenních proteinů, anebo přenosem proteinů do vařící vody. Snížení alergenního potenciálu se může lišit v závislosti na intenzitě varu. Pražení arašídů zřejmě zhoršuje vlastnosti arašídových proteinů a zdá se, že pražení zhoršuje senzibilizaci arašídů.

3.10.5 Sója a sójové alergen

Existují důkazy, že při zpracování potravin, jež obsahují sóju, může dojít ke snížení alergenicity, avšak bylo provedeno jen velmi malé množství studií, abychom výsledky mohli považovat za potvrzené.

3.10.6 Pšenice a pšeničné alergen

Studie DBPCFC ukázala, že po konzumaci syrových i vařených pokrmů z pšenice se objevily stejné příznaky.

Verhoeckx a kol. (2015) ve svém článku uvádí, že částečná kyselá hydrolyza (kombinace tepla a kyselého pH) pšeničného lepku způsobuje alergické reakce u lidí tolerujících pšenici. Většina alergických reakcí s používáním kyselého hydrolyzovaného lepku byla hlášena v souvislosti s kosmetikou – mýdla na obličej, šampony.

Watanabe a kol. (2000) vyvinul dvoustupňový postup výroby hypoalergenní mouky s použitím celulázy k rozkladu glykoproteinových alergenů a aktinázy jako proteolytického enzymu schopného hydrolyzovat peptidové vazby blízko esenciálních prolinových zbytků opakované sekvence Gln-XY-Pro u velkých alergenů pšenice. Testování ELISA u pacientů s alergií na pšenici nevykazovalo ve většině případů žádnou schopnost vazby na IgE (Verhoeckx a kol., 2015).

Rizzello a kol. (2006) a De Angelis a kol. (2007) zhodnotili potenciál vybraných bakterií mléčného kvašení a směsi probiotických bakterií mléčného kvašení a bifidobakterií při výrobě chleba za účelem hydrolyzy alergenů pšeničné mouky. Bylo prokázáno, že ve srovnání s kvasnicovým chlebem, vybrané bakterie mléčného kvašení upřednostňují degradaci IgE reaktivních epitopů trávicími enzymy, které po pečení pšeničného chleba přetrvávají. Vybrané bakterie mléčného kvašení mají komplementární aktivitu proteázy a peptidázy, které jsou oproti polypeptidům extrémně rezistentní vůči proteolýze zažívacími enzymy (Verhoeckx a kol., 2015).

Na závěr Verhoeckx a kol. (2015) uvádí, že zpracováním potravin lze ovlivnit alergenní potenciál bílkovin, ale neruší jej. Pouze mikrobiální fermentace a enzymatická nebo kyselá hydrolyza mohou snížit alergenní integritu a alergenicitu v takovém rozsahu, že reakce nebudou vyvolány. Kombinace tepelného zpracování a výše uvedených metod může zlepšit hypoalergenní účinnost. Jiné způsoby zpracování, jako jsou tlaková ošetření, ukazují slibné výsledky, avšak jsou potřebné další studie k objasnění účinků.

3.10.7 Hořčice a hořčičné alergeny

Verhoeckx a kol. (2015) ve svém článku uvádí, že pro odstranění alergenního potenciálu alergenů hořčičných semen nejsou tepelná zpracování a enzymatická štěpení dostatečná. Kombinace tepelného a fyzikálního ošetření vede ke snížení alergenicity. Jedlé oleje, které jsou bělené nebo deodorované, alergenicitu postrádají.

3.11 Nařízení EU č. 1169/2011

Toto nařízení poskytuje spotřebitelům informace o alergenních látkách vyskytujících se v potravinách. Tato povinnost se vztahuje na 14 potravinových alergenů (viz. Kap. 3.6).

Informace o potravinových alergenech lze nalézt na obalu potraviny. Alergen se uvádí buď v seznamu složení, kde musí být alergen zřetelně vyznačen např. jiným typem písma, zvýrazněním písma či jinou barvou pozadí, nebo se uvádí jako výčet alergenních látek za slovem „obsahuje“. I v tomto případě se doporučuje alergen zvýraznit pro snadnější výběr potraviny spotřebitelem. Od 13. 12. 2014 musí být zpřístupněny informace o potravinových alergenech i u potravin bezobalových, které jsou uvedeny poblíž místa nabídky potraviny. V restauracích, jídelnách, rychlém občerstvení a jiných stravovacích zařízeních musí být spotřebitelům zpřístupněny taktéž informace o alergenech použitých při přípravě pokrmů.

Alergeny mohou být uvedeny v nabídce pokrmů, popřípadě mohou být sděleny na požádání u obsluhy apod. Existují výjimky, u kterých se nemusí deklarovat informace o alergenu, jelikož v důsledku použité technologie zpracování či výroby daná potravina již neobsahuje rezidua alergenních látek. Jedná se o glukózový sirup z pšenice, rybí želatinu používanou při výrobě piva a vína a zcela rafinovaný sójový olej.

Povinné značení potravinového alergenu by mělo spotřebitelům přinést zlepšení a zjednodušení životního stylu, avšak průzkum z roku 2010 ukázal, že 94 % potravin nesoucích preventivní označení neobsahovalo detekovatelné množství alergenu, což působí negativně na pestrost stravy spotřebitelů s potravinovou alergií (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2016).

4 Závěr

Potravinovou alergií trpí děti i dospělí. S přibývajícím počtem nemocných vzrůstá i zájem populace o studie na toto téma a o vyšetření týkajících se potravinových alergenů.

Potravinové alergeny jsou sepsány do seznamu, který by měla vlastnit veškerá stravovací zařízení. Nařízením EU z roku 2011 musí být všem strávnickům zpřístupněny informace ohledně alergenů ve formě písemné či ústní. Co se týká potravin nabízených v obchodních řetězcích, na každém obalu musí být taktéž uvedena informace o alergenu například ztučněním písma. Do tohoto seznamu patří 14 alergenů: obiloviny obsahující lepek, korýši, vejce, ryby, arašídny, sójové boby, mléko, skořápkové plody, celer, hořčice, sezamová semena, oxid siřičitý a siřičitany, vlčí bob, měkkýši, z nichž nejčastěji způsobují nepříznivou reakci organismu pšenice, vejce a mléko. Avšak jedním z nejrizikovějších potravinových alergenů jsou arašídny.

Mezi projevy alergických reakcí patří dýchací (rýma, astma, otok), kožní (kopřivka, ekzém) a gastrointestinální (průjem, zvracení, křeče) obtíže. Nejzávažnějším projevem je však anafylaxe, což je velmi intenzivní reakce organismu na alergen, která může skončit až smrtí.

K odhalení potravinové alergie je využíváno několik vyšetřovacích metod, mezi které patří například kožní testy (prick test) či krevní testy nebo lze diagnostikovat potravinové alergie pomocí eliminačních diet.

Několik studií se zabývalo zpracováním alergenních potravin s cílem snížit jejich tendenci způsobovat alergickou reakci. Vědci došli k závěru, že použitím vyšší teploty, například zahřátím vajec či pražením arašídů nebo při fermentaci mléka dojde ke snížení alergenicity a tudíž je potravina pro alergika méně riziková.

Co se týká léčby, funguje úspěšně pouze jediná, a to naprosté omezení a vyhýbání se potravině vyvolávající alergickou reakci.

5 Seznam použité literatury

Alergie na měkkýše. Alergie na měkkýše – výskyt, příznaky alergie, zkřížené reakce. Proalergiky.cz: Největší portál pro alergiky v ČR. [online]. © Copyright Cyril & Metoděj. [cit. 2018-04-6]. Dostupné z: <<https://www.proalergiky.cz/alergie/clanek/alergie-na-mekkyse-vyskyt-priznaky-alergie-zkruzene-reakce>>.

Alergie na potraviny. Máte podezření na potravinovou alergii? Příznaky mohou být různé. Proalergiky.cz: Největší portál pro alergiky v ČR. [online]. © Copyright Cyril & Metoděj. [cit. 2017-08-19]. Dostupné z: <<https://www.proalergiky.cz/alergie/clanek/mate-podezreni-na-potravinovou-alergii>>.

Alergie na potraviny. Zkřížené alergie. Proalergiky.cz: Největší portál pro alergiky v ČR. [online]. © Copyright Cyril & Metoděj. [cit. 2017-08-19]. Dostupné z: <<https://www.proalergiky.cz/alergie/clanek/zkruzene-alergie>>.

Arndt, T., PharmDr. Probiotika a imunita. CELOSTNIMEDICINA.CZ: Informační server o zdraví z pohledu celostní, přírodní, alternativní medicíny. [online]. 2012. 1. [cit. 2017-08-19]. Dostupné z: <<https://www.celostnimedicina.cz/probiotika-a-imunita.htm>>.

Bartuzi, Z., Rodrigues Cocco, R., Muraro, A., Nowak-Wegrzyn, A. 2017. Contribution of Molecular Allergen Analysis in Diagnosis of Milk Allergy. *Current Allergy and Asthma Reports*. ISSN: 1534631.

Bogahawaththa, D., Chandrapala, J., Vasiljevic, T. 2017. Modulation of milk immunogenicity by thermal processing. *International Dairy Journal*. p. 23-32.

Brough, H. A., Turner, P. J., Wright, T., Fox, A. T., Taylor, S. L., Warner, J. O. a Lack, G. 2015. Dietary management of peanut and tree nut allergy: what exactly should patients avoid? *Clinical & Experimental Allergy*. p. 859-871.

Burks, A. W., Wood, R. A., Jones, S. M., Sicherer, S. H., Fleischer, D. M., Scurlock, A. M., Vickery, B. P., Liu, A. H., Henning, A. K., Lindblad, R., Dawson, P., Plaut, M., Sampson, H. A., CoFAR. 2015. Sublingual immunotherapy for peanut allergy: long-term follow-up of a randomized multicenter trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 1240-1248.

Campbell, D. E. a Mehr, S. 2015. Fifty years of allergy: 1965–2015. *Journal of Paediatrics and Child Health*. p. 91-93.

Cancelliere, N., Guillen, D., Olalde, S., Caldern, O., Caballero, T., Fiandor, A., Quirse, S. 2012. Crustacean Allergy: A New Allergen Inside Cephalothorax? *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 169.

De Angelis, M. Rizzello, C. G., Scala. E., De Simone, C., Farris, G. A., Turrini, F., Gobetti, M. 2007. Probiotic preparation has the capacity to hydrolyze proteins responsible for wheat allergy. *Journal of Food Protection*. p. 135-144.

- Derby, C. J., Gowland, M. H. a Hourihane, J. O. 2005. Sesame allergy in Britain: A questionnaire survey of members of the Anaphylaxis Campaign. *Pediatric Allergy and Immunology*. p. 171-175.
- Du Toit, G., Foong R. X., Lack, G. 2017. The role of dietary interventions in the prevention of IgE-mediated food allergy in children. p. 222-229.
- Feketea, G. a Tsabouri, S. 2017. Common food colorants and allergic reactions in children: Myth or reality? *Food Chemistry*. p. 578-588.
- Fuchs, M. c2007. *Alergie číhá v jídle a pití. 2., rozš. a přepracované vydání. Adéla. Plzeň. Editio medicinae. ISBN: 8090253229.*
- Fuchs, M. c2013. *Potravinové alergie. Maxdorf. Edice ČIPA. Praha. ISBN: 9788073453350.*
- Gamlin, L. 2003. *Alergie od A do Z. Reader's Digest. Praha. ISBN: 8086196445.*
- Goldberg, M. R., Nachson, L., Appel, M. Y., Elizur, A., Levy, M. B., Eisenberg, E., Sampson, H. A., Katz, Y. 2015. Efficacy of baked milk oral immunotherapy in baked milk-reactive allergic patients. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 1601-1606.
- Havel, P. Sója – snad nejvíce prozkoumaný alergen. *Vitalia.cz: Chytře na život. [online]. 2015. [cit. 2017-08-19]. Dostupné z: <<https://www.vitalia.cz/clanky/soja-snad-nejvice-prozkoumany-alergen/>>.*
- Inam, M., Shafique, R. H., Roohi, N., Irfan, M., Abbas, S., Ismail, M. 2016. Prevalence of sensitization to food allergens and challenge proven food allergy in patients visiting allergy centers in Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *SpringerPlus*.
- Kvasničková, A. 1998. *Alergie z potravin. Ústav zemědělských a potravinářských informací. Praha. 60 s. ISBN: 8085120933.*
- Luthy, K. E., Larimer, S. G., Freeborn, D. S. 2017. Differentiating Between Lactose Intolerance, Celiac Disease, and Irritable Bowel Syndrome-Diarrhea. *The Journal for Nurse Practitioners*. p. 348-353.
- Mansouri, M. 2014. *Food Allergy: A Review. Archives of Pediatric Infectious Diseases. ISSN: 23221836.*
- Mennini, M., DAHDAH, L., Mazzina, O., Fiocchi, A. 2016. Lupin and Other Potentially Cross-Reactive Allergens in Peanut Allergy. *Current Allergy and Asthma Reports. ISSN: 15346315.*
- Min, K. B. a Min, J. Y. 2017. Increased risk for hyperuricemia in adults sensitized to cow milk allergen. *Clinical Rheumatology*. p. 1407-1412. ISSN: 14349949.
- Molinas, J. L., Torrent, M. C., Zapata, M. E. 2010. Frecuencia de consumo de pescado de mar y síntomas de enfermedades alérgicas en adultos de Rosario Frequency of sea fish

consumption and symptoms of allergic diseases in adults from Rosario. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. p. 120-127.

Mondoulet, L., Dioszeghy, V., Puteaux, E., Ligouis, M., Dhelft, V., Plaquet, C., Dupont, C., Benhamou, P. H. 2015. Specific epicutaneous immunotherapy prevents sensitization to new allergens in a murine model. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 1546-1557.

Muraro, A., Werfel, T., Hoffmann-Sommergruber, K., Roberts, G., Beyer, K., Bindslev-Jensen, C., Cardona, V., Dubois, A., duToit, G., Eigenmann, P., Fernandez Rivas, M., Halken, S., Hickstein, L., Høst, A., Knol, E., Lack, G., Marchisotto, M. J., Niggemann, B., Nwaru, B. I., Papadopoulos, N. G., Poulsen, L. K., Santos, A. F., Skypala, I., Schoepfer, A., Van Ree, R., Venter, C., Worm, M., Vlieg - Boerstra, B., Panesar, S., de Silva, D., Soares-Weiser, K., Sheikh, A., Ballmer-Weber, B. K., Nilsson, C., de Jong, N. W., Akdis, C. A. 2014. Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines Group. EAACI Food Allergy and Anaphylaxis Guidelines. Diagnosis and management of food allergy. *Allergy*. p. 1008–1025.

Narisety, S. D., Frischmeyer-Guerrerio, P. A., Keet, C. A., Gorelik, M., Schroeder, J., Hamilton, R. G., Wood, R. A. 2015. A randomized double-blind placebo-controlled pilot study of sublingual versus oral immunotherapy for the treatment of peanut allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 1275-1282. ISSN: 00916749.

Nejrozšířenější typy zkřížených reakcí rostlinných i živočišných bílkovin: Bez Alergie: Tabulka zkřížených alergenů. *Bez-alerie.cz. MeDitorial*. [online]. 2017. [cit. 2017-08-21]. ISSN: 1802-5544. Dostupné z:<<http://www.bez-alerie.cz/tabulka-zkrizenych-alergenu>>.

Orlová, K. c2002. *Alergie: problémy s imunitou, příznaky, léčba. Fragment. Havlíčkův Brod*. 240 s. ISBN: 807200610x.

Rance, F. 2003. Mustard allergy as a new food allergy. *Allergy*. p. 287-288.

Rizzello, C. G., De Angelis, M., Coda, R., Gobetti, M. 2006. Use of selected sourdough lactic acid bacteria to hydrolyze wheat and rye proteins responsible for cereal allergy. *European Food Research and Technology*. p. 405-411. ISSN: 14382377.

Peeters, K., Nordlee, J. A., Penninks, A. 2007. Lupine allergy: Not simply crossreactivity with peanut or soy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 647-653.

Possin, K. a Possin, R. 2002. *Základní kniha zdravé výživy: co jíst při nemoci od alergie po zácpu: recepty pro nemocné i zdravé. Fontána. Olomouc*. 252 s. ISBN: 8073360136.

Potaczek, D. P., Harb, H., Michel, S., Alhamwe, B. A., Renz, H., Tost, J. 2017. Epigenetics and allergy: from basic mechanisms to clinical applications. *Future Medicine*.

Sato, S., Utsunomiya, T., Imai, T., Yanagida, N., Asaumi, T., Ogura, K., Koike, Y., Hayashi, N., Okada, Y., Shukuya, A., Ebisawa, M. 2015. Wheat oral immunotherapy for wheat-induced anaphylaxis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 1131-1133.

Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Ochrana spotřebitelů před alergenními potravinami – označování alergenních složek. Szpi.gov.cz. [online]. 2016. [cit. 2018-02-07]. Dostupné z: <<http://www.szpi.gov.cz/clanek/ochrana-spotrebitelu-pred-alergennimi-potravinami-oznacovani-alergennich-slozek.aspx>>.

Tang, M. L. K., Ponsonby, A. L., Orsini, F., Tey, D., Robinson, M., Su, E. L., Licciardi, P., Burks, W., Donath, S. 2015. Administration of a probiotic with peanut oral immunotherapy a randomized trial. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. p. 737-744.

Turnbull, J. L., Adams, H. N., Gorard, D. 2014. A. Review article: the diagnosis and management of food allergy and food intolerances. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*. p. 3-25

Verhoeckx, K. C. M., Vissers, Y. M., Baumert, J. L., Faludi, R., Feys, M., Flanagan, S., Herouet – Guicheney, C., Holzhauser, T., Shimojo, R., van der Bolt, N., Wichers, H., Kimber, L. 2015. Food processing and allergenicity. *Food and Chemical Toxicology*. p. 223-240.

Watanabe, M., Watanabe, J., Sonoyama, K., Tanabe, S. 2000. Novel method for producing hypoallergenic wheat flour by enzymatic fragmentation of the constituent allergens and its application to food processing. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*. p. 2663-2667. ISSN: 09168451.

Wood, R. A. MD. 2016. Advances in food allergy in 2015. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. American Academy of Allergy, Asthma & Immunology. p. 1541-1547.

6 Seznam tabulek, obrázků a grafů

Graf 1 Přecitlivělost na potravinové alergený ve studované skupině

Obr. 1 Jednotlivé typy potravinových přecitlivělostí

Tab. 1 Nejrozšířenější typy zkřížených reakcí rostlinných i živočišných bílkovin

Tab. 2 Alergické vlastnosti a biologické funkce hlavních mléčných proteinů

Tab. 3 Zkřížené alergie s alergií na latex

7 Seznam použitých zkratk

AD – atopická dermatitida

DNA – deoxyribonukleová kyselina

ELISA – enzymový imunosorpční test

EPIT – epikutánní imunoterapie

EU – Evropská Unie

FPIES – enterokolitida vyvolaná potravinovými proteiny

IgE – imunoglobulin E

Non IgE – alergická reakce spuštěná non-IgE mechanismy

OIT – orální imunoterapie

RAST – radioalergosorpční test

SLIT – sublingvální imunoterapie