

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Výživa dětí a příčiny vedoucí k jejich možné obezitě

Bakalářská práce

Veronika Herzinová

Výživa a potraviny

Ing. Barbora Lampová

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Výživa dětí a příčiny vedoucí k jejich možné obezitě" 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 neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 18.4.2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Barboře Lampové za odborné vedení mé bakalářské práce. Děkuji za její vstřícnost, trpělivost a cenné rady, které mi pomohly k dokončení práce.

Výživa dětí a příčiny vedoucí k jejich možné obezitě

Souhrn

Tato bakalářská práce pojednává o výživě dětí a příčinách, které mohou vést k jejich obezitě. V první části se bakalářská práce věnuje pouze výživě dětí. Začíná se od kojeneckého věku až po adolescentní věk. Práce se zabývá správným stravováním, ale je poukázáno i na chyby, které se často dělají.

V každém věku je potřeba na jednotlivé živiny různá. V této první části se pojednává i o tom co jsou jednotlivé živiny zač, čím jsou specifické a pro děti důležité. V kojeneckém věku je na živiny nejvíce bohaté mateřské mléko, které podporuje obranyschopnost organismu vůči negativním vlivům a je důležité pro správný růst a vývoj. V batolecím věku se již začínají formovat stravovací návyky, které by děti mohly doprovázet po celý zbytek života. Strava se začíná podobat dospělému stravování a batolata nemají v jídle žádná velká omezení. Předškolní věk, navazující na batolecí, je charakteristický kognitivním vývojem a dítě si většinu času samo vybírá co mu chutná. Dítě přechází do mateřské školy, kde se formují další stravovací návyky. Školní a adolescentní děti, docházející do školy se již sami musí rozhodovat, jak se budou stravovat. Nicméně jsou často velice ovlivňovány spolužáky či masmédií. U adolescentů již dochází k reprodukčnímu zrání a psychosociálnímu vývoji. U některých živin je jejich potřeba zvýšena a liší se s ohledem na pohlaví. V druhé části se bakalářská práce zaměřuje na potravinou intoleranci a alergii. Čím jsou charakteristické, jaký je mezi nimi rozdíl nebo čím jsou způsobeny.

Třetí část této práce se věnuje obezitě. Prevalence obezity se stále zvyšuje a je čím dál tím důležitější učit dětem správné stravovací návyky. Čím dříve se obezita či nadváha zachytí, tím lépe se pak může léčit, čímž nedojde ke zdravotním komplikacím, kterých je nespočet. Zdravotní komplikace zahrnují například kardiovaskulární onemocnění, Diabetes mellitus nebo metabolický syndrom. Tato práce se věnuje především příčinám, které mohou vést k možné obezitě u dětí. Příčin je mnoho, ale především se jedná o konzumaci sladkých a kaloricky bohatých potravin, včetně nedostatku pohybu. Nicméně příčiny mohou být i genetické, psychosociální nebo prenatální, které můžou ovlivnit hmotnost a konstituci dítěte. Proto je správné stravování důležité i během těhotenství. Samozřejmostí je prevence, která by měla začít u rodičů. Ti předávají své stravovací zvyklosti svým potomkům a učí se od nich. Důležitý je dostatek ovoce a zeleniny, celozrnných výrobků, obecně nutričně bohatých výrobků a pohybová aktivita. Dítě s obézním rodičem má vysoké riziko, že v dospělém životě nebo již v dětství bude také obézní. Edukace je tak ideálním řešením. Nicméně je okolo nás spousta vlivů, které na nás mají dopad. Všudypřítomným fastfoodům, reklamám v elektronických zařízeních, vlivům kamarádům těžko malé dítě odolá.

Klíčová slova: stravovací návyky, děti, obezita, onemocnění, pohyb

Childhood nutrition and causes leading to their possible obesity

Summary

This bachelor's thesis discusses the nutrition of children and the causes that can lead to their obesity. In the first part, the bachelor thesis focuses only on child nutrition. It starts from infancy to adolescence. The work deals with proper eating, but it also points to mistakes that are often made. At each age, the need for individual nutrients varies. This first part also discusses what each nutrient is, what makes it specific and important for children. In infancy, breast milk is the most nutrient-rich milk, which supports the body's defenses against negative influences and is important for proper growth and development. At toddler age, eating habits that could accompany children for the rest of their lives are already taking shape. The diet begins to resemble adult eating and toddlers do not have any major restrictions on eating. The preschool age, following toddlerhood is characterised by cognitive development, and most of the time by child chooses what they like. The child moves on to kindergarten, where other eating habits are formed. School-going and adolescent children already have to decide for themselves how to eat. However, they are often very influenced by their classmates or the mass media. In adolescents, reproductive maturation and psychosocial development are already occurring. The need for certain nutrients is increased and varies according to gender. In the second part, the bachelor thesis focuses on food intolerance and allergy. What characterizes them, what is the difference between them or what causes them.

The third part of this thesis focuses on obesity. The prevalence of obesity is increasing and it is becoming more and more important to teach children proper eating habits. The sooner obesity or overweight is caught, the better it can be treated, avoiding health complications, of which there are countless. Health complications include, for example, cardiovascular disease, diabetes mellitus or metabolic syndrome. This work focuses on the causes that can lead to possible obesity in children. The causes are many but mainly involve the consumption of sugary and calorie-rich foods, including lack of exercise. However, the causes may also be genetic, psychosocial or prenatal, which may affect the weight and constitution of the child. Of course, prevention should start with the parents. They pass on their eating habits to their offspring and learn from them. It is important to eat plenty of fruit and vegetables, whole grains, generally nutritionally rich products and to be physically active. A child with an obese parent has a high risk of also being obese in adult life or in childhood. Education is therefore the ideal solution. However, there are many influences around us that have an impact on us. Ubiquitous fast-food outlets, ads in electronic devices, the influence of friends are hard for a little kid to resist.

Keywords: eating habits, children, obesity, diseases, movement

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše.....	10
3.1 Výživa novorozenců a kojenců	10
3.1.1 Mateřské mléko	10
3.1.1.1 Složení mateřského mléka.....	10
3.1.1.2 Bílkoviny	11
3.1.1.3 Tuky.....	11
3.1.1.4 Sacharidy	11
3.1.1.5 Minerální látky	12
3.1.1.6 Vitaminy	12
3.1.2 Náhradní kojenecká výživa.....	13
3.1.3 Příkrmy	13
3.1.4 Nevhodné potraviny.....	14
3.2 Výživa batolat.....	14
3.2.1 Mléko a mléčné výrobky	15
3.2.2 Ovoce a zelenina.....	15
3.2.3 Maso, ryby, vejce.....	15
3.2.4 Celozrnné výrobky, luštěniny	16
3.2.5 Pitný režim.....	16
3.2.6 Mikronutrienty	16
3.2.7 Neofobie	17
3.3 Výživa předškolních dětí.....	17
3.3.1 Tuky a oleje	18
3.3.2 Sacharidy	18
3.3.2.1 Cukry	19
3.3.2.2 Oligosacharidy.....	19
3.3.2.3 Polysacharidy	19
3.3.3 Bílkoviny	20
3.3.4 Pitný režim.....	21
3.4 Výživa školních dětí.....	21

3.4.1	Sacharidy	22
3.4.2	Bílkoviny	22
3.4.3	Tuky	23
3.4.4	Nedostatky ve výživě	23
3.4.5	Nedostatek železa	23
3.5	Výživa adolescentů	24
3.5.1	Minerály	24
3.5.1.1	Vápník	24
3.5.1.2	Železo	24
3.5.2	Vitaminy	25
3.5.2.1	Vitamin D	25
3.5.2.2	Vitamin A	25
3.5.3	Sacharidy	25
3.5.4	Bílkoviny	26
3.5.5	Tuky	26
3.6	Potravinová alergie	26
3.7	Potravinová intolerance.....	27
3.8	Obezita	27
3.8.1	Typy dětské obezity	28
3.8.2	Příčiny obezity	28
3.8.2.1	Rodina, výchova a životní styl	29
3.8.2.2	Genetické faktory	29
3.8.2.3	Socioekonomické faktory	29
3.8.2.4	Prenatální a časně postnatální faktory	30
3.8.3	Zdravotní rizika.....	30
3.8.3.1	Metabolický syndrom	30
3.8.3.2	Kardiovaskulární onemocnění	31
3.8.3.3	Diabetes mellitus	31
3.8.4	Prevence	31
3.8.5	Obezita v České republice	32
4	Závěr.....	33
5	Literatura.....	34

1 Úvod

Výživa a životní styl před, během těhotenství, během laktace a v raném dětství má vliv na pozdější zdraví dítěte, včetně rizika nemocí jako je obezita, cukrovka nebo kardiovaskulární onemocnění. Těhotné ženy by měly konzumovat vyváženou stravu a v pozdním těhotenství zvýšit svůj příjem energie o 10 %. Strava matky má na dítě vliv především v kontextu s budoucí obezitou dítěte. Kojenci by měly být především kojeni mateřským mlékem, které je spojeno s řadou výhod. Naopak krmení kojeneckou výživou může vyvolat vyšší průměrný přírůstek hmotnosti během prvního roku života (Koletzko et al. 2019). V batolecím věku začínají stravovací návyky. Děti často jídla odmítají, protože se seznamují s novými potravinami. Je třeba začít pomalu. Omezit sladkosti, a především je nepoužívat formou odměny (Rolfes et al. 2009). U předškolních dětí by jídla měla být pestrá a ideálně rozdělena do 5 porcí. Konzumovat dostatek komplexních sacharidů, mléčných výrobků (zhruba 2-3 porce za den), zeleniny (asi 3 porce za den) a ovoce (2-3 porce za den). Děti školního věku a adolescenti mají jídelníčky podobnější. Ve škole si o jídle rozhodují sami. Nejčastějšími nedostatky u nich jsou nedostatek vápníku, zinku, železa a vitamínu B6 (Šebková 2020).

Obezita je chronické onemocnění, které je charakterizováno abnormálním nadbytkem tělesného tuku. Toto onemocnění zvyšuje riziko dlouhodobých zdravotních komplikací a zkracuje délku života. Obezita dle BMI je rozdělena do tří kategorií, kdy obezita I. typu je definována jako hodnota přesahující 30 kg/m². Vlivů podporující obezitu je mnoho, jsou to například genetické, socioekonomické, biologické či enviromentální (Wharton et al. 2020). Prevalence obezity se za poslední tři desetiletí zdvojnásobila, v roce 2016 dle WHO mělo více než 1 900 milionů lidí starších 18 let nadváhu a 600 milionů bylo klasifikováno jako obézní. V nynější době roste navíc i dětská obezita, především ve věku 0-5 let (Cerdo et al. 2019). V roce 2019 trpělo nadváhou nebo obezitou 38,2 milionů dětí ve věku do 5 let. Obezita tím tak dosáhla v mnoha zemích epidemické úrovně (WHO 2021). Obezita u dětí je také spojována s vyšším rizikem psychosociálních problémů. Děti mají menší sebevědomí, špatné školní výsledky a mohou mít i deprese (Rao et al. 2020). Psychosociální problémy nejsou ale jediné problémy. Bylo dokázáno, že děti a dospívající s těžkou obezitou jsou již v dětství vystaveni většímu riziku vzniku diabetu 2. typu, hypertenzi nebo ztuhnutí jater (Bendor et al. 2020). Světová zdravotnická organizace zveřejnila zprávu, ve kterém radí, aby zdravotníci více podporovali příjem zdravých potravin, fyzické aktivity, těhotenskou péči a stravu v raném dětství. Jednou z hlavních prevencí je edukace rodiny, která dítě naučí správným výživovým návykům. Největším přínosem v prevenci proti obezitě se ukázala kombinace zvýšené fyzické aktivity a zlepšené výživy. Doporučuje se sportovat alespoň 30 minut denně. Postačí tak procházky, jízda na kole či aktivní školní kroužek. Současně je vhodné zkrátit dobu strávenou u obrazovky (televize, počítače nebo chytrého telefonu) (Gregory 2019). Inspirovat se dá tzv. středomořskou stravou, která je založena na rostlinné stravě, s vysokým obsahem vlákniny, jako jsou obiloviny, ovoce, zelenina, luštěniny, ořechy a častá je také konzumace ryb. S dodržováním středomořské stravy bylo spojeno příznivé složení těla u dětí školního věku a prevence obezity (Koletzko 2020).

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je zpracovat přehlednou literární rešerši zabývající se způsobem stravování u dětí, jejich zdravými či nezdravými návyky a zaznamenat příčiny vedoucí k jejich časté obezitě, která se v posledních letech velice zvyšuje.

3 Literární rešerše

3.1 Výživa novorozenců a kojenců

První rok života dítěte se právem označuje jako kojenecký věk, protože základem výživy je mateřské mléko. Zprvu je pro dítě nejlepší kojení výlučné, kdy je dítě živeno pouze mateřským mlékem a později se postupně přidávají příkrmy. Ke konci prvního roku života se plynule přechází do období smíšené stravy, kdy je postupně do jídelníčku dítěte zařazována pro děti vhodná strava podobná stravě dospělých (Müllerová 2014).

3.1.1 Mateřské mléko

Optimální výživou novorozence a kojence je mateřské mléko. Prvních 6 měsíců by mělo být dítě pouze kojeno, přičemž kojenec je v tomto období schopen přijmout maximálně jeden litr mléka denně. Správně by měl přijmout množství mateřského mléka či počátečního mléka odpovídající jedné šestině jeho hmotnosti (Fewtrell et al. 2017). Mateřské mléko v tomto období zajišťuje všechny živiny důležité pro růst a vývoj a jeho složení záleží především na stravě kojící matky, včetně návyků jako například kouření (Sedlářová et al. 2008).

Díky složení mateřského mléka mají novorozenci optimální poměr střevních mikroorganismů v žaživacím traktu, což je jedním z předpokladů jeho správné funkce a také optimálního rozvoje a podpory obranyschopnosti organismu (Gregora 2011).

3.1.1.1 Složení mateřského mléka

Mateřské mléko obsahuje 87 % vody, 7 % sacharidů, 4 % lipidů a 1 % bílkovin. Ve srovnání s kravským mlékem obsahuje méně bílkovin, a hlavně podíl kaseinu je nižší (Bonquien 2018). Složení mateřského mléka se v průběhu laktace mění v závislosti na potřebách novorozence. V prvních několika dnech po porodu se tvoří kolostrum, neboli mlezivo, následně se tvoří přechodné mléko a poté zralé mléko (Perrella et al. 2021).

Mlezivo je tvořeno mléčnou žlázou před porodem a zhruba 3-5 dní po porodu (Menchetti et al. 2016). Obsahuje vysoké množství syrovátkových bílkovin. Výrazně se liší od zralého mléka, například nižším obsahem koncentrace laktosy a tuku nebo vysokou koncentrací sekrečního imunoglobulinu. Tyto vlastnosti naznačují, že primární role kolostra není nutriční, ale imunologická. Kolostrum chrání novorozence proti patogenům vyskytujících se v životním prostředí. Také působí jako stimulátor růstu, jelikož obsahuje mnoho růstových faktorů (epidermální růstový faktor apod.) (Andreas et al. 2015).

Přechodné mléko se tvoří od 5. do 10. dne života. Má nižší obsah bílkovin, protože se tvoří později než kolostrum, a naopak vyšší obsah tuku a díky tomu také vyšší energetický obsah (Muntau 2009).

Zralé mléko se tvoří od 14. dne po narození a představuje komplexní výživu pro dítě. Oproti kolostru a přechodnému mléku obsahuje nejméně bílkovin, ale naopak nejvíce tuku. Zvyšuje obranyschopnost proti bakteriím i virům a pomáhá vstřebávat a trávit dodané živiny (Park & Haenlein 2013). Porovnání nejvýznamnějších druhů mlék je zobrazeno v **Tabulce 1**.

3.1.1.2 Bílkoviny

Mateřské mléko obsahuje více než 400 různých bílkovin, které plní nejrůznější funkce (Molinari et al. 2012). Zajišťují výživu, vykazují antimikrobiální a imunomodulační účinky a přispívají ke stimulaci vstřebávání živin (Lönnnerdal 2004). Primární složkou je syrovátka a kasein v poměru 70:30. Tyto složky se ale svojí koncentrací během laktace mění. Během prvních dní laktace je podíl syrovátkových bílkovin nejvyšší, zatímco kaseinu je málo. Při zvýšení produkce mléka se hladiny kaseinu zvyšují, zatímco koncentrace syrovátkových bílkovin klesají. Proto se poměr 70:30 odhaduje během plné laktace a nemůžeme ho považovat za pevný (Lönnnerdal 2004). V syrovátce mateřského mléka je nejvíce zastoupen α -laktalbumin, laktoferin a imunoglobuliny (Kachlová et al. 2022). Z imunoglobulinů je v mateřském mléce zastoupen imunoglobulin A, který chrání kojence před patogeny, především před *Escherichia coli* nebo streptokoky. V raném kolostru se ho nachází 20 až 40 mg/ml a po prvních 2 až 4 dnech dochází k jeho poklesu na hodnotu 1 mg/ml. Nicméně zvýšení konzumace mléka pak může kompenzovat jejich pokles. V malém množství se také v mateřském mléce nachází imunoglobulin G a imunoglobulin M (Hanson & Winberg 1972). Laktoferin na sebe váže volné železo, které podporuje růst patogenních mikroorganismů. Laktoferin je tedy považován za antibakteriální protein s protizánětlivými účinky. Koncentrace laktoferinu úzce souvisí se stádiem laktace, nejvíce ho obsahuje mlezivo (více než 5 mg/l). Ve zralém mléce jeho koncentrace klesá na 2-3 mg/l (Czosnykowska-Łukacka 2019).

3.1.1.3 Tuky

Tuky jsou důležitou součástí mateřského mléka, hlavně z energetických důvodů. Jsou nejen energeticky bohaté, ale také obsahují esenciální polynenasycené mastné kyseliny, vitaminy rozpustné v tucích, ale také hormony nezbytné pro růst. Tuk tvoří 3-5 % mléka a zajišťuje více než 50 % energetických požadavků (Wei 2019). Naprostá většina lipidů mateřského mléka je tvořena triacylglyceroly (98-99 %). Zbytek představují převážně diacylglyceroly, monoacylglyceroly, volné mastné kyseliny, fosfolipidy a cholesterol. Spektrum volných mastných kyselin se skládá ze 35-40 % nasycených, 45-50 % mononenasycených a přibližně 15 % polynenasycených mastných kyselin (Koletzko 2016). Obsah mononenasycených a polynenasycených mastných kyselin se liší dle stravy matky. Mezi polynenasycené kyseliny se řadí především esenciální kyselina linolová a α -linolenová (Ailhaud et al. 2006). Další složkou mléka je cholesterol, kterého je v mateřském mléce zhruba 90-150 mg/l. Cholesterol je nepostradatelným stavebním kamenem všech buněčných membrán, je důležitý pro syntézu lipoproteinů, vitamínu D či hormonů (Delplanque 2015).

Co se týká množství tuků, děti staré 6 měsíců potřebují 6-7 g/kg a od tohoto věku do 4 let tato spotřeba postupně klesá na 3,5-4 g/kg (Kim et al. 2017).

3.1.1.4 Sacharidy

Do sacharidů obsažených v mateřském mléce můžeme zařadit laktosu, malé množství monosacharidů (glukosa, galaktosa) a také oligosacharidy.

Oligosacharidy jsou v mateřském mléce zastoupeny mnohem více. mohou působit jako inhibitory adheze patogenních bakterií na povrchu střevního epitelu, a hrají tak důležitou roli v prevenci infekčních onemocnění (Gridneva 2019).

Oligosacharidy se nevstřebávají v tenkém střevě, ale dostávají se do tlustého střeva, kde stimulují růst probiotických bakterií, jako jsou bifidobakterie, což má za následek příznivé účinky na tlusté střevo a imunitní reakce (Stephen et al. 2012).

Laktosa, známá jako mléčný cukr, je disacharid, tvořený z monosacharidů glukosy a galaktosy, které jsou spojeny β -1,4-glykosidickou vazbou (Walker 2019). Významně působí na vstřebávání vápníku, železa a chrání kojene dítě před střevní infekcí (Stožický 2015).

3.1.1.5 Minerální látky

Další důležitou složkou jsou minerální látky. Vápník, potřebný pro normální vývoj kostí a zubů, je nejvýznamnější minerální látkou v mléce (Bae 2018). Asi 99 % vápníku se nachází právě v zubech a kostech a zbývající se nachází v měkkých tkáních a krvi. Podílí se na několika regulačních funkcích jako je sekrece hormonů, svalové kontrakce nebo aktivace enzymů (Guo 2021). Jeho obsah v mateřském mléce se pohybuje kolem 20 až 30 mg na 100 ml a stravování matky nemá na jeho množství příliš velký vliv (Aumeistere et al. 2019).

Hořčík hraje zásadní roli v řadě fyziologických procesů, včetně svalové kontrakce, metabolismu bílkovin a také působí jako kofaktor mnoha enzymů. Spolu s vápníkem podporuje růst kostry. Zralé mléko obsahuje 30-35 mg/l hořčíku.

Fosfor je nezbytnou látkou, která slouží k řadě důležitých biologických funkcí. Vyskytuje se v podobě organických a anorganických fosfátů ve všech tkáních a je součástí lipidů, bílkovin, sacharidů, nukleových kyseliny a hraje také významnou roli v metabolismu. Také je důležitou součástí fosforečnanu vápenatého, hlavní stavební složky zubů. V mateřském mléce se jeho obsah zvyšuje ze 100 mg/l první den na 170 mg/l osmý den a následně klesá na 130 mg/l až do 36. dne laktace (Guo 2021).

Železo je strukturální složkou enzymů nezbytných pro řadu metabolických procesů. Zejména kojenci jsou náchylní na následky nedostatku železa v důsledku rychlého růstu a vývoje mozku. Nejvíce železa obsahuje kolostrum a jeho koncentrace následně klesá. Jako další minerální látky obsažené v mateřském mléce můžeme uvést zinek, jod, mangan (Dror & Allen 2018).

3.1.1.6 Vitaminy

Mezi důležité vitaminy můžeme zařadit vitamin B₁₂, který působí jako kofaktor v klíčových enzymatických reakcích nezbytných pro metabolismus a syntézu DNA. Jeho nedostatek vede k neurologickým symptomům.

Vitamin C je důležitý antioxidant hrající významnou roli ve stimulaci leukocytů nebo produkci protilátek. Jeho nejvyšší koncentrace se nachází v kolostru a v průběhu laktace klesá (Dror & Allen 2018). Další vitaminy například vitaminy A, D, E a K v mateřském mléce často kolísají, jelikož jsou závislé na složení tuku (Riberio et al. 2016).

Vitamin A, kterého se nejvíce objevuje v kolostru, je dalším důležitým vitamínem, především pro novorozence. Jeho hlavní funkcí je ochrana před infekcemi a nedostatek je častou příčinou kojenecké slepoty a úmrtnosti zejména v rozvojových zemích (WHO 2009).

Tabulka 1: Složení hlavních druhů mlék (WHO 2003)

Přehled složení hlavních druhů mlék (g/100 g mléka)					
Druh mléka	Voda	Bílkoviny	Tuk	Laktosa	Minerální látky
Mateřské mléko	87,6	1,2	4,1	7,1	0,2
Kravné mléko	87,4	3,2	3,7	4,7	0,8
Kozí mléko	86,6	3,6	4,2	4,8	0,8
Ovčí mléko	83,9	5,2	6,2	4,2	0,9

3.1.2 Náhradní kojenecká výživa

Tato náhradní výživa se zavádí v případě, kdy maminka nemůže z jakéhokoli důvodu kojit (zejména kvůli zdravotnímu stavu). Zavádějí se tzv. adaptovaná mléka, která jsou na bázi kravského či jiného mléka a osvědčila se jako vhodná výživa pro kojence. Musí být připravená v souladu s pokyny výrobce. Doporučený obsah energie je 60-70 kcal/100 ml a bílkovin 1,8-2,0 g/100 kcal (Koletzko et al. 2005). Náhradní kojenecká mléka bývají také často obohacena o prebiotika, probiotika nebo esenciální mastné kyseliny. Můžeme je rozdělit na 3 skupiny:

1. Počáteční formule – jsou určeny pro nekojené děti do konce prvního roku života, obsahují adaptovanou mléčnou bílkovinu (kasein:syrovátka 80:20) a neobsahují sacharosu, musí obsahovat kyselinu linolovou a α -linolenovou
2. Pokračovací mléka – jsou určena od ukončeného 4. měsíce do 1. roku, mohou obsahovat sacharosu a neadaptovanou bílkovinu, v tomto období je také potřebné zavedení nemléčných příkrmů (Groetch & Nowak-Wegrzyn 2013).
3. Mléka pro starší kojence a batolata – jsou využívána po prvním roce života spolu s nemléčnými příkrmy (Braegger et al. 2011).

3.1.3 Příkrmy

Mateřské mléko sice i nadále stačí krýt potřeby růstu a chrání proti většině nemocí, ale dítě se dostává do období, kdy je vhodné začít s podáváním jiné stravy. U kojeného dítěte se nemléčné příkrmy začínají podávat po 6. měsíci, a u uměle živěného mezi dokončeným 4. a 6. měsícem. Předčasné zavádění nemléčných příkrmů, dříve než po dokončeném 4. měsíci, nepřináší dítěti užitek a může ho ohrozit rozvojem alergií. Dítěti začínají růst první zuby, tvoří se více slin a svaly jazyka i úst jsou dostatečně silné (Gregora 2006).

Poměr podílu mateřského mléka a příkrmu je ve druhém roce života velmi rozdílný - některé děti vyžadují kojení více než jiné a množství mateřského mléka se tvoří podle poptávky, tedy podle toho, jak často a jak dlouho dítě kojení vyžaduje (Kudlová 2013).

Při zavádění tuhé stravy je důležité dbát na postupné zatěžování trávicího traktu, ve smyslu zařazování příkrmů lehce stravitelných, pokud možno minimálně alergizujících.

V technologii přípravy se začíná od polotuhé rozmixované stravy, přes rozmačkanou a drobně nakrájenou až po tuhou stravu. Nejlépe je začít zeleninovým příkrmem, který se podává před kojením.

Může být z jednoho druhu zeleniny (mrkvový, bramborový). Je třeba, aby nenadýmal a byl vyroben, pokud možno, z mladé čerstvé zeleniny nebo v zimě ze zeleniny mražené. Očištěná a ozkrájená zelenina by měla být vařena v páře nebo se dušena v malém množství vody. Když je měkká, rozmixuje se či propasíruje (Svačina et al. 2008).

Jídlo by nemělo být soleno, kořeněno nebo přislazováno. Slaná jídla kladou velké nároky na ledviny, jejichž funkce teprve dozrává. Ani ovocené příkrmy není vhodné doslazovat. Ovoce obsahuje ovocný cukr a přidání řepného (nebo třtinového) cukru, který se běžně používá v kuchyni, je nadbytečným zdrojem energie, který organismus dítěte zatěžuje. Mimo jiné také zvyšuje kazivost zubů (Gregora 2010). Strava se dále začne doplňovat příkrmem obsahujícím vařené maso (drůbeží, králíčí, telecí, krůtí), 1-2× týdně se přidává do polévky polovina vařeného žloutku. Od 7. měsíce se doplňuje strava ovocno-mléčným příkrmem, obvykle v podobě dopolední či odpolední svačiny. Z ovoce jsou vhodná jablka, hrušky, banány, meruňky (Vincentová 2006).

3.1.4 Nevhodné potraviny

Za nevhodné potraviny lze považovat například uzeniny, tučná masa, čokoládu, zmrzlinu, ořechy nebo sladké limonády. Kravské mléko není ve výživě doporučováno. Možná náhrada je až od 1. roku a doporučuje se mléko plnotučné pro vyšší kalorický obsah nutný k růstu a vyšší obsah vitamínů rozpustných v tucích (Vincentová 2006).

3.2 Výživa batolat

Za batole se považuje dítě ve věku od 1 do 3 let. Oproti novorozencům je s výživou batolat vše jednodušší, mimo jiné proto, že od druhého roku života už zdravé děti nemají v jídle žádná zásadní omezení. Strava je jim předkládána jen nepatrně osolená, vyhýbá se ostřejším kořením a obecně nedoporučovaným „nezdravým“ potravinám, jako například polotovarům, slazeným nápojům nebo smaženým jídlům. Jinak ale lze podávat pestrou stravu a na dítě pohlížet jako na plnohodnotného účastníka rodinného stolování (Labusová 2014).

V tomto věku se již zavádějí stravovací návyky, které přispívají k celoživotním návykům a celkovému zdraví. Během tohoto věku si děti osvojují motorické dovednosti potřebné k tomu, aby se samy nakrmily. Optimální strava pro batolata by měla být pestrá, měla by zahrnovat zejména čerstvé potraviny, minimálně zpracované s nízkým nebo žádným přidaným cukrem či solí. Rodiče by se v tomto ohledu měli vyvarovat praktikám, které vedou k přejídání (například krmení pro uklidnění, uspávání, nucené krmení, trestání jídlem atd.) (Riley et al. 2018).

Je potřeba se vyvarovat výhradně kašovitě podobě stravy, která nenaučí dítě kousat a přijímat nové způsoby výživy. Strava má být podávána nejméně v 5 porcích denně pro malou kapacitu žaludku batolete. Obvykle doporučovaná energetická hodnota stravy je 100 kcal/kg/den (Bronský 2014).

Z důvodu malé kapacity žaludku je pro batole těžké konzumovat velké množství potravy. Svačiny proto poskytují potřebné porce zdravých potravin, vhodné jsou například jogurty, jablka, pomeranče či plátky sýra (Jahns et al. 2001).

3.2.1 Mléko a mléčné výrobky

Mléko a mléčné výrobky jsou v jídelníčku naprosto nezastupitelnou součástí. Jsou důležitým zdrojem energie, ale hlavně plnohodnotných bílkovin, vápníku, vitamínu A a D. Právě vápník je velice důležitý pro správný růst kostí, zubů a nervosvalovou funkci. Největší podíl na ukládání vápníku v těle a jeho množství v dospělosti má jeho příjem v prvních třech letech, proto je jeho potřeba v tomto období zvýšena (Poradenské centrum Výživa dětí 2011). Bílkoviny by měly tvořit 5-10 % denního energetického příjmu (Riley et al. 2018).

Pediatry doporučená denní dávka mléka je 330 ml. Tuto dávku lze zcela zajistit kojením, popřípadě běžným plnotučným mlékem či mlékem určeným pro batolata. Batolecí mléko dodá dítěti optimální množství živin nezbytných pro správný růst, vývoj a rozvoj paměti. Tato mléka jsou také obohacena o železo a vitamin D (Kotalová 2023).

3.2.2 Ovoce a zelenina

Ovoce je pro dítě důležitým zdrojem vitaminů, minerálních látek a vlákniny. Výhodou je také vysoké procento vody, které může nahradit část pitného režimu.

Ovoce se v dětském jídelníčku začíná objevovat zhruba od 7.-8. měsíce (pokud jsou děti zaváděny příkrmy již od ukončeného 4. měsíce, tak i dříve) (Poradenské centrum výživa dětí 2011). Vláknina, která je také součástí ovoce a zeleniny, se pro batolata doporučuje v množství 14 g na 1000 kcal (Riley et al. 2018).

3.2.3 Maso, ryby, vejce

Maso je ve stravě dětí další významnou složkou. Je vysoce biologicky dostupným zdrojem železa a vitaminů skupiny B, ale jeho příjem bývá často nízký (Mauch 2015). Týká se to především vitamínu B₁₂, který si lidé nejsou schopni syntetizovat.

Je důležitým kofaktorem v enzymatických reakcích a jeho nedostatek je rizikovým faktorem pro neurodegenerativní onemocnění (Herrmann & Obeid 2012). Mělo by být upřednostňováno maso čerstvé, nekonzervované, a ne příliš tučné. Zařazuje se především dřevo, králičí, které může být střídáno s libovým vepřovým a hovězím. Výrobky z mletého masa jako salámy a uzeniny nejsou považovány za vhodné. Výrobek je třeba vždy tepelně upravit, aby se zamezilo vzniku alimentárních nákaz, které se často projevují průjmem. Maso může být upraveno na několik způsobů, nejvhodnější je dušení či vaření (Gregora 2010).

Ryby jsou velice bohaté na n-3 mastné kyseliny, vitaminy skupiny B, vitamin A a jód, a proto by v jídelníčku neměly chybět. Dooručován je především losos, makrely nebo sardinky a vyvarovat by se mělo velkým rybám, které žijí mnoho let (žralok, marlín, mečoun) z důvodu možného vyššího obsahu rtuti (Weaver 2008).

Ohledně toho, kdy zavádět vejce do jídelníčku dětí je mnoho kontroverzí, hlavně z důvodu možné alergie (Gray 2018). Uvádí se, že vařená vejce by měla být součástí jídelníčku již v 4-6 měsících věku dítěte.

U dětí, která dostala vejce mezi 10.-12. měsícem se ukázal větší výskyt alergie (Novotná 2012). U batolat se doporučují 2 vejce týdně. Po nutriční stránce jsou vejce velice dobrým zdrojem bílkovin, vitamínu A, cholinu, vitamínu B₁₂, vitamínu B₂, selenu, jodu či esenciálních aminokyselin (Ruxton 2010). Cholesterol obsažený ve vejcích je potřebný pro stavbu buněk a buněčných stěn (Gregora 2010).

3.2.4 Celozrnné výrobky, luštěniny

Celozrnné výrobky i luštěniny obsahují řadu živin včetně vitamínů skupiny B (folát, thiamin), hořčiku a především vlákniny. Vlákninou se rozumí nestravitelná část potravy, která je úplně nebo částečně fermentována v tlustém střevě. Vláknina je základem pro zdravá střeva, kde je nedostatečný příjem spojen se zácpou, což je častý problém u batolat. Příklad dostatečného množství vlákniny je spojen se sníženým rizikem kardiovaskulárních onemocnění, cukrovky či obezity (Zhang 2017).

3.2.5 Pitný režim

Dostatek tekutin zajišťuje správnou látkovou výměnu, umožňuje dobrou funkci ledvin a odplavování zplodin v těle vzniklých a také plnou výkonnost všech funkcí organismu. Batolata by měla dostat přibližně 1,5 litrů tekutin denně, která je chrání před dehydratací a rizikem zácpy.

Denní potřeba tekutin se řídí vahou dítěte. Roční dítě by mělo přijmout 120-135 ml tekutiny na 1 kg váhy, dvouleté dítě 115-125 ml na 1 kg váhy (Ludvíková 2011).

Hlavním zdrojem by mělo být mléko, ať už získané kojením či plnotučným kravským mlékem. Voda a ovocné šťávy, které by měly být ředěny a podávány během jídla, jelikož jsou kyselé a mohou poškozovat zubní sklovinu by měly být zařazovány příležitostně (Weaver 2008).

3.2.6 Mikronutrienty

Mikronutrienty jsou významnou součástí stravy a jsou důležité pro správný vývoj. Vitamin D, jehož nedostatek se stal celosvětovým problémem, je částečně přijímán ze slunečního záření. Může být přijímán pomocí stravy nebo zařazen v podobě doplňků stravy. Z potravin jsou bohatým zdrojem vitamínu D játra, vejce, či sýry (Benedik 2021). Dostatečný příjem vitamínu D je důležitý také pro optimální vstřebávání vápníku (Weisberg et al. 2004). Doporučený denní příjem vitamínu D je 10 mg/den. Onemocnění spojené s nedostatkem vitamínu D se nazývá křivice, při které dochází k nedostatečné mineralizaci a tím i kalcifikaci kostí (Viljakainen 2011).

Vápník je hlavním mikronutrientem pro proces mineralizace kostí. Pro správný a rychlý vývoj kostí mají batolata a obecně děti jeho spotřebu vyšší. Jeho doporučený příjem pro batolata je 500 mg/den. Hlavními potravinami obsahujícími dostatek vápníku jsou například mléko, sýry nebo jogurty (Sharlin et al. 2010).

Denní požadavky železa jsou založeny na stáří dítěte. Dle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) se doporučený denní příjem železa pro děti od 1 do 6 let pohybuje okolo 7 mg/den (EFSA 2017).

V potravinách je možné nalézt 2 druhy železa: hemové a nehemové. Hemové železo, které je lépe využitelné, se nachází v živočišných produktech jako jsou maso, ryby nebo vejce. Naopak zdrojem nehemového železa je v ovoci a zelenině, ořechy nebo obilné výrobky. Při konzumaci masa je vstřebatelnost železa 25-30 %, v zelené listové zelenině 4 % a v obilovinách zhruba 2 %, proto je potřeba konzumovat železo zejména v hemové formě (Piskin et al. 2022).

Za zmínku stojí i konzumace potravin s vitamínem C, který zlepšuje vstřebávání železa do krve (Sharlin et al. 2010). Naopak fytyáty, polyfenoly a vysoký příjem vápníku vstřebávání železa snižují (Piskin et al. 2022). Jeho nedostatek se projevuje anémií nebo narušením neurovývoje, což vede ke snížení pozornosti (Grantham-McGregor et al. 2001).

Suplementace vitamínů je vhodná především pokud se jedná o jedince se zdravotními problémy, léčbou, při které mohou potřebné vitaminy ztratit, či při potravinových alergiích. Například při suplementaci vitamínu D u dětí s alergickým onemocněním či astmatem bylo zjištěno zlepšení průběhu (Taylor 2020).

Suplementace by se měla řešit s lékařem, nicméně pokud má dítě dostatečně pestrou stravu a dostává potřebnou denní dávku vitamínů, která je potřebná pro správné fungování organismu, suplementace v tomto případě není nutná (Fox et al. 2006).

3.2.7 Neofobie

Potravinová neofobie je charakterizována jako strach z konzumace neznámých potravin. Projevuje se jako odpor ke konzumaci nových a neznámých potravin (Alley 2018). Mezi potraviny, které mají děti tendenci odmítat, patří ty, které pro ně mají největší význam (Hazley et al. 2022). Může k tomu dojít v důsledku senzorických vlastností jídla, například neznámá chuť, v důsledku negativního vjemu spojeného s předchozím podáním potraviny či při potravinové alergii nebo intoleranci (Šebková et al. 2020). Dramatický nárůst neofobie je pozorován u dětí od 2 do 6 let. Předpokládá se, že jde o evoluční přínos v zabránění požití potenciálně toxických látek (Hazley et al. 2022).

Tlak vyvíjený rodiči na děti, aby je povzbudili ke konzumaci konkrétních potravin, může dle studií vést ke snížení konzumace daných potravin (Galloway et al. 2006). Odměňování je dalším rodiči používaným způsobem. Výsledky jsou ale závislé na typu odměny a chování, které je odměňováno. Například dítě, které je odměněno sladkým dezertem pouze tehdy, pokud zkonsumuje všechnu brokolici, bude mít tendenci projevovat snížení chuti a spotřeby brokolice, a naopak zvýšení preference a konzumace sladkého (Galloway et al. 2006). Řešením je používání jako odměny nepotravinové předměty, například nálepky po vyzkoušení nebo ochutnání malých vzorků potravin (Hazley et al. 2022).

3.3 Výživa předškolních dětí

Předškolní roky (3-6 let) jsou dobou základního osvojení kognitivního vývoje (pracovní paměť, pozornost). Je to také doba přechodu od přímého zprostředkování jídla k jakémusi sebevýběru a sebeuspokojení. Dítě si obecně samo vybírá, co mu chutná (Rosales et al. 2009). Má potřebu něco zvládnout a dokázat. Je to období iniciativy, doba plná fantazie a kreativity, pro dítě je v tomto období hlavní činností hra (Vágnerová 2005). Toto období je charakterizováno postupným lineárním růstem v průměru o 2,5 kg a 6 cm ročně.

Také je rozhodující pro naučení se správných zásad zdravé výživy (Müllerová, 2012). Zdůraňován je především význam konzumace ovoce a zeleniny, luštěnin, celozrnných výrobků a snížení spotřeby nasycených tuků (Farfan-Ramirez et al. 2011). Faktorem ovlivňující stravování je přechod z domácího prostředí do mateřských škol. Denní jídelníček je poté během pracovního týdne pokryt z 60 % stravováním v mateřské škole a zbylých 40 % doma.

Sravování v mateřských školách se řídí vyhláškou č. 107/2005 o školním stravování. Součástí vyhlášky je spotřební koš, který nařizuje plnění daných komodit (maso, ryby, mléko, brambory, cukry) v určitém rozmezí (Centrum podpory zdraví, z.ú. 2020).

3.3.1 Tuky a oleje

Tuky a oleje jsou součástí skupiny makroživin známých jako lipidy. Z hlediska energie jsou nejdůležitější, jelikož 1 gram poskytuje energii 38 kJ. Jsou to také nositeli vitaminů rozpustných v tucích (A, D, E, K) a poskytují mnoho zdravotních benefitů. Většina mastných kyselin může být v těle syntetizována, nicméně dvě mastné kyseliny musí být získány ze stravy. Jedná se o esenciální mastné kyseliny α -linolenovou a linolovou kyselinu (Lunn 2006). Mezi lipidy se řadí také triglyceridy, cholesterol či fosfolipidy (Chong et al. 2006). Tuky mohou být dle složení mastných kyselin rozděleny na nasycené, mononenasycené a polynenasycené.

Nasycené mastné kyseliny jsou známé svým negativním dopadem na lidské zdraví (Wahrburg 2004). Tyto mastné kyseliny neobsahují ve své struktuře žádnou dvojnou vazbu (Chong et al. 2006). Mohou vést ke zvýšení hladiny cholesterolu nebo vyššímu riziku ischemické choroby srdeční. Je doporučeno tyto mastné kyseliny omezovat. Vyskytují se hlavně v živočišných produktech jako je máslo, uzeniny, sádlo (Wahrburg 2004).

Mezi nejdůležitější polynenasycené mastné kyseliny patří n-3 a n-6 mastné kyseliny. Zdrojem n-3 mastných kyselin jsou především mořské ryby, lněný či řepkový olej. n-6 mastné kyseliny najdeme především ve slunečnicovém oleji. Dalšími zdroji jsou také ořechy nebo avokádo, které přispívají k udržování normální hladiny cholesterolu v krvi a jsou důležité pro normální růst a vývoj (Dostálová 2016).

V některých potravinách mohou být přítomny *trans*-mastné kyseliny. *Trans*-mastné kyseliny mohou být průmyslového původu nebo přirozeně se vyskytující. Dříve se průmyslově vyráběly procesem zvaným hydrogenace, při kterém dochází ke vzniku polotekutého či tuhého výrobku (Niforou et al, 2022). Dnes se využívají způsoby bez vzniku nebo vzniku velmi malého množství *trans*-mastných kyselin (Puprasit et al. 2022). Přirozeně vyskytující jsou konzumovány v malém množství (asi 0,5 % z celkového energetického příjmu) v mase nebo v mléčných výrobcích. Tyto *trans*-mastné kyseliny vznikají působením bakterií v žaludku přežvýkavců (Mozaffarian 2006).

Z hlediska správného stravování by poměr nasycených, mononenasycených a polynenasycených kyselin měl být 1:1,4:0,6 (Mužik et al. 2007).

Oproti batolecímu věku je důležité snížit zastoupení tuků vůči bílkovinám a sacharidům. Tuky by neměly přesahovat 30 % celkové přijaté energie (Müllerová 2012).

3.3.2 Sacharidy

Sacharidy jsou důležitou součástí zdravé výživy. Hrají zásadní roli v biologických funkcích, jsou součástí membrán a také slouží také stavební materiály (Jie et al. 2021).

Významné jsou rovněž z hlediska energetického, ovlivňují sytost, glykémii a podílejí se na správném fungování střev (Cummings & Stephen 2007). Podle počtu monosacharidových jednotek mohou být rozděleny na monosacharidy, oligosacharidy a polysacharidy (Jie et al. 2021). Monosacharidy zahrnují tzv. cukry. Jejich nejvýznamnějšími zástupci jsou glukosa a fruktosa. Mezi polysacharidy se pak řadí například glykogen, celulóza, hemicelulóza, pektin, slizy nebo gemy (Roberfroid 2005).

Energetický základ by měly tvořit především polysacharidy a oligosacharidy přijaté formou obilovin, zeleniny, luštěnin či brambor (Müllerová 2012).

3.3.2.1 Cukry

Cukry patří do skupiny mono a disacharidů. Mezi tři nejvýznamnější monosacharidy řadíme glukosu, fruktosu a galaktosu. Glukosa a fruktosa se přirozeně vyskytují v ovoci nebo v medu. Dnes se hojně využívá například glukosový či kukuřičný sirup s vysokým obsahem fruktosy, jelikož fruktosa je nejsladší přírodní sladidlo, které zlepšuje chutnost mnoha potravin a nápojů. Cukry se také používají pro zlepšení viskozity, textury nebo jako konzervant do džemů (Jie et al. 2021).

Hlavními disacharidy jsou sacharosa a laktosa (mléčný cukr). Sacharosa se hojně vyskytuje v ovoci a zelenině. Laktosa je hlavním disacharidem v mléce. Mezi další disacharidy se řadí maltosa nebo threalosa. Kvůli negativním dopadům cukrů na zdraví se zavedly termíny pro jejich lepší kategorizaci, jsou to přidané cukry, rafinované cukry nebo celkové cukry (WHO 2003).

3.3.2.2 Oligosacharidy

Oligosacharidy se skládají ze 2-10 jednotek monosacharidů spojených glykosidickou vazbou (Jie et al. 2021). Jednou ze skupin jsou maltodextriny, které jsou odvozeny od škrobu. Jsou používány v potravinářství jako sladidla nebo k úpravě textury potravinářských výrobků.

Tyto oligosacharidy zahrnují rafinosu, stachyosu a nacházejí se v různých semenech rostlin, například hrachu, čočce či fazolích (Cumming et al. 2001).

Galaktosa, oligosacharid obsažený především v mateřském mléce, je důležitá především jako růstový faktor pro bifidobakterie ve střevě kojenců. V této souvislosti působí mléčné oligosacharidy jako prebiotika (Ward et al. 2006).

3.3.2.3 Polysacharidy

Polysacharidy jsou polymery skládající se z monosacharidových jednotek spojených glykosidickou vazbou. Jejich biologické vlastnosti jsou rozdílné díky jejich rozdílné chemické struktuře a iontové povaze. Využívají se často v kosmetice, potravinářství a dalších oblastech. Mezi nejznámější patří škrob, chitin, celulóza a glykogen (Plucinski et al. 2021).

Škrob

Škrob je nejhojnějším zásobním polysacharidem v rostlinách a je hlavní složkou potravy. Je přítomen ve formě granulí v endospermu obilných nebo luštěninových semenech, hlízách nebo v nezralém ovoci.

Jeho stravitelnost se během vaření zvyšuje, a ne všechny škroby ve stravě je stravitelný. Na základě působení enzymů, rychlosti a rozsahu trávení lze škroby rozdělit do tří skupin: rychle stravitelný, pomalu stravitelný a rezistentní. Tyto tři typy se liší v době strávené v tenkém střevě (Raigond 2014).

Převážná část dietního škrobu se rychle tráví. Vysoký obsah se nachází ve škrobových potravinách jako je chléb či brambory (Higgins 2004).

Rezistentní škrob je typ škrobu, který není tráven v tenkém střevě, ale postupuje do střeva tlustého, kde je částečně metabolizován. Nejvíce ho obsahují cereálie, nezralé banány, brambory, luštěniny. Poskytuje mnoho zdravotních benefitů, jako například nižší glykemický index, snížení hladiny cholesterolu v krvi, snížená tvorba žlučových kamenů či zlepšení mikrobiomu tlustého střeva. Pro poskytnutí zdravotních benefitů se doporučuje dávka okolo 20 g/den (Ashwar et al. 2015). Rezistentní škrob je klasifikován do čtyř podtypů RS1-RS4 podle odolnosti trávení (Lunn & Buttriss 2007). RS1 je fyzicky nepřístupný škrob, vyskytující se v mletých zrnech. RS2 s vysokým obsahem amylozy obsahující například banán, brambory a kukuřičné škroby. RS3, neboli retrográdní škrob, vzniká v důsledku použití technologických postupů. RS4 škrob je škrob, který je chemicky modifikovaný pro získání odolnosti k enzymatickému trávení (Fuentes-Zaragoza et al. 2010).

Vláknina

Vláknina je definována jako látka rostlinného původu, která není trávena enzymy trávicího ústrojí (Cumming et al. 2007). Existují dva typy vlákniny: rozpustná a nerozpustná. Ovoce a zelenina jsou hlavním zdrojem rozpustné vlákniny.

Naopak nerozpustná vláknina je obsažena v cereáliích a celozrnných výrobcích. Nicméně většina dostupných potravin s vysokým obsahem vlákniny obsahuje jak rozpustnou, tak nerozpustnou vlákninu (Barber et al. 2020). Rozpustná vláknina, hlavně pektiny, ovlivňuje hladinu cukru v krvi a hladinu cholesterolu. V žaludku zvětšuje svůj objem a vytváří roztok, který prodlužuje pocit nasycení. Naopak nerozpustná vláknina urychluje průchod potravy zažívacím traktem. Aby mohla vláknina zcela plnit svoji funkci, je třeba dodržovat dostatečný pitný režim. U dospělého člověka je doporučeno konzumovat 20-30 g/den, nicméně skutečný příjem je mnohem nižší. Nadbytečný přísun vlákniny naopak může způsobit zažívací potíže a snížení resorpce živin (Informační centrum bezpečnosti potravin 2021). Co se týká dětí, pro výpočet denní dávky vlákniny lze použít vzorec, kdy je k věku dítěte přičteno 5 g vlákniny. Například 5leté dítě by mělo přijmout 10 g vlákniny denně (Chrpová 2010).

3.3.3 Bílkoviny

Bílkoviny neboli proteiny jsou polypeptidy tvořené aminokyselinami. Aminokyselinové zbytky spojuje kovaletně peptidová vazba. Dle struktury se dělí na primární, sekundární, terciální a kvartální (Kangueane et al. 2018). Podle funkce se dají rozdělit na strukturní, transportní, obranné, zásobní, motorické a katalytické. Strukturní odpovídají za tvar a stabilitu buněk a tkání. Hemoglobin, který usnaňuje transport kyslíku a oxidu uhličitého mezi plicemi a tkáněmi se zařazuje mezi transportní. Dalšími proteiny jsou prealbumin, trijodtyronin. Imunitní ochranu zajišťují obranné bílkoviny, především imunoglobulin G (Koolman et al. 2012). Denní příjem bílkovin je předmětem mnoha diskuzí. Nadměrný i nedostatečný příjem

má svá rizika. Nedostatečný příjem může mít za následek snížení mentálních funkcí a celkové psychomotorické zaostávání. Naopak nadměrný příjem s sebou nese i nadbytečný příjem tuků, který je nevhodný z hlediska kardiovaskulárních onemocnění, obezity či diabetu. S vysokým příjmem bílkovin také souvisí vyšší ztráta vápníku ledvinami. Doporučená denní dávka se v tomto období pohybuje mezi 1-1,5 g/kg tělesné hmotnosti. Celkově by měly bílkoviny pokrývat 12-15 % celkově přijaté energie (Müllerová 2012). Zdrojem bílkovin je spousta rostlinných i živočišných výrobků. Z živočišných, které jsou obvykle plnohodnotné, je to například maso, vejce, mléčné výrobky a z rostlinných fazole, ořechy, rýže, quinoa a další (School of public health 2023).

3.3.4 Pitný režim

Voda je pro život nepostradatelná a lidské tělo ji tvoří z 50-60 % (Doležel 2007). Voda hraje v lidském organismu mnoho rolí. Působí jako stavební materiál, nosič živin a odpadních produktů nebo při termoregulaci (Jéquier & Constatnt 2009). Potřeba tekutin ve vztahu k tělesné hmotnosti je nejvyšší v raném novorozeneckém věku a v dětství. Denní potřeba vody u starších dětí je zobrazena v **Tabulce 2**. Děti jsou vystaveny většímu riziku dehydratace, a proto je důležité jejich dostatečný příjem tekutin hlídat (D'Anci et al. 2006). Dehydratace se pohybuje od mírné po těžkou. Při mírné dehydrataci může být pozorován neklid, podrážděnost, či zmatenost. Děti se středně těžkou dehydratací mohou být letargické, ale při dotyku se dostavuje podrážděnost (Behrman, 2004). Snížený příjem tekutin vede ke snížení objemu buněk a zvýšení hladiny sodíku. V mozku může objem buněk klesnout až o 10-15 %. U dětí tak může vést akutní dehydratace až k úmrtí dítěte (Lin et al. 2005).

Je důležité věnovat pozornost výběru nápojů. Nevhodné jsou slazené sycené limonády, káva, energetické nápoje nebo i minerální vody. Upřednostňovány by měly být vody neperlivé, jelikož perlivé bývají obohaceny oxidem uhličitým, který může způsobit nadýmání a rovněž snižuje pocit žízně, což může podpořit dehydrataci. Zvýšená spotřeba vody by měla být hlavně v období horkých dnů, při vyšší fyzické aktivitě a při akutních průjmových onemocnění (Doležel 2007).

Tabulka 2.: Denní potřeba vody u starších dětí (Doležel, 2007)

Věk	Potřeba vody (ml/kg tělesné hmotnosti)
3–5 let	80–120
6–10 let	60–80
11–14 let	50–70

3.4 Výživa školních dětí

Výživa školních dětí se velice podobá výživě dospělých (Sedlářová et al. 2008). Z hlediska růstové křivky a biologického zrání může být toto období rozdělno na mladší a starší školní věk. Mladší školní věk je od 6 do 10 let a je charakterizované lineární rychlostí růstu zhruba 5-7 cm ročně. Energetické nároky činí 335 kJ/kg/den jak pro dívky, tak pro

chlapce. Starší školní věk od 11 do 15 let je určen hlavně pubertou. Nastává rychlý růst a rozvoje sekundárních pohlavních znaků. Začátek puberty nastupuje nejdříve u dívek (mezi 9. a 10. rokem) a u chlapců po 11. roce (Svačina et al. 2008). Strava by měla být pestrá a vyvážená.

Zvyšuje se nárok na přísun železa, vápníku a vitamínu B₁₂, B₆, B₁, C, A (Sedlářová et al. 2008). Jedná se o období rychlého kognitivního vývoje, který zahrnuje myelinizaci různých oblastí mozku a získání kognitivních schopností jako řízená činnost či rozhodování. Pro optimální kognitivní vývoj je důležité dostatečné množství a kvalita živin, zejména sacharidů a mastných kyselin (Naveed et al. 2020).

Stravování je výrazně ovlivněno nástupem do školy, kamarády, kroužky a dalšími volnočasovými aktivitami. Děti často zapomínají na pravidelnost, která může vést ke zvýšení hmotnosti. Je doporučeno rozdělit jídlo během dne do 4-5 porcí. Prvním jídlem by měla být snídaně, která dodá energii hned na začátku dne (Piřha 2009). Kompletní a dobře vyvážená snídaně zabraňuje ranním pocitům hladu, což může zabránit sáhnutí po svačinkách s vysokým obsahem cukru a tuku. U dětí, které uvedly, že snídají pravidelně, byla prokázána lepší nutriční skladba, než u dětí, které nesnídaly (Pearson et al. 2009). Navíc u dětí, které pravidelně nesnídají, je méně pravděpodobné, že budou pravidelně i obědvát a večeřet. Vynechání snídaně také může narušit učení a může vést ke zhoršení školních výsledků. Na druhou stranu může snídaně zlepšit kognitivní funkce související s pamětí, školní docházkou, studijním výkonem a je pozitivně spojena s příjmem většiny vitaminů a minerálů (Turconi et al. 2015). Důležitou součástí by měly být také svačiny, které by rodiče měli připravovat každý den (například pečivo s rostlinným tukem, sýrem a zeleninou). Pokud rodiče svačinu připraví, je větší pravděpodobnost, že se dítě vyhne nakupování často nezdravých potravin jako sladkosti či limonády (Piřha 2009).

Bylo zjištěno, že období mezi 8.-12. rokem je nejlepším pro získání celoživotních zdravých stravovacích návyků. Školy poskytují ideální prostředí pro výuku a děti mohou rozšířit své znalosti ve výživě a naučit se zdravě vybírat ve školních jídelnách, doma i v restauracích (Kandiah 2010).

3.4.1 Sacharidy

Současný doporučený příjem sacharidů tvoří 45-65 % veškeré energie z potravin. Jednoduché cukry by neměly přesáhnout 10 % a měly by být dodávány převážně z přírodních zdrojů (Wasylyuk 2019). Paměť, zejména dlouhodobá, jako kognitivní proces je nejvíce náchylná na pozitivní vliv sacharidů. Nicméně je obtížné říci, zda je zlepšení paměti způsobeno glukosou, potravinami bohatými na sacharidy nebo zda je paměť obecně citlivá na jakékoli manipulace s makroprvky (Hoyland et al. 2008).

Zvýšená hladina glukosy v krvi po snídání zlepšuje pozornost a zpracování informací. Vyšší celkový příjem vlákniny je spojen s lepší verbální pamětí (Naveed et al. 2020).

3.4.2 Bílkoviny

Příjem bílkovin by z celého energetického příjmu měl tvořit zhruba 13,5-14,5 % (Chrpová 2010). Upřednostňovány by měly být živočišné bílkoviny nad rostlinnými kvůli vyšší nutriční kvalitě, zejména pak mléčné bílkoviny, důležité pro správný fyziologický vývoj (Dai

et al. 2022). Ryby, které jsou důležitým zdrojem živočišných bílkovin a poskytují větší pocit sytosti než jiné zdroje, by měly být nedílnou součástí jídelníčku. Jsou v nich obsaženy všechny esenciální aminokyseliny včetně cysteinu a methioninu, které chybí v rostlinných bílkovinách. Uvádí se, že rybí svalovina je stravitelnější než jiné živočišné bílkoviny a stravitelnost se pohybuje mezi 85-95 %. Rybí protein je zodpovědný za zlepšení imunity (Balami et al. 2020). Z rostlinných bílkovin jsou prospěšné například luštěniny, které obsahují také vysoké koncentrace draslíku, hořčíku, folátu, selenu a fosforu. Výhodou luštěnin je schopnost poskytovat vysoké množství bílkovin bez přísunu vysokého obsahu tuku s výjimkou cizrny. Kromě luštěnin jsou dalším běžným zdrojem ořechy a semena, například arašídů, kešu, mandle. Celozrnné výrobky obsahují fenoly, karotenoidy, vitamin E nebo vlákninu. Pro správné fungování organismu je důležité hlídat přísun jak živočišných, tak i rostlinných bílkovin (Ahnen et al. 2019).

3.4.3 Tuky

Příjem tuků by se měl s věkem postupně snižovat. U dětí ve věku do 15 let by tuky měly tvořit 30-35 % energetického příjmu a po 15. roce ho postupně snižovat na 30 %, stejně jako u dospělého člověka. Nasycených mastných kyselin by mělo být méně než 10 %, nenasycených mastných kyselin poté asi 7 %. Příjem *trans*-nenasycených by neměl překročit 1 %. U cholesterolu je doporučená dávka max 300 mg/den.

Proto je třeba omezit potraviny s vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin jako jsou uzeniny, rychlé občerstvení nebo třeba cukrovinky. Naopak je vhodné do jídelníčku doplnit kvalitní olivový a řepkový olej. Díky vysokému obsahu n-3 mastných kyselin a prospěšnému složení je možné zařazovat i lněný olej (Státní zdravotní ústav 2014).

3.4.4 Nedostatky ve výživě

Nepřavidelný příjem potravy je jednou z mnoha chyb, ke kterým dochází. Velmi často se vynechává snídaně a dopolední svačina, není konzumován dostatečně kvalitní oběd (děti vynechávají oběd a místo toho oběd řeší nákupem občerstvení například v automatech), příliš lehká večeře s nedostatkem živin a energie. Nevhodné složení jídelníčku je dalším nedostatkem. Děti mají ve svém jídelníčku potraviny bohaté na energii, ale nutričně chudé s vysokým obsahem přidaných cukrů (chipsy, smažená jídla, cukrovinky). Naopak se objevuje nedostatek zeleniny a ovoce, které by mělo za den tvořit cca 500 g v poměru zeleniny a ovoce 2:1. České děti mají kvůli svým jídelníčkům často nedostatečný příjem vlákniny, ale i jódu, železa, vitamínu C, selenu, kyseliny listové nebo vitamínu D (Státní zdravotní ústav 2014).

3.4.5 Nedostatek železa

Nedostatek železa v dětství vede ke zhoršení pozornosti a schopnosti učit se. Doporučený denní příjem by měl být 7-10 mg/den. Nejvíce železa najdeme v mase, rybách, vejcích (Rolfes et al. 2007)

3.5 Výživa adolescentů

Dospívání je obdobím rychlého růstu, změněného složení těla, reprodukčního zrání a psychosociálního vývoje. Dospívání začíná v pubertě a končí v rané dospělosti. Nejčastěji se adolescence dělí na tři vývojová období: raná adolescence (10-14 let), pozdní adolescence (15-19 let) a mladá dospělost (20-24 let) (Das et al. 2017). Pro splnění požadavků správného růstu a vývoje jsou požadavky na živiny zvýšeny. V potřebě živin existují významné rozdíly mezi pohlavími, v důsledku načasování a rychlosti vrcholného lineárního růstu, puberty nebo sexuálního vývoje (Sharlin 2010). Dospívající chlapci mají větší požadavky na většinu živin než dívky. Výjimkou je železo, kterého dívky potřebují více kvůli ztrátám společně s menstruační krví (Institute of Medicine, Food and Nutrition Board 2001). Příjem potravy a stravovací návyky jsou v tomto období významně ovlivněny psychosociálními faktory - významnou roli hrají vrstevníci, masmédiá nebo reklamy (Sharlin 2010). Adolescenti, především teenageři, mají rádi svobodu. Konzumují, co chtějí a kdy chtějí, a tak často sklouzávají k nepravidelným stravovacím návykům.

Adolescenti mnohdy vynechávají snídani a tím přicházejí o důležité živiny, které nedostávají v pozdějších jídlech během dne. Ve srovnání s těmi, co snídají mají nižší příjem vitamínu A, C, vápníku, železa nebo zinku (Rolfes et al. 2009).

Během puberty se zvyšuje resorpce kostí, která odpovídá rychlosti lineárního růstu (Federico 2003). Kostní obrat je až 10x vyšší než v dospělosti a zvyšuje se rychlost remodelace, která mění tvar kostí. Kostra je v tomto věku obecně citlivější na zatížení než zralá kostra (Eastell 2005). V dospělém věku je ztráta kostní hmoty nevyhnutelná, prevence osteoporózy tedy částečně závisí na maximalizaci kostní hmoty právě během adolescence. Zajištění maximalizace kostí je možné zajistit adekvátní výživou, pravidelnou fyzickou aktivitou a udržení normální endokrinní funkce pro udržení vápníku (Weaver 2000).

3.5.1 Minerální látky

3.5.1.1 Vápník

Vápník je významná minerální látka, zajišťující různé životní funkce (WHO 2004). Data, týkající se ukládání minerálů v kostech naznačují, že požadavky na vápník u dívek jsou 1 500 mg a pro chlapce 1 700 mg (Whiting et al. 2004). Hlavním zdrojem vápníku jsou až ze 75 % mléčné potraviny, jako mléko, jogurty, tvrdé sýry. Do jídelníčku je možné zařadit například i mandle, chia semínka nebo sezam (Cormick 2019). Zdrojem může být také zelenina, ale biologická dostupnost bývá často nízká, například 5 porcí brokolice a 15 porcí špenátu poskytuje tolik vápníku jako 1 šálek mléka (Weaver 2000).

3.5.1.2 Železo

Železo je základní mikroživina a životně důležitá součást metaloproteinů (hemoglobin, myoglobin, transferin) a působí jako základní protetická skupina pro regulaci, aktivaci a kontrolu mnoha enzymatických reakcí. Mezi funkce se řadí tvorba červených krvinek, produkce buněčné energie a transport O₂ a CO₂ (Kazemi-Taskooh 2021).

Požadavky na železo se během dospívání zvyšují, aby byly splněny požadavky růstu a nevyhnutelné zráty. Železo se může ztrácet gastrointestinálním traktem, kůží, močí a u žen menstruační krví (Fomon et al. 2003). Průměrný příjem u dospívajících chlapců ve věku 14-16 let je přibližně 15 mg/den.

Většina chlapců tedy splňuje průměrný denní příjem. Naproti tomu dospívající dívky mají průměrný denní příjem 11 mg, tedy méně, než by měly přijímat, a tudíž jsou často ohroženy nedostatkem železa. Doporučený denní příjem pro chlapce je 15 mg/den a pro dívky 18 mg/den (Egan et al. 2002).

Nedostatečný příjem železa ze stravy může vést k některým dysfunkcím, nejčastěji k anémii. Jediným řešením je zvýšení příjmu železa, ať už suplementací či fortifikací (Kazemi-Taskooh 2021).

3.5.2 Vitaminy

3.5.2.1 Vitamin D

Vitamin D, prohormon, který je zodpovědný za metabolismus vápníku a fosforu je nezbytný pro udržení zdraví kostí v dětství a dospívání.

Studie ukázaly, že nedostatek vitamínu D je spojen s rozvojem infekčních, autoimunitních a kardiometabolických onemocnění. Lze to přičíst ke sníženému cholení na sluneční světlo a nedostatečnému příjmu potravin bohatých na vitamin D (například ryby, játra, žlutek) (Filgueiras 2018). Doporučený denní příjem by měl být cca 15 mg/den.

3.5.2.2 Vitamin A

Vitamin A je v tucích rozpustná mikroživina, která spolu se svými přírodními deriváty a syntetickými analogy tvoří skupinu retinoidů (Timoneda et al. 2018).

Dostatečný příjem vitamínu A je důležitý pro správný růst, imunitu, diferenciaci tkání, gastrointestinální činnost a zrak. Retinol a retinální formy vitamínu A jsou zodpovědné za normální vidění a reprodukční funkce. Aktivní forma, kyselina retinová, hraje významnou roli v růstu a vývoji. Vitamin A také podporuje transport železa (Wiseman et al. 2016). Doporučená denní dávka je pro adolescenty cca 600 µg (Tanumihardjo et al. 2016). Lidské tělo si není schopno tento vitamin vyrobit, a proto je nutné jej získávat ze stravy formou vitamínu A nebo karotenoidů, provitaminu A, zejména pak β-karotenu a α-karotenu. β-karoten je nejčastěji přijímán prostřednictvím červené a oranžové zeleniny. Dalším zdrojem jsou obiloviny, byliny, nebo například mango. Nedostatek se projevuje zhoršeným viděním a může vést až k úplné slepotě. Dalším příznakem může být vyšší náchylnost k infekcím a zánětům nebo celková únava (Carazo et al. 2021).

3.5.3 Sacharidy

Sacharidy by měly být z celého energetického příjmu zastoupeny nejvíce a to až 60 % (300-400 g/den), podle zastoupení tuků a bílkovin. Toto množství dospívající dodržují, ale sacharidy často pocházejí z nevhodných potravin (bílé pečivo, sladkosti). Dle Světové zdravotnické organizace (WHO) by z takových potravin mělo pocházet pouze necelých 50 g,

tedy 10 % a zbylých 50 % by měly být potraviny bohaté na vlákninu, tedy celozrnné výrobky, zelenina, ovoce, luštěniny. Denní příjem vlákniny pro dospívajícího by měl být 20-30 g/den (Rusková 2011).

Adolescenti mají vyšší příjem přidaných cukrů než kterákoli jiná věková skupina. Přibližně 40 % přidaných cukrů je zkonsumováno v sycených nealkoholických nápojích (Briefel & Johnson, 2004). Konzumace potravin a nápojů s vysokým obsahem cukru je často spojována se špatnou kvalitou stravy, včetně snížení příjmu vápníku či železa (Frary et al. 2004).

3.5.4 Bílkoviny

Požadavky na bílkoviny jsou nejvyšší u dívek od 11 do 14 let u chlapců cca od 15 do 18 let, odpovídající obvyklému načasování maximální výškové rychlosti (Das 2017). Doporučený příjem bílkovin je 0,8-0,9 g/kg/den. Asi 2/3 by měly být bílkoviny živočišného původu (maso, ryby, mléčné výrobky) a zbylá 1/3 rostlinné bílkoviny z luštěnin a obilovin.

V tomto životním období jsou dospívajícími objevovány nové alternativní směry výživy, a proto jejich příjem, především živočišných bílkovin, výrazně klesá (Rusková 2011).

3.5.5 Tuky

Tuky by ve zdravém jídelníčku měly zaujímat cca 30 % energetického příjmu, což odpovídá asi 80-110 gramům za den. Důležitý je výběr tuků, ale i množství. Upřednostňovány by měly být tuky rostlinného původu (rostlinné oleje a výrobky z nich). Výborným zdrojem jsou také ořechy a semena. Živočišné tuky by měly tvořit 1/3 příjmu všech tuků za den. U většiny dospívajících je ale tento poměr obrácený, a převažují tedy živočišné tuky z uzenin, tučného masa nebo smažených potravin (Rusková 2011).

3.6 Potravinová alergie

Termín potravinová alergie označuje specifickou imunitní odpověď organismu na určitou potravinu. Tyto imunitní odpovědi mohou být zprostředkované protilátkami typu IgE. Jakýkoli potravinový protein může vyvolat alergickou reakci. Nejčastějšími alergeny jsou mléko, vejce, arašidy, koryši, ryby či ořechy (Devdas et al. 2017). Alergie je diagnostikována z protilátek. Po diagnostikování je nutné okamžitě potravinu vyřadit z jídelníčku a nahradit nějakou jinou, pro dodání stejných živin. Alergické reakce mohou být okamžité, ale i opožděné. Rychlost alergické reakce se pohybuje od několika minut až po 24 hodin od konzumace (Rolfes et al. 2007). U dospělých jsou potravinovou alergií postižena zhruba 2 % populace a u dětí do 3 let asi 8 %.

U dětí jsou alergie nejčastěji vyvolány kravským mlékem, vaječným bílkem nebo pšenicí. Alergií na kravské mléko trpí 3-5 % dětí. V kojeneckém věku je nejvíce postižován gastrointestinální trakt (GIT). Kojenec trpí průjmami, zvracením, aftami a neprospíváním. Kůže bývá atopická a alergie může postihnout i centrální nervový systém (poruchy spánku, podrážděnost). U batolat a dětí předškolního věku, klesá přecitlivělost na kravské mléko. Školní a adolescentní děti mají příznaky podobné jako u dospělých. Projevují se zvracením, průjmami,

nevysvětlitelným úbytkem na váze. Postižen může být kterýkoli úsek zažívacího systému (Vernerová 2007).

3.7 Potravinová intolerance

Potravinová intolerance bývá často zaměňována s potravinou alergií. Potravinová intolerance je neimunologická a je způsobena nedostatkem enzymů potřebných k trávení jednotlivých složek potravy. Postihuje asi 15-20 % populace (Lomer 2014). Nejběžnější geneticky podmíněná intolerance je celiakie. Jedná se o autoimunitní onemocnění postihující asi 1 % populace, která se vyskytuje u jedinců všech věkových skupin, od kojeneckého věku až po starší osoby. Tato nemoc postihuje tenké střevo, ve kterém dochází ke zmenšení plochy působením lepku. Plocha tenkého střeva se zmenšuje a snižuje se jeho schopnost trávit a vstřebávat živiny (Guandalini 2011). Mezi nejčastější příznaky patří průjemy, bolesti břicha, ztráta hmotnosti, chronická únava, ale může se vyskytnout také vyrážka (Fasano et al. 2012). Lepek je obsažený například v pšenici, ječmeni či žitu. V dnešní době neexistuje žádný lék, ale rychlé zavedení a přísné dodržování bezlepkové diety vede k úplnému zdravení střev (Guandalini et al. 2011).

Vyrábí se mnoho bezlepkových výrobků, nicméně je těžké vyvarovat se úplnému odstranění lepku. Nejnižší denní přípustné množství tzv. lepkový práh je 10-50 mg (pro představu krajíc chleba obsahuje asi 1,6 g lepku).

Mezi další častou intolerancí lze zařadit laktosovou. Jedná se o sníženou funkci nebo úplnou ztrátu aktivity střevního enzymu laktázy, který tráví laktosu.

Laktosa se nerozštěpí, putuje dále střevem a váže na sebe vodu. V tlustém střevě je pak fermentována bakteriemi, což dává za vznik mastným kyselinám s krátkým řetězcem a plynům. Následují bolesti břicha, plynatost nebo průjemy. Celosvětově se v populaci vyskytuje 57-65 % osob, kteří tímto onemocněním trpí (Catanzaro 2021). Laktosa je běžně obsažená v mléčných výrobcích jako je mléko, jogurt, smetana, máslo, ale i některém pečivu, instantních polévkách, cukrovinkách nebo klobásách. Stejně jako bezlepkové výrobky existují také bezlaktosové, které plně nahradí klasické mléčné (Facioni et al 2020).

3.8 Obezita

Světová zdravotnická organizace definuje nadváhu a obezitu jako abnormální nebo nadměrné hromadění tuku, které představuje riziko pro zdraví. Pro jednoduchý výpočet se používá tzv Body mass index (BMI), vypočítaný vydělením tělesné hmotnosti v kilogramech druhou mocninou výšky v metrech. Dle **Tabulky 3.** můžeme pozorovat, že normální rozsah je 18,5-24,9. Nicméně BMI je pouze orientační, nezachycuje například rozložení tuku v těle a celkovou hodnotu tělesného tuku. K dispozici je široká škála alternativních jednoduchých nástrojů pro měření obezity, například obvod pasu, krku, tloušťka kožní řasy nebo poměr pasu k bokům (Simmonds et al. 2015).

Obezitu lze také popsat jako multifaktoriální onemocnění, které vyplývá z chronické pozitivní energetické bilance, tzn. kdy energetický příjem ve stravě převyšuje energetický výdej. Přebytková energie se přeměňuje na triglyceridy, které se ukládají v zásobách tukové tkáně a zvětšují se, čímž dochází k nárůstu tělesného tuku a hmotnosti (Chooi et al. 2019).

Obezita přispívá ke zkrácení průměrné délky života, zhoršené kvalitě života a zdravotním postižením, zejména u jedenců, u kterých se rozvinou kardiovaskulární onemocnění, diabetes 2. typu nebo rakovina (Blüher 2020). Prevalence obezity se za poslední tři desetiletí zdvojnásobila, v roce 2016 dle WHO mělo více než 1 900 milionů (39 %) lidí starších 18 let nadváhu a 600 milionů (13 %) bylo klasifikováno jako obézní. Navíc exponenciálně narostla dětská obezita, především ve věku 0-5 let (Cerdó et al 2019). Odhaduje se, že v roce 2019 trpělo nadváhou nebo obezitou 38,2 milionu dětí ve věku do 5 let (WHO 2021). Obezita dosáhla ve vyspělých zemích epidemické úrovně. Nejvyšší míry prevalence dětské obezity byly pozorovány ve vyspělých zemích, nicméně se začíná objevovat i v rozvojových zemích. Ženy jsou častěji obézní ve srovnání s muži, a to kvůli přirozeným hormonálním rozdílům (Sahoo et al. 2015)

Tabulka 3: Klasifikace tělesné hmotnosti (“WHO: Global Database on Body Mass Index” 2009)

BMI (kg/m²)	klasifikace
<18,5	podváha
18,5 - 24,9	normální váha
25,0 - 29,9	nadváha
30,0 - 34,9	obezita I. Stupně
35,0 - 39,8	obezita II. Stupně
> 40	obezita III. Stupně

3.8.1 Typy dětské obezity

Typy dětské obezity jsou klasifikovány podle percentilu BMI. Rozdělují se 4 kategorie, které jsou seřazeny sestupně. Se vzrůstajícím percentilem vzrůstá i klasifikace obezity. Obezita je rozdělena na 3 stupně. Nadváha většinou nenesou žádné větší zdravotní problémy. Podle studií každé 4. dítě trpí nadváhou a každé 7. obezitou. Jedná se především o obezitu primární, která je charakterizována nezdravým životním stylem (Daniels et al. 2005).

Dítě s nadváhou se nachází ve vypočteném percentilu 90-97. Nadváha nemusí přinášet žádný zdravotní komplikace, ale je to krok k obezitě.

Nad percentil 97 je dítě klasifikováno jako obézní a se zvyšujícím percentilem se zvyšují také zdravotní komplikace. Obezita 3. stupně, nazývána jako morbidní, s sebou nese nejvíce zdravotních rizik (Dietz 2015).

3.8.2 Příčiny obezity

Obezita vychází z mnoho příčin. Vyplývá z kombinace individuálních a společenských faktorů. Na individuální úrovni ovlivňuje způsob stravování, sklony k přibírání na váze, biologické, fyziologické a genetické faktory. Společenské faktory zahrnují vliv rodiny, komunity a socioekonomických zdrojů (Kansra et al. 2021).

3.8.2.1 Rodina, výchova a životní styl

Obezita dítěte může být z velké části ovlivněna výchovou a stravovacími návyky v rodině. Dítě s jedním obézním rodičem má trojnásobné riziko, že se stane obézním v dospělosti, zatímco když má dítě oba rodiče obézní, tak má toto dítě desetinasobné riziko budoucí obezity. K přibírání na váze přispívá nedostatek spánku (méně než 8 hodin denně), denní konzumace sladkostí a šumivých nápojů nebo pokles fyzické aktivity způsobený hraním videoher či používání mobilního telefonu (Lin & Li 2021). Vliv může mít i zvýšený stres, který vede ke zvýšení hladiny kortizolu, což vede k nadměrné produkci břišního tuku zvýšením chuti k jídlu (Endalifer & Diress 2020). Děti poté jedí zvýšený objem potravy, nepravidelně a často i rychle. Důsledkem je kromě zdravotních problémů i nespokojenost se svým tělem, což může vést k depresím, úzkostem a nízkému sebevědomí (Lee & Yoon 2018).

Jednou z hlavních rolí v rozvoji dětské obezity hrají špatné stravovací návyky. Nedostatečný příjem ovoce, zeleniny, mléčných výrobků, a naopak příliš mnoho kalorických svačín. Kromě nadbytečného kalorického příjmu se jedná i o nedostatečný či nadbytečný počet jídel, vynechání snídaně, jezení u televizní obrazovky nebo stravování mimo domov. Děti, které pravidelně vynechávaly snídani mají 4,5× vyšší riziko obezity než ty, které pravidelně snídaly (Mazur et al. 2022). Nedostatečná fyzická aktivita je dalším faktorem vzniku obezity. Nedostatečný pohyb může vést k mnoha onemocněním jako je cukrovka nebo vysoký krevní tlak (Yuksel et al. 2020).

3.8.2.2 Genetické faktory

Genetické vlivy hrají významnou roli při určení obsahu tělesného tuku, příjmu a výdeji energie (Gregory 2019). Prostřednictvím procesů jako je chuť k jídlu a výdej energie bylo popsáno více než 600 genů souvisejících s rozvojem dětské obezity. Hlavní genetický defekt je v receptoru melanokortinu 4, který představuje 5-6 % případů. Genetické faktory mohou ovlivnit až 80 % tělesné hmotnosti. Odhaduje se, že asi 7 % pacientů s extrémní obezitou má vzácné chromozomální změny nebo genetické mutace (Camacho et al. 2019). To zahrnuje tzv. monogenní obezitu, která je vzácná a dědí se podle mendelovského vzoru. Druhým typem je polygenní obezita (také známá jako běžná). Ta je výsledkem stovek polymorfismů, z nichž každý má malý účinek (Loos & Yeo 2022).

3.8.2.3 Socioekonomické faktory

Odhaduje se, že prostředí a vliv médií ovlivňuje tělesnou hmotnost u dětí až z 20-50 % (Camacho et al. 2019). Tyto faktory mají mnohem větší vliv na obezitu než genetické a celková prevalence je vyšší v zemích na vysoké socioekonomické úrovni (Lee & Yoon 2018). Jedná se především o rostoucí spotřebu zpracovaných potravin s vysokým obsahem nasycených tuků a rostoucí poptávka po fast foodech (Camacho et al. 2019). Právě příjem energie z restaurací a fast foodů vzrostl o 91,2 % u všech věkových skupin a snížil podíl energie získané doma. Důvodem je pohodlnější a levnější způsob stravování (Lieb et al. 2009). Bylo prokázáno, že rodiny s nižšími příjmy mají vyšší pravděpodobnost obezity. Jejich strava je založena především na vysoké spotřebě sacharidů, které se ukazují jako nejsnáze dostupné (Camacho et al. 2019). Kvůli pokroku v technologii tráví děti více času na elektronických zařízeních, což

omezuje možnost cvičení a sportu. Technologický pokrok také narušuje cyklus spánku a bdění. Způsobuje to tak špatné spánkové návyky a změnění stravovacích návyků. Noční používání elektronických zařízení způsobuje zkrácení doby spánku, což má za následek nadměrnou tělesnou hmotnost, horší kvalitu stravy a nižší úroveň fyzické aktivity (Kansra et al. 2021).

3.8.2.4 Prenatální a časně postnatální faktory

Ukázalo se, že už prenatální období ovlivňuje tělesnou hmotnost, konstituci i možné zdravotní komplikace v budoucnosti. Hlavními vlivy jsou výživa matky, hmotnostní přírůstek matky a její tělesná hmotnost v těhotenství. U matek, které výrazně zhubly ještě před těhotenstvím, se výrazně snižuje riziko vzniku obezity u potomků. Oproti tomu matky, které ve třetím trimestru hladověly, zvýšily riziko vzniku obezity. Matky, které během těhotenství kouřily zvýšily až 1,5× riziko vzniku obezity. Jak nadměrná, tak i nízká porodní hmotnost může být rizikový faktor obezity. Novorozenci s nižší váhou mají vyšší podíl tukové a nižší podíl svalové (netukové) tkáň. Rychlý nárůst váhy je spojován se zvýšenou hladinou leptinu, vyšším rizikem rozvoje kardiovaskulárních onemocnění nebo inzulinovou rezistencí (Boženský et al. 2021).

Děti, které byly kojené, mají mnohem nižší riziko vzniku obezity než děti živěné adaptovanými mléky. Tyto mléka bývají energeticky bohatší a obsahují více proteinů (Boženský et al. 2021).

3.8.3 Zdravotní rizika

Kromě přibývání na váze s sebou obezita nese mnoho zdravotních rizik. Jedná se například o metabolický syndrom, kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus a další onemocnění (Kelsey et al. 2014). Postižený může být i gastrointestinální systém zahrnující ústa, jícen, žaludek a střeva. Často se tam zahrnují i játra, která jsou obezitou také postižena. Jedná se o tzv. nealkoholické ztučnění jater, kdy se nadměrný tuk do jater ukládá. Toto onemocnění nemá žádné příznaky a vyžaduje jaterní biopsii. Neléčením pak může v dospělosti dojít až k cirhóze jater (Daniels 2006).

Děti s obezitou trpí respiračními problémy, což může vést k vytvoření astmatu nebo zátěžové dušnosti, která vede k zadýchávání se při zátěži. Dalším rizikem jsou kožní problémy jako křečové žíly, zapařeniny, strie nebo otoky. Klouby a kosti jsou těžkou vahou velice zatěžovány spolu se špatným držením těla, skoliózou či kyfózou. To může v pozdějším věku vést až k artróze (Pulgaron & Delamater 2014).

3.8.3.1 Metabolický syndrom

Metabolický syndrom je termín, který zahrnuje rizikové faktory nebo nemoci, které se vyskytují společně a vedou k předčasným zdravotním komplikacím. Jedná se například o inzulinovou rezistenci, vysoký krevní tlak nebo zvýšený obvod pasu. U dětí je definice založena odvozením definic pro dospělé pomocí percentilů založených na věku a pohlaví. Obezita je u dětí nejsilnější rizikový faktor pro vznik metabolického syndromu v dospělosti (Kelsey et al. 2014).

3.8.3.2 Kardiovaskulární onemocnění

Obezita v dětství a dospívání přispívá ke vzniku kardiovaskulárních chorob. Konkrétně je dětská obezita spojována s hypertenzí, dyslipidémií a abnormalitami koronárních tepen. U dětí s obezitou lze v aortě detekovat aterosklerotické změny již ve věku 3 let (Vivier & Tompkins 2009).

Hypertenze neboli vysoký krevní tlak je spojovaný právě s obezitou. Obézní děti mají 2,5-3,7× vyšší pravděpodobnost hypertenze než neobézní děti (Herouvi et al. 2013). Kardiovaskulární onemocnění se definují krevním tlakem vyšším než 95. percentil pro dané pohlaví, věk, výšku dítěte, naměřený 3× s časovým odstupem. Příčiny mohou být primární a sekundární. Mezi sekundární se řadí především endokrinní, renální a kardiální.

Sekundární převažují nad primárními, kromě adolescentů, u kterých naopak převažuje primární. Kromě obezity jsou rizikovými faktory vzniku hypertenze i stres, nízká tělesná aktivita nebo vysoký příjem soli. Uvádí se, že již batolata překračují denní doporučený příjem soli (Urbanová & Šamánek 2012).

3.8.3.3 Diabetes mellitus

Diabetes mellitus je skupina metabolických poruch charakterizovaná hyperglykemií. Je rozdělen na více typů, z nichž nejznámější je 1. a 2. typ, jejichž společnou charakteristikou je dysfunkce nebo destrukce pankreatických beta-buněk. K poklesu funkce nebo úplnému zničení vede mnoho příčin, například genetická predispozice, inzulinová rezistence, autoimunita nebo faktory prostředí (WHO 2019). Diabetes mellitus 1. typu je autoimunitní onemocnění způsobené destrukcí beta-buněk pankreatu, což vede k absolutnímu nedostatku inzulinu. Tímto onemocněním trpí zhruba 5-10 % pacientů a vzniká již v dětství. U diabetu 2. typu je podstatou porucha sekrece inzulinu nebo inzulinová rezistence. S tímto typem je právě spojována obezita, nedostatečný pohyb, stres a špatné stravovací návyky. Asi 90-95 % pacientů trpí tímto typem (American Diabetes Association 2014).

Až donedávna měly děti prakticky vždy diabetes mellitus 1. typu způsobený absolutním deficitem sekrece inzulinu. Diabetes 2. typu byl onemocněním, které postihovalo převážně osoby středního věku a starší osoby. V posledních 10-20 letech stoupá prevalence diabetu 2. typu i u dětí. Tvoří tak podstatnou část, až 45 % nových případů. Mezi příznaky se řadí výrazná hyperglykémie, úbytek na váze nebo nadměrné močení (Botero & Wolfsdorf 2005). Při neléčení se mohou objevit komplikace jako retinopatie (onemocnění sítnice), nefropatie (onemocnění ledvin) nebo neuropatie (poruchy periferních nervů). Pacienti jsou vystaveni vyššímu riziku některých infekčních onemocnění jako je tuberkulóza a při nevhodném dávkování inzulinu může dojít ke ketoacidóze (WHO 2019).

3.8.4 Prevence

Prevence je nejlepším způsobem, jak zabránit pozdějším zdravotním komplikacím. Existují již sice nejnovější léky a postupy pro léčbu zdravotních problémů souvisejících s obezitou, ale tyto postupy jsou nákladné a nesou s sebou komplikace. Prevence s důrazem na zvýšenou pohybovou aktivitu má proto prvořadý význam. Léčba obezity u dospělých je obtížná a často neúspěšná, na druhé straně prevence dětské obezity může být přínosnější,

jelikož poskytuje lepší šance na snížení dlouhodobých komplikací (Pandita et al. 2022). Primární prevence má za cíl zabránit tomu, aby se děti staly obézními nebo měly nadváhu. Jde o zdravé udržování hmotnosti a normálního BMI během dětství a dospívání. Sekundární je zaměřena již na obézní děti a jejich léčbu (Pandita et al. 2020). V první řadě je důležité poučit rodiče o správné výživě a velikosti porcí, jelikož ti mají na děti zpočátku největší vliv. Informace by měly být snad srozumitelné a snadno přístupné, aby byly praktické. Podobně by se tak měly učit i školní zařízení (Sanyaolu et al. 2019).

Jedním ze způsobů prevence je pohybová aktivita. Kromě prevence obezity působí i jako prevence proti kardiovaskulárním a duševním onemocněním. WHO doporučuje pro děti pohyb alespoň 60 minut denně (Yuksel et al. 2020). Jednou z možností je děti přihlásit do volnočasových kroužků, kde se zbaví přebytku energie, seznámí se s kamarády a naučí lepšímu zdravotnímu stylu (Benjamin et al. 2008).

Je třeba děti naučit správným stravovacím návykům mezi které se řadí zařazení ovoce a zeleniny, dostatečný pitný režim, především vody nebo neochucené čaje. Pro dodání všech důležitých minerálních látek a vitaminů je velmi důležitá pestrá a pravidelná strava. Nedoporučuje se přebytečně solit nebo zbytečně doslazovat (Benjamin et al. 2008).

3.8.5 Obezita v České republice

Dle posledních dat z roku 2013, které byly vypracovány firmou STEM/MARK v rámci projektu „Žij zdravě“, bylo z počtu 2065 osob 23 % obézních a 35 % mělo nadváhu. Co se týká dětí, v posledních letech přibývá obézních dětí a dětí s nadváhou. V roce 2005 trpělo obezitou 7 % dětské populace (Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně 2023).

Dle nejnovějších statistik je dokázáno, že každé čtvrté dítě má nadváhu a každé sedmé je obézní.

Pandemie koronaviru tuto situaci více zhoršila. Podle České unie sportu po více než roce bez tělocviku a sportu ztloustla o desítky kilogramů (Zdravotní pojišťovna ministerstva vnitra ČR 2021).

4 Závěr

Zdravá strava a správné stravování je započato již v batolecím věku. V tomto období především záleží na zvyklostech rodičů, kteří své dítě učí celoživotním návykům. Je proto velice důležitá správná edukace rodičů na toto téma, aby se předešlo vzniku možným zdravotním komplikacím nebo obezity.

Obezita je již globálním problémem. V České republice je každé čtvrté dítě obézní a každé sedmé má nadváhu. Toto podporuje i nedostatek pohybu a časté sezení u televize či počítače. Tento trend rovněž podpořila koronavirová krize. Jedním z možných řešení tohoto problému může být přihlášení dítěte do školního kroužku, ve kterém dosáhne alespoň 30minutovému pohybu. Možností jsou i delší procházky nebo pobyt v přírodě.

V dětském jídelníčku je obecně doporučováno omezit solení, smažení, omezit koření, nekupovat průmyslově zpracované potraviny, cukrovinky a slazené nápoje, které děti pijí s velikou oblibou. Kromě obezity mohou tyto nápoje nebo cukrovinky s vysokým obsahem cukru způsobit i dětskou hyperaktivitu. Do jídelníčku dětí by měly být zařazeny čerstvé potraviny, ovoce a zelenina, celozrnné, mléčné výrobky, luštěniny. Také by se nemělo zapomínat na snídani a zajištění dostatečného pitného režimu.

5 Literatura

Ahnen RT, Jonnalagadda SS, Slavin JL. 2019. Role of plant protein in nutrition, wellness, and health. *Nutrition Reviews* **77**:735-747.

AILHAUD G, MASSIERA F, WEILL P, LEGRAND P, ALESSANDRI J, GUESNET P. 2006. Temporal changes in dietary fats: Role of n-6 polyunsaturated fatty acids in excessive adipose tissue development and relationship to obesity. *Progress in Lipid Research* **45**:203-236.

Alley TR. 2018. *Food Neophobia*. Elsevier, United Kingdom.

Andreas NJ, Kampmann B, Mehring Le-Doare K. 2015. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Human Development* **91**:629-635.

Aumeistere L, Ciprovica I, Zavadzka D, Bavrins K, Borisova A. 2019. Essential elements in mature human milk. *FOODBALT 2019* **13**:2255-9809.

Bae YJ, Kratzsch J. 2018. Vitamin D and calcium in the human breast milk. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* **32**:39-45.

Balami S, Sharma A, Karn R. 2019. Significance Of Nutritional Value Of Fish For Human Health. *Malaysian Journal of Halal Research* **2**:32-34.

Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO. 2020. The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients* **12**:2072-6643 .

Bendor CD, Bardugo A, Pinhas-Hamiel O, Afek A, Twig G. 2020. Cardiovascular morbidity, diabetes and cancer risk among children and adolescents with severe obesity. *Cardiovascular Diabetology* **19**:1475-2840.

Benedik E. 2022. Sources of vitamin D for humans. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* **92**:118-125.

Benjamin SE, Craddock A, Walker EM, Slining M, Gillman MW. 2008. Obesity prevention in child care: A review of U.S. state regulations. *BMC Public Health* **8**:1471-2458.

Boquien C-Y. 2018. Human Milk: An Ideal Food for Nutrition of Preterm Newborn. *Frontiers in Pediatrics* **6**:2296-2360.

Botero D, Wolfsdorf JI. 2005. Diabetes Mellitus in Children and Adolescents. *Archives of Medical Research* **36**:281-290.

Boženský J, Kytarová J, Bednaříková K, Hainerová IA, Pilcová R, Zamrazilová H, Tláskal P, Procházka B, Divoká J, Kunešová M, Pastucha D. 2022. DĚTSKÁ OBEZITA 2021. Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha.

Braegger C et al. 2011. Supplementation of Infant Formula With Probiotics and/or Prebiotics: A Systematic Review and Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition* **52**:238-250.

Brecchia G. 2016. Potential benefits of colostrum in gastrointestinal diseases. *Frontiers in Bioscience* **8**:331-351.

Briefel RR, Johnson CL. 2004. SECULAR TRENDS IN DIETARY INTAKE IN THE UNITED STATES. *Annual Review of Nutrition* **24**:401-431.

Bronský J. 2014. Doporučení pro výživu kojenců a batolat. Available from https://www.1000dni.cz/wp-content/uploads/2014/11/1000_dni_skripta_fin-1.pdf (accessed April 18 2023).

Carazo A, Macáková K, Matoušová K, Krčmová LK, Protti M, Mladěnka P. 2021. Vitamin A Update: Forms, Sources, Kinetics, Detection, Function, Deficiency, Therapeutic Use and Toxicity. *Nutrients* **13**:2072-6643.

Centrum Podpory Zdraví, z.ú. 2020. Výživa předškolních dětí. Available at <https://www.cepoz.cz/vyziva/vyziva-predskolnich-deti> (accessed April 13, 2023).

Cormick G, Belizán JM. 2019. Calcium Intake and Health. *Nutrients* **11**:2072-6643.

Cummings JH, Macfarlane GT, Englyst HN. 2001. Prebiotic digestion and fermentation,. *The American Journal of Clinical Nutrition* **73**:415s-420s.

Cummings JH, Stephen AM. 2007. Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition* **61**:S5-S18.

Czosnykowska-Łukacka M, Orczyk-Pawiłowicz M, Broers B, Królak-Olejnik B. 2019. Lactoferrin in Human Milk of Prolonged Lactation. *Nutrients* **11**: 2072-6643.

Da Silva Ribeiro KD, Lima MSR, Medeiros JFP, de Sousa Rebouças A, Dantas RCS, Bezerra DS, Osório MM, Dimenstein R. 2016. Association between maternal vitamin E status and alpha-tocopherol levels in the newborn and colostrum. *Maternal & Child Nutrition* **12**:801-807.

D'Anci KE, Constant F, Rosenberg IH. 2006. Hydration and Cognitive Function in Children. *Nutrition Reviews* **64**:457-464.

Daniels SR. 2006. The Consequences of Childhood Overweight and Obesity. The Future of Children **16**:47-67.

Das JK, Salam RA, Thornburg KL, Prentice AM, Campisi S, Lassi ZS, Koletzko B, Bhutta ZA. 2017. Nutrition in adolescents: physiology, metabolism, and nutritional needs. Annals of the New York Academy of Sciences **1393**:21-33.

Day L, Cakebread JA, Loveday SM. 2022. Food proteins from animals and plants: Differences in the nutritional and functional properties. Trends in Food Science & Technology **119**:428-442.

Delplanque B, Gibson R, Koletzko B, Lapillonne A, Strandvik B. 2015. Lipid Quality in Infant Nutrition. Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition **61**:8-17.

Devdas JM, Mckie C, Fox AT, Ratageri VH. 2018. Food Allergy in Children: An Overview. The Indian Journal of Pediatrics **85**:369-374.

Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. 2014. Diabetes Care **37**:S81-S90.

Doležel Z. 2007. PITNÝ REŽIM U DĚTÍ. Pediatrie pro praxi **3**:136–138.

DOPORUČENÍ PRACOVNÍ SKUPINY DĚTSKÉ GASTROENTEROLOGIE A VÝŽIVY ČPS PRO VÝŽIVU KOJENCŮ A BATOLAT. 2014. ČESKO-SLOVENSKÁ PEDIATRIE **69**:805-4501.

Dostálová J. 2016. Rozdíl mezi nasycenými a nenasycenými mastnými kyselinami. Available from https://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Rozdil-mezi-nasycenymi-a-nenasycenymi-mastnymi-kyselinami__s10010x9736.html (accessed April 13 2023).

Dror DK, Allen LH. 2018. Overview of Nutrients in Human Milk. Advances in Nutrition **9**:278S-294S.

Eastell R. 2005. Role of oestrogen in the regulation of bone turnover at the menarche. Journal of Endocrinology **185**:223-234.

European Food Safety Authority. 2017. Dietary Reference Values for nutrients Summary report. EFSA Supporting Publications **14**:23978325.

Facioni MS, Raspini B, Pivari F, Dogliotti E, Cena H. 2020. Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling. Journal of Translational Medicine **18**:1479-5876.

- Farfan-Ramirez L, Diemoz L, Gong EJ, Lagura MAA. 2011. Curriculum Intervention in Preschool Children: Nutrition Matters!. *Journal of Nutrition Education and Behavior* **43**:S162-S165.
- Fasano A, Catassi C. 2012. Celiac Disease. *New England Journal of Medicine* **367**:2419-2426.
- Federico G, Baroncelli GI, Vanacore T, Fiore L, Saggese G. 2003. Pubertal Changes in Biochemical Markers of Growth. *Hormone Research in Paediatrics* **60**:46-51.
- Fewtrell M et al. 2017. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition* **64**:119-132.
- Filgueiras MS, Rocha NP, Novaes JF, Bressan J. 2020. Vitamin D status, oxidative stress, and inflammation in children and adolescents: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **60**:660-669.
- Fomon SJ, Drulis JM, Nelson SE, Woodhead JC, Ziegler EE, Serfass RE. 2003. Inevitable Iron Loss by Human Adolescents, with Calculations of the Requirement for Absorbed Iron. *The Journal of Nutrition* **133**:167-172.
- Fox MK, Reidy K, Novak T, Ziegler P. 2006. Sources of Energy and Nutrients in the Diets of Infants and Toddlers. *Journal of the American Dietetic Association* **106**:28.e1-28.e25.
- Frary CD, Johnson RK, Wang MQ. 2004. Children and adolescents' choices of foods and beverages high in added sugars are associated with intakes of key nutrients and food groups. *Journal of Adolescent Health* **34**:56-63.
- Fuentes-Zaragoza E, Riquelme-Navarrete MJ, Sánchez-Zapata E, Pérez-Álvarez JA. 2010. Resistant starch as functional ingredient: A review. *Food Research International* **43**:931-942.
- Galloway AT, Fiorito LM, Francis LA, Birch LL. 2006. 'Finish your soup': Counterproductive effects of pressuring children to eat on intake and affect. *Appetite* **46**:318-323.
- Grantham-McGregor S, Ani C. 2001. A Review of Studies on the Effect of Iron Deficiency on Cognitive Development in Children. *The Journal of Nutrition* **131**:649S-668S.
- Gray J. 2018. British eggs: Back on the menu for all. *Nutrition Bulletin* **43**:85-92.
- Gregora M, Velemínský M. 2011. *Nová kniha o těhotenství a mateřství*. Grada, Praha.
- Gregora M, Zákostelecká D. 2006. *Jídelníček kojenců a malých dětí: klasická i bezmasá jídla, alergie na kravské mléko, recepty pro obézní děti, odpovědi na otázky*. Grada, Praha.

- Gregora M. 2010. Kuchařka pro rodiče malých dětí. Grada, Praha.
- Gregory JW. 2019. Prevention of Obesity and Metabolic Syndrome in Children. *Frontiers in Endocrinology* **10**:1664-2392.
- Gridneva Z, Rea A, Tie WJ, Lai CT, Kuganathan S, Ward LC, Murray K, Hartmann PE, Geddes DT. 2019. Carbohydrates in Human Milk and Body Composition of Term Infants during the First 12 Months of Lactation. *Nutrients* **11**:2072-6643.
- Groetch M, Nowak-Węgrzyn A. 2013. Practical approach to nutrition and dietary intervention in pediatric food allergy. *Pediatric Allergy and Immunology* **24**:212-221.
- Guandalini S, Newland C. 2011. Differentiating Food Allergies from Food Intolerances. *Current Gastroenterology Reports* **13**:426-434.
- Guo MR. 2021. Biochemistry of human milk. in *Human Milk Biochemistry and Infant Formula Manufacturing Technology*. Elsevier, Burlington, VT, United States.
- Hanson LA, Winberg J. 1972. Breast milk and defence against infection in the newborn. *Archives of Disease in Childhood* **47**:845-848.
- Hazley D, Stack M, Walton J, McNulty BA, Kearney JM. 2022. Food neophobia across the life course: Pooling data from five national cross-sectional surveys in Ireland. *Appetite* **171**:01956663.
- Herouvi D, Karanasios E, Karayianni C, Karavanaki K. 2013. Cardiovascular disease in childhood: the role of obesity. *European Journal of Pediatrics* **172**:721-732.
- Herrmann W, Obeid R. 2012. Cobalamin Deficiency. *Water Soluble Vitamins*. Springer Netherlands, Dordrecht. Available from http://link.springer.com/10.1007/978-94-007-2199-9_16 (accessed April 13 2023).
- Higgins JA. 2004. Resistant Starch: Metabolic Effects and Potential Health Benefits. *Journal of AOAC INTERNATIONAL* **87**:761-768.
- Hoyland A, Lawton CL, Dye L. 2008. Acute effects of macronutrient manipulations on cognitive test performance in healthy young adults: A systematic research review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* **32**:72-85.
- Chong EW-T, Sinclair AJ, Guymer RH. 2006. Facts on fats. *Clinical and Experimental Ophthalmology* **34**:464-471.
- Chrprová D. 2010. S výživou zdravě po celý rok. Grada, Praha.

- Institute of Medicine. 2001. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academies Press, Washington, D.C.
- Jahns L, Siega-Riz AM, Popkin BM. 2001. The increasing prevalence of snacking among US children from 1977 to 1996. *The Journal of Pediatrics* **138**:493-498.
- Jéquier E, Constant F. 2010. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *European Journal of Clinical Nutrition* **64**:115-123.
- Jie L, Yuan Z, Yu Z, Xue-song F. 2021. Progress in the pretreatment and analysis of carbohydrates in food: An update since 2013. *Journal of Chromatography A* **1655**: 00219673.
- Kachlová M, Kučová J, Petrášová V. 2022. Ošetrovatelská péče v neonatologii. Grada Publishing, Praha.
- Kandiah J, Jones C. 2002. Nutrition Knowledge and Food Choices of Elementary School Children. *Early Child Development and Care* **172**:269-273.
- Kanguene P, Nilofer C. 2018. Protein-Protein and Domain-Domain Interactions. Springer Singapore, India.
- Kansra AR, Lakkunarajah S, Jay MS. 2021. Childhood and Adolescent Obesity: A Review. *Frontiers in Pediatrics* **8**:2296-2360.
- Kazemi-Taskooh Z, Varidi M. 2021. Food-based iron delivery systems: A review. *Trends in Food Science & Technology* **116**:75-89.
- Kelsey MM, Zaepfel A, Bjornstad P, Nadeau KJ. 2014. Age-Related Consequences of Childhood Obesity. *Gerontology* **60**:222-228.
- Kim H, Kang S, Jung B-M, Yi H, Jung JA, Chang N. 2017. Breast milk fatty acid composition and fatty acid intake of lactating mothers in South Korea. *British Journal of Nutrition* **117**:556-561.
- Kliegman RM, Jenson HB, Behrman RE. 2000. Nelson textbook of pediatrics. W.B. Saunders Co, Philadelphia.
- Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, Neto UF, Gopalan S, Hernell O, Hock QS, Jirapinyo P, Lonnerdal B, Pencharz P, Pzyrembel H, Ramirez-Mayans J, Shamir R, Turck D, Yamashiro Y, Zong-Yi D. 2005. Global Standard for the Composition of Infant Formula: Recommendations of an ESPGHAN Coordinated International Expert Group. *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition* **41**:584-599.

- Koletzko B, Fishbein M, Lee WS, Moreno L, Mouane N, Mouzaki M, Verduci E. 2020. Prevention of Childhood Obesity: A Position Paper of the Global Federation of International Societies of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (FISPGHAN). *Journal of Pediatric Gastroenterology & Nutrition* **70**:702-710.
- Koletzko B, Godfrey KM, Poston L, Szajewska H, van Goudoever J B, de Waard M, Brands B, Grivell R M, Deussen A R, Dodd J M, Patro-Golab B, Zalewski B. M. 2019. Nutrition During Pregnancy, Lactation and Early Childhood and its Implications for Maternal and Long-Term Child Health: The Early Nutrition Project Recommendations. *Annals of Nutrition and Metabolism* **74**:93-106.
- Koletzko B. 2017. Human Milk Lipids. *Annals of Nutrition and Metabolism* **69**:27-40.
- Koolman J, Röhm K-H. 2012. *Barevný atlas biochemie*. Grada, Praha.
- Kotalová R. 2023. *MLÉKO V BATOLECÍM OBDOBÍ*. Praha. Available from <https://www.1000dni.cz/nutricni-programovani/mame-doma-batole/> (accessed April 13 2023).
- Kudlová E. 2013. Význam dlouhodobého kojení. *Neonatologické Listy* **19**:211-1600.
- Labusová E. 2014. *Batolecí období (mezi prvními a třetími narozeninami)*. Available at <https://sancedetem.cz/batoleci-obdobi-mezi-prvnimi-tretimi-narozeninami> (accessed April 13, 2023).
- Lee EY, Yoon K-H. 2018. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Frontiers of Medicine* **12**:658-666.
- Lieb DC, Snow RE, DeBoer MD. 2009. Socioeconomic Factors in the Development of Childhood Obesity and Diabetes. *Clinics in Sports Medicine* **28**:349-378.
- Lin M, Liu SJ, Lim IT. 2005. Disorders of Water Imbalance. *Emergency Medicine Clinics of North America* **23**:749-770.
- Lomer MCE. 2015. Review article: the aetiology, diagnosis, mechanisms and clinical evidence for food intolerance. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics* **41**:262-275.
- Lönnerdal B. 2004. Human milk proteins: key components for the biological activity of human milk. *National Library of Medicine* **554**:11-25.
- Lönnerdal B. 2004. *Protecting Infants through Human Milk*. Springer US, Boston, MA.
- Ludvíková K. 2011. *Pitný režim dítěte*. *Baby online*. Available from <https://www.babyonline.cz/vyziva-deti/pitny-rezim> (accessed April 16 2023).
- Lunn J, Buttriss JL. 2007. Carbohydrates and dietary fibre. *Nutrition Bulletin* **32**:21-64.

Lunn J, Theobald HE. 2006. The health effects of dietary unsaturated fatty acids. *Nutrition Bulletin* **31**:178-224.

Mauch CE, Perry RA, Magarey AM, Daniels LA. 2015. Dietary intake in Australian children aged 4–24 months: consumption of meat and meat alternatives. *British Journal of Nutrition* **113**:1761-1772.

Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. 2023. Národní zdravotnický informační portál. Praha. Available from <https://www.nzip.cz>. (accessed April 13 2023).

Ministerstvo zemědělství. Vlákna. Praha. Available from <https://bezpecnostpotravin.cz/termin/vlaknina/> (accessed April 13 2023).

Molinari CE, Casadio YS, Hartmann BT, Livk A, Bringans S, Arthur PG, Hartmann PE. 2012. Proteome Mapping of Human Skim Milk Proteins in Term and Preterm Milk. *Journal of Proteome Research* **11**:1696-1714.

Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. 2006. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease. *New England Journal of Medicine* **354**:1601-1613.

Müllerová D, Aujezdská A. 2014. Hygiena, preventivní lékařství a veřejné zdravotnictví. Karolinum, Praha.

Muntau A. 2009. *Pediatric*. Grada, Praha.

Mužik V, Forejt M, Matějová H, Mužiková L, Gottwaldová E, Hlavatá K, Košťálová A, Kubrichtová L, Sovinová H, Škaloudová L. 2007. Výživa a pohyb jako součást výchovy ke zdraví na základní škole. Paido, Brno.

Naveed S, Venäläinen T, Eloranta A-M, Erkkilä AT, Jalkanen H, Lindi V, Lakka TA, Haapala EA. 2020. Associations of dietary carbohydrate and fatty acid intakes with cognition among children. *Public Health Nutrition* **23**:1657-1663.

Niforou A, Magriplis E, Klinaki E, Niforou K, Naska A. 2022. On account of trans fatty acids and cardiovascular disease risk – There is still need to upgrade the knowledge and educate consumers. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* **32**:1811-1818.

Novotná B, Novák J. 2012. *Alergie a astma: v těhotenství: prevence v dětství*. Grada, Praha.

Pandita A, Sharma D, pandita dharti, Pawar S, kaul avinash, Tariq M. Childhood obesity: prevention is better than cure. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy* **9**:1178-7007.

Park YW, Haenlein GFW. 2013. Milk and Dairy Products in Human Nutrition. Wiley publishers, India.

Pearson N, Biddle SJH, Gorely T. 2009. Family correlates of breakfast consumption among children and adolescents. A systematic review. *Appetite* **52**:1-7.

Perrella S, Gridneva Z, Lai CT, Stinson L, George A, Bilston-John S, Geddes D. 2021. Human milk composition promotes optimal infant growth, development and health. *Seminars in Perinatology* **45**:01460005.

Piskin E, Cianciosi D, Gulec S, Tomas M, Capanoglu E. 2022. Iron Absorption: Factors, Limitations, and Improvement Methods. *ACS Omega* **7**:20441-20456.

Piřha J, Poledne R. 2009. Zdravá výživa pro každý den. Grada, Praha.

Plucinski A, Lyu Z, Schmidt BVKJ. 2021. Polysaccharide nanoparticles: from fabrication to applications. *Journal of Materials Chemistry B* **9**:7030-7062.

Poradenské centrum Výživa dětí. 2011. Doporučení pro výživu kojenců a batolat. Available from https://www.1000dni.cz/wp-content/uploads/2014/04/Zdravy_start_skripta_el_final_CR.pdf (accessed April 18 2023).

Pulgaron ER, Delamater AM. 2014. Obesity and Type 2 Diabetes in Children: Epidemiology and Treatment. *Current Diabetes Reports* **14**:1534-4827.

Puprasit K, Wongsawaeng D, Ngaosuwan K, Kiatkittipong W, Assabumrungrat S. 2022. Improved hydrogenation process for margarine production with no trans fatty acid formation by non-thermal plasma with needle-in-tube configuration. *Journal of Food Engineering* **334**:02608774.

Raigond P, Ezekiel R, Raigond B. 2015. Resistant starch in food: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **95**:1968-1978.

Rao W-W, Zong Q-Q, Zhang J-W, An F-R, Jackson T, Ungvari GS, Xiang Y, Su Y-Y, D'Arcy C, Xiang Y-T. 2020. Obesity increases the risk of depression in children and adolescents: Results from a systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders* **267**:78-85.

Roberfroid MB. 2007. Inulin-Type Fructans: Functional Food Ingredients. *The Journal of Nutrition* **137**:2493S-2502S.

Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. 2008. UNDERSTANDING NORMAL AND CLINICAL NUTRITION. Yolanda Cossio, USA.

- Rosales FJ, Reznick JS, Zeisel SH. 2013. Understanding the role of nutrition in the brain and behavioral development of toddlers and preschool children: identifying and addressing methodological barriers. *Nutritional Neuroscience* **12**:190-202.
- Rusková J. 2011. Specifika výživy dospívajících. *Pediatric pro praxi* **4**:277–280.
- Ruxton CHS, Derbyshire E, Gibson S. 2010. The nutritional properties and health benefits of eggs. *Nutrition & Food Science* **40**:263-279.
- Rylad K, Ruppert J, Boucher O. 2018. Nutrition in Toddlers. *American Family Physician* **4**:227-233.
- Sanyaolu A, Okorie C, Qi X, Locke J, Rehman S. 2019. Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Public Health Concern. *Global Pediatric Health* **6**:2333-794X.
- SATO Y, YAMAGISHI A, HASHIMOTO Y, VIRGONA N, HOSHIYAMA Y, UMEGAKI K. 2009. Use of Dietary Supplements among Preschool Children in Japan. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* **55**:317-325.
- Sedlářová P. 2008. Základní ošetrovatelská péče v pediatrii. Grada, Praha.
- Sharlin J, Edelstein S. 2011. *Essentials of Life Cycle Nutrition*. Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, Massachusetts.
- School of public health. 2023. The Nutrition Source. Boston. Available from <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/what-should-you-eat/protein/> (accessed April 13 2023).
- Stephen A, Alles M, de Graaf C, Fleith M, Hadjilucas E, Isaacs E, Maffei C, Zeinstra G, Matthys C, Gil A. 2012. *European Journal of Clinical Nutrition* **66**:765-779.
- Stožický F, Sýkora J. 2015. *Základy dětského lékařství*. Vydání druhé. Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, Praha.
- Svačina Š et al. 2008. *Klinická dietologie*. Grada, Praha.
- Šebková A, Zíma Z. 2020. *Praktické dětské lékařství*. Grada Publishing, Praha.
- Tanumihardjo SA, Russell RM, Stephensen CB, Gannon BM, Craft NE, Haskell MJ, Lietz G, Schulze K, Raiten DJ. 2016. Biomarkers of Nutrition for Development (BOND)—Vitamin A Review. *The Journal of Nutrition* **146**:1816S-1848S.
- Taylor S N. 2020. Vitamin D in Toddlers, Preschool Children, and Adolescents. *Annals of Nutrition and Metabolism* **76**:30-41.

Timoneda J, Rodríguez-Fernández L, Zaragoza R, Marín M, Cabezuelo M, Torres L, Viña J, Barber T. 2018. Vitamin A Deficiency and the Lung. *Nutrients* **10**:2072-6643.

Turconi G, Moro S, Testa L, Rossi M, Porzio E, Roggi C, Valenti A, Maccarini L. 2015. What are Children's Breakfast Habits and How is Breakfast Meal Perceived by them? A Study Carried out in Pavia, Northern Italy. *Journal of Nutrition and Health Sciences* **2**:2393-9060.

Urbanová Z, Šamánek M. 2012. Primární prevence kardiovaskulárních onemocnění v dětství. *Pediatric pro praxi* **13**:72-74.

Vágnerová M. 2005. *Vývojová psychologie I.: dětství a dospívání*. Karolinum, Praha.

Vernerová E. 2007. POTRAVINOVÁ ALERGIE V DĚTSKÉM VĚKU. *Pediatric pro praxi* **5**: 268-274.

Viljakainen HT, Korhonen T, Hytinantti T, Laitinen EKA, Andersson S, Mäkitie O, Lamberg-Allardt C. 2011. Maternal vitamin D status affects bone growth in early childhood - - a prospective cohort study. *Osteoporosis International* **22**:883-891.

Vincentová D. 2006. VÝŽIVA NOVOROZENCE, VÝŽIVA NOVOROZENCE, KOJENCE A BATOLETE. *Pediatric pro praxi*. **4**:224-226.

Vivier P, Tompkins C. 2009. *Handbook of Childhood and Adolescent Obesity*. Springer US, Boston, MA.

Wahrburg U. 2004. What are the health effects of fat?. *European Journal of Nutrition* **43**:1-1.

Walker C, Thomas MG. 2019. *Lactose*. Elsevier, London.

Ward RE, Niñonuevo M, Mills DA, Lebrilla CB, German JB. 2006. In Vitro Fermentation of Breast Milk Oligosaccharides by *Bifidobacterium infantis* and *Lactobacillus gasseri*. *Applied and Environmental Microbiology* **72**:4497-4499.

Wasylyuk W, Zdunek G, Pedrycz A. 2019. The impact of carbohydrate intake on the behavior and cognitive functions of children and adolescents. *Polish Journal of Public Health* **129**:64-67.

Weaver CM. 2000. The growing years and prevention of osteoporosis in later life. *Proceedings of the Nutrition Society* **59**:303-306.

Weaver LT, More JA, Harris G. 2008. What foods for toddlers?. *Nutrition Bulletin* **33**:40-46.

Wei W, Jin Q, Wang X. 2019. Human milk fat substitutes: Past achievements and current trends. *Progress in Lipid Research* **74**:69-86.

Wharton S, Lau DCW, Vallis M, Sharma AM, Biertho L, Campbell-Scherer D, Adamo K, Alberga A, Bell R, Boulé N, Boyling E, Brown J, Calam B, Clarke C, Crowshoe L, Divalentino D, Forhan M, Freedhoff Y, Gagner M, Glazer, S, Grand C, Green M, Hahn M,

Hawa R, Henderson R, Hong D, Hung P, Janssen I, Jacklin K, Johnson-Stoklossa C, Kemp A, Kirk S, Kuk J, Langlois MF, Lear S, McInnes A, Macklin D, Najj L, Manjoo P, Morin MP, Nerenberg K, Patton I, Pedersen S, Pereira L, Piccinini-Valis H, Poddar M, Poirier P, Prud'homme D, Salas XR, Rueda-Clausen Ch, Russell-Mayhew S, Shiao J, Sherifali D, Sievenpiper J, Sockalingam S, Taylor V, Toth E, Twells L, Tytus R, Walji S, Walker L, Wicklum S. 2020. Obesity in adults: a clinical practice guideline. *Canadian Medical Association Journal* **192**:E875-E891.

Whiting SJ, Vatanparast H, Baxter-Jones A, Faulkner RA, Mirwald R, Bailey DA. 2004. Factors that Affect Bone Mineral Accrual in the Adolescent Growth Spurt. *The Journal of Nutrition* **134**:696S-700S.

Wiseman EM, Bar-El Dadon S, Reifen R. 2017. The vicious cycle of vitamin A deficiency: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **57**:3703-3714.

World Health Organization (WHO). 2009. Global Prevalence of Vitamin A Deficiency in Populations at Risk 1995–2005. WHO, Geneva.

World Health Organization. 2002. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a joint WHO/FAO expert consultation. WHO, Switzerland.

World Health Organization. 2004. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition. Geneva, Switzerland.

World Health Organization. 2019. Classification of diabetes mellitus. WHO, Geneva.

Zdravá školní svačina, aneb, Uzdavme svůj školní automat i bufet. 2014. Státní zdravotní ústav ve spolupráci se Společností pro výživu, Praha.

ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNA MINISTERSTVA VNITRA ČR. 2021. Dětská obezita se stává hrozbou. ZP MV ČR letos zvýšila příspěvek na pohybové aktivity dětí. Praha.

Zhang J. 2016. Whole Grains And Legumes: A Source Of Dietary Fibre For Toddlers. Sydney. Available from <https://www.glnc.org.au/whole-grains-and-legumes-a-source-of-dietary-fibre-for-toddlers> (accessed April 13 2023).