

Příloha

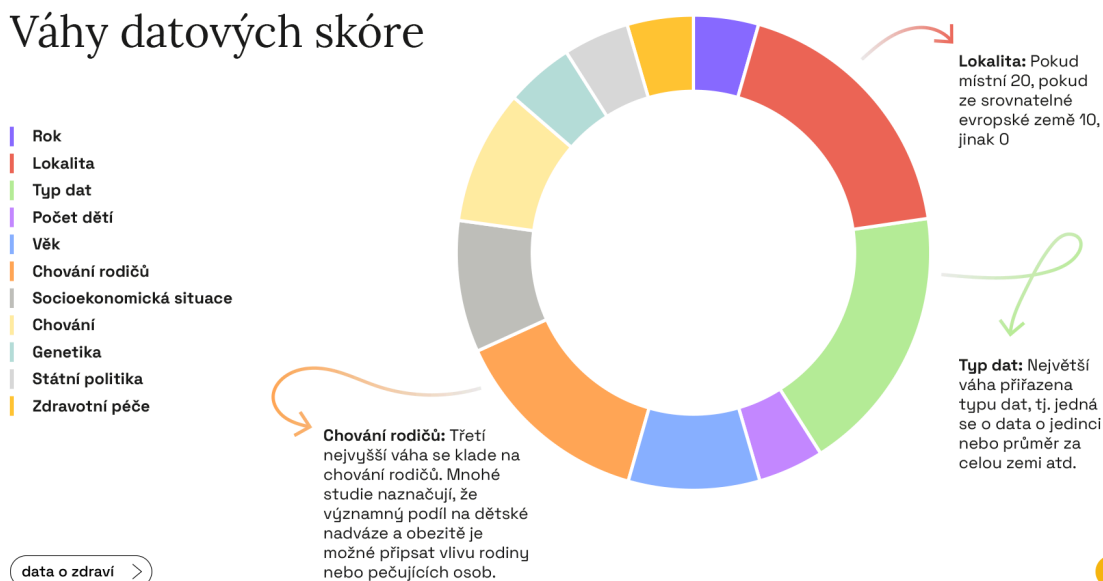
Naše analýza dětské nadváhy a obezity vychází z Bronfenbrennerovy teorie ekologických systémů, která děti vnímá v rámci exosystému sestávajícího ze tří úrovní: 1) rodina a její nejbližší okolí, 2) škola, 3) celospolečenský kontext představovaný okolním společenstvím v rámci regionu nebo země. Metoda zvolená pro zpracování odhadu vycházela z práce Boonplengové a kol., [Boonpleng a kol., 2013](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23493675/), ve které se pro modelování tří úrovní popsanych Bronfenbrennerem používá **víceúrovňová logistická analýza**, [Bronfenbrenner, 1977](<https://psycnet.apa.org/record/1978-06857-001>).

Výběr dat

Hlavním kritériem pro výběr dat bylo, aby, s přihlédnutím k sociálně-ekologickému modelu, obsah datového souboru zahrnoval proměnné na úrovni dítěte, školy a okolního společenství. Další zvolená hlediska byla velikost vzorku, rok zveřejnění dat, metody výběru vzorků a geografické pokrytí.

Obrázek 1: Kritéria pro výběr dat

Váhy datových skóre



Obrázek 2: Relativní váha souborů dat podle bodů. Vlastní zpracování (2024).

Vzhledem k tomu, že se s dětskou obezitou pojí celá řada faktorů, není pravděpodobné, že by jediný soubor dat obsahoval veškeré informace potřebné pro úplné vysvětlení rozdílů ve výskytu dětské

nadváhy a obezity. Bylo tedy třeba určit soubor dat s nejvýznamnějšími proměnnými. Jelikož jsme chtěli získat správný odhad, prostudovali jsme literaturu, abychom určili nejvýznamnější faktory, které se pojí s dětskou nadváhou nebo obezitou. Většina studií se shoduje, že dětská nadváha a obezita souvisí se

socioekonomickým statusem rodiny dítěte,

[Parikka a kol., 2015](bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1548-1),

[Huang a kol., 2017](www.mdpi.com/1660-4601/14/2/181),

[Goisis a kol., 2016](academic.oup.com/eurpub/article/26/1/7/2467515),

[Skelton a kol., 2011](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3224976/),

[Rhodes a kol., 2020](link.springer.com/article/10.1186/s12966-020-00973-0),

[Garcia-Conde a kol., 2022](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7662269/),

[Rhee, 2020](journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0002716207308400),

[Anderson a kol., 2020](www.chicagofed.org/publications/economic-perspectives/2003/3qeppart3),

[Sigmund a kol., 2020](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29855285/),

[Pazzagli a kol., 2019](www.elsevier.es/en-revista-international-journal-clinical-health-psychology-355-articulo-child-hood-obesity-parental-reflective-functioning-S1697260019300420),

[Boonpleng a kol., 2013](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23493675/),

úrovní vzdělání rodičů,

[Seum a kol., 2022](pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8936576/),

úrovní fyzické aktivity,

[Hills a kol., 2018](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21836171/),

mírou využívání technologií,

[Robinson a kol., 2017](pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5769928),

výživou,

[Jakobsen a kol., 2023](pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9920526/),

[Zhao a kol., 2024](www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2024.1383602/full),

kvalitou spánku,

[Taheri, 2006](adc.bmj.com/content/91/11/881.short),

[Eisenmann, 2006](www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0091743506000545),

[Catenacci a kol., 2008](onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1038/oby.2007.6),

a charakteristikou rodiny,

[Parikka a kol., 2015](bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1548-1),

[Huang a kol., 2017](www.mdpi.com/1660-4601/14/2/181),

[Goisis a kol., 2016](academic.oup.com/eurpub/article/26/1/7/2467515),

[Skelton a kol., 2011](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3224976/),

[Rhodes a kol., 2020](link.springer.com/article/10.1186/s12966-020-00973-0),

[Garcia-Conde a kol., 2022](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7662269/),

[Rhee, 2020](journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0002716207308400),

[Anderson a kol., 2020](www.chicagofed.org/publications/economic-perspectives/2003/3qeppart3),

[Sigmund a kol., 2020](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29855285/),

[Pazzagli a kol.

2019](www.elsevier.es/en-revista-international-journal-clinical-health-psychology-355-articulo-childhood-obesity-parental-reflective-functioning-S1697260019300420),

[Boonpleng a kol., 2013](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23493675/).

Několik studií navíc naznačuje, že významným faktorem ovlivňujícím výskyt nadváhy nebo obezity u dětí je

chování rodičů, tedy přenos hodnot a způsobů chování z rodiče na dítě,

[Parikka a kol., 2015](bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1548-1),

[Huang a kol., 2017](www.mdpi.com/1660-4601/14/2/181),

[Goisis a kol., 2016](academic.oup.com/eurpub/article/26/1/7/2467515),

[Skelton a kol., 2011](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3224976/),

[Rhodes a kol., 2020](link.springer.com/article/10.1186/s12966-020-00973-0),

[Garcia-Conde a kol., 2022](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7662269/),

[Rhee, 2020](journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/0002716207308400),

[Anderson a kol., 2020](www.chicagofed.org/publications/economic-perspectives/2003/3qeppart3),

[Sigmund a kol., 2020](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29855285/),

[Pazzagli a kol.,

2019](www.elsevier.es/en-revista-international-journal-clinical-health-psychology-355-articulo-childhood-obesity-parental-reflective-functioning-S1697260019300420),

[Boonpleng a kol., 2013](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23493675/).

Studie také ukazují na vztah mezi dětskou nadváhou a obezitou a faktory, jako je **zájem rodičů o informace o výživové hodnotě potravin,**

[Chang, Nayga, 2011](www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919210001107),

tělesná hmotnost a BMI rodičů,

[Toschke a kol., 2005](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16076998/),

[Kitsantas, Gaffney, 2010](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20716472/),

[Lee a kol., 2021](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8743427/),

[Li a kol., 2009](www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523239660),

pregnavační nadváha či obezita matky,

[Lee a kol., 2019](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30773305/),

a pracovní doba rodičů,

[Morrissey a kol., 2011](srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8624.2010.01541.x).

Pro vysvětlení je možné využít relevantní faktory, jako je **přibývání na váze v prvních letech života,**

[Toschke a kol., 2005](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16076998/),

[Dugan a kol., 2015](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4586339/),

[Kitsantas, Gaffney, 2010](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20716472/),

[LeCroy a kol., 2021](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8418446/),

[Cunningham a kol., 2014](www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4017620/),

i širší společenské faktory, například **komerční determinanty zdraví,**

[Kalra a kol., 2024](www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213398423001549), které ale nebyly bohužel do námi vybraného souboru dat zahrnuty.

Z devíti souborů dat, které jsme prostudovali, jsme mohli pouze tři považovat za vhodné pro analýzu: (1) Child Obesity Surveillance Initiative (COSI), (2) Health Behavior of School-aged Children (HBSC) a (3) Early Childhood Longitudinal Studies (ECLS). Z těchto tří možností jsme zvolili soubor dat Health Behavior in School-aged Children (HBSC) z roku 2018, [HBSC, 2018](<https://hbsc.org/>), který obsahuje 120 proměnných. Další možnou volbou byl datový soubor Child Obesity Surveillance Initiative, u něhož ale byla omezená dostupnost dat, a tak jsme jej zvažovali pouze pro účely případné revize zde předložené analýzy.

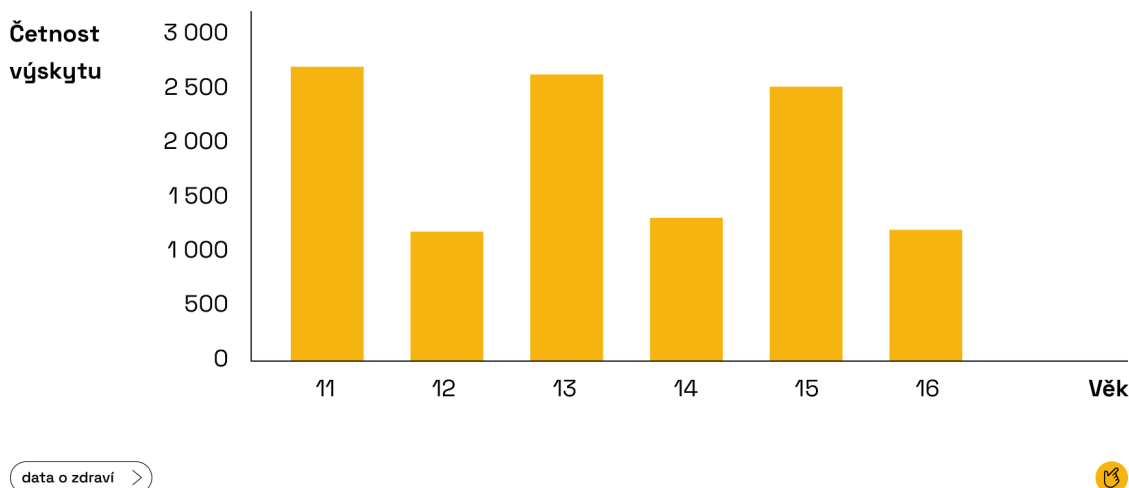
Odhady

Pro modelování tří úrovní exosystému, tj. rodina a její nejbližší okolí, třída a škola, jsme využili **víceúrovňovou logistickou analýzu**. Cílem tohoto přístupu je zachycení souvislostí mezi kovariátami na první úrovni, náhodnými efekty na druhé a třetí úrovni a výslednou nadváhou či obezitou u dětí. Přístup ke zpracování odhadu vycházel z práce Boonplengové a kol., [Boonpleng a kol., 2013](pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23493675/), a koncepční rámec se třemi úrovněmi se inspiroval výše uvedeným Bronfenbrennerovým modelem ekologických systémů, [Bronfenbrenner, 1977](#).

Ze 120 proměnných obsažených v souboru dat HBSC jsme pro analýzu vybrali 35 proměnných, [HBSC, 2018](<https://hbsc.org/>). Po vyloučení dětí, u kterých chyběly některé hodnoty, sestával konečný vzorek z 7 790 českých dětí. Věkové rozložení dětí je znázorněno na obrázku 2.

Obrázek 2: Věkové rozložení dětí v analyzovaném vzorku (N = 7,790)

Věkové rozložení dětí v analyzovaném vzorku



Zdroj: Vlastní zpracování s využitím statistického softwaru R (2024).

Většinu dětí ve vzorku bylo 11, 13 a 15 let, další se pohybovaly mezi těmito roky a pouze menšina z nich již dosáhla věku 16 let.

Z vybraných 32 proměnných se 11 vztahovalo k rodině a jejímu nejbližšímu okolí, 9 proměnných mělo souvislost s chováním a 11 se školním prostředím. Zbývající 3 proměnné zahrnovaly 2 proměnné s náhodným efektem a proměnnou váhy průzkumu. Jednotlivé kategorie zahrnovaly následující proměnné:

Rodina a její sociální rámec

(1) Socioekonomická úroveň domácnosti, (2) zaměstnanecký status otce, (3) zaměstnanecký status matky, (4) rozdílná národnost rodičů, (5) děti narozené v jiné zemi, (6) nevlastní otec v domácnosti, (7) nevlastní matka v domácnosti, (8) dítě žije na jiném místě nebo s někým jiným než s rodiči, (9) počet společných jídel s rodinou během týdne, (10) dítě má kamarády, na které se může spolehnout, (11) dítě je obětí šikany.

Chování

(1) Nízká úroveň fyzické aktivity, (2) střední až vysoká úroveň fyzické aktivity, (3) dítě snídá ve školní dny, (4) dítě snídá o víkendech, (5) četnost konzumace zeleniny, (6) četnost konzumace ovoce, (7) četnost

konzumace nealkoholických nápojů, (8) četnost konzumace sladkostí, (9) četnost konzumace sladkostí a současně i fyzická aktivita.

Škola

(1) Dítě vnímá tlak ve škole, (2) jak dítě vnímá, zda na něm učiteli záleží, (3) trávení času se spolužáky, (4) jak dítě vnímá, zda jsou mu spolužáci nápomocní, (5) jak dítě vnímá, zda ho spolužáci přijímají, (6) jak dítě vnímá, zda jej přijímají učitelé. *Poznámka: těchto 6 proměnných tvoří celkem 11 proměnných, pokud se započítají odpovědi na otázky (2), (3), (4), (5) a (6).*

Proměnné s náhodným efektem

(1) Třída a (2) škola. Tyto dvě proměnné jsme zahrnuli, abychom po ověření proměnných na první úrovni (rodina, chování, škola) zjistili, jaké jsou rozdíly v dětské nadváze a obezitě mezi třídami a školami.

Odhad víceúrovňového analytického modelu byl zpracován s využitím funkce glmer z balíčku lme4 (verze 4.3.3), [R Project](www.r-project.org), ve statistickém softwaru R, přičemž váhy z průzkumu byly aplikovány prostřednictvím knihovny svydesign, [Lumley](r-survey.r-forge.r-project.org/pkgdown/docs/reference/svydesign.html). Výsledkem diagnostiky modelu byla plocha pod křivkou (AUC) o hodnotě 0,72, což naznačuje slušnou prediktivní výkonnost [Çorbacioğlu a Aksel, 2023](pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10664195/). V konečném modelu byla minimalizována Akaikeho informační kritéria (AIC) a Bayesova informační kritéria (BIC). Kromě statistických charakteristik AIC a BIC se výběr proměnných řídil teoretickými úvahami, empirickými důkazy a velikostí účinku. Faktory zvětšení rozptylu (VIF) nenaznačily žádný problém s multikolinearitou a testování heteroskedacity odhalilo relativně homoskedastická rezidua.

Hlavním omezením analýzy je vyloučení širších faktorů souvisejících s dětskou obezitou, jedná se například o komerční determinanty zdraví a významné faktory na úrovni rodiny včetně tělesné hmotnosti rodičů, vzdělání rodičů, pregravidní hmotnosti a výživy dětí v prvním roce života.