

Vztah mezi vybranými rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou dětí

David Janda, Aleš Gába*, Lukáš Rubín, Eliška Materová, Lukáš Jakubec, Jan Dygrýn

Fakulta tělesné kultury, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, Česká republika

Copyright: © 2020 D. Janda, A. Gába, L. Rubín, E. Materová, L. Jakubec, & J. Dygrýn. Toto je open access článek vydaný pod Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Východiska: Nadváha a obezita je mimo genetických faktorů determinována životním stylem jedince. Nastavení životního stylu dětí a adolescentů však není zcela výsledkem jejich rozhodnutí. Rodiče často formují návyky svých dětí a představují pro ně vzor. Proto může existovat vztah mezi rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou jejich dětí. **Cíle:** Cílem této studie bylo prozkoumat vztah mezi vybranými rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou jejich dětí. **Metodika:** Do výzkumu bylo zapojeno 528 dětí (58 % dívek) ve věku 9–17 let a jejich rodiče. Nadváha a obezita dětí byla určena na základě BMI z-skóre a s ohledem na procentuální zastoupení tělesného tuku (tj. zvýšená adipozita). Rodičovské charakteristiky byly shromážděny dotazníkovou metodou a byly vyjádřeny úrovní tělesné hmotnosti, účastí ve volnočasové pohybové aktivitě (PA), sedavým chováním a nejvyšším dosaženým vzděláním. **Výsledky:** Bylo prokázáno, že volnočasová PA matky snižuje riziko nadváhy a obezity u dcery téměř dvojnásobně (poměr šancí [OR] = 0,51; 95% konfidenční interval [CI] = 0,29–0,92; $p = 0,025$). V případě PA otce bylo také pozorováno téměř 2krát nižší riziko nadváhy a obezity u dcery (OR = 0,54; 95% CI = 0,30–0,95; $p = 0,032$) a 3krát nižší riziko zvýšené adipozity u syna (OR = 0,36; 95% CI = 0,17–0,77; $p = 0,008$). Děti, jejichž rodiče dosáhli vysokoškolského vzdělání, měly téměř 2krát nižší riziko nadváhy a obezity (dcera–matka, OR = 0,52; 95% CI 0,28–0,96; $p = 0,037$; syn–otec, OR = 0,46; 95% CI = 0,31–0,93; $p = 0,031$). Obezita matky zvyšuje riziko nadváhy a obezity 3,2krát u dcery (OR = 3,24; 95% CI = 1,48–7,05; $p = 0,003$) a téměř 4krát u syna (OR = 3,99; 95% CI = 1,27–12,58; $p = 0,018$). V případě otce bylo pozorováno zvýšené riziko nadváhy a obezity pouze u dcery (OR = 4,25; 95% CI = 2,23–8,12; $p < 0,001$). **Závěry:** Výsledky prezentované v této studii poukazují na významný vztah mezi rodičovskými charakteristikami a rizikem nadváhy a obezity dětí. Z tohoto důvodu by měl být v rámci primární a sekundární prevence dětské obezity kladen důraz na tvorbu komplexních intervenčních programů, do kterých jsou zapojeni všichni členové rodiny.

Klíčová slova: adipozita, životní styl, pohybová aktivita, sedavé chování, rodina, dosažené vzdělání

Úvod

Přestože existuje dostatek vědecky podložených důkazů o negativním vlivu nadváhy a obezity na morbiditu a mortalitu (Flegal, Kit, Orpana, & Graubard, 2013; Hebebrand et al., 2000; Lim et al., 2012), byl za poslední čtyři dekády pozorován rapidní nárůst v její prevalenci (NCD Risk Factor Collaboration, 2017; Ng et al., 2014). V etiopatogenezi nadváhy a obezity se uplatňuje kombinace vnitřních a vnějších faktorů. Za vznik tohoto metabolického onemocnění je však nejčastěji zodpovědná pozitivní energetická bilance, která je zpravidla následkem preference sedavého životního stylu v kombinaci s vysokým příjmem energie a vede k abnormálnímu ukládání tělesného tuku (FM) (Hall et al., 2011; Swinburn et al., 2011). Naopak za protektivní faktor

vůči vzniku nadváhy a obezity lze považovat aktivní styl života, jehož důležitou komponentou je pohybová aktivita (PA). Ta působí preventivně vůči většině neinfekčním chronickým onemocněním, redukuje FM a obecně zlepšuje tělesné i duševní zdraví (Bradbury, Guo, Cairns, Armstrong, & Key, 2017; Poitras et al., 2016; Scheers, Philippaerts, & Lefevre, 2013). Opačný efekt byl pozorován v případě sedavého chování (SB) (Bell et al., 2014; Mann et al., 2017; Tremblay et al., 2017).

Nastavení životního stylu dětí však významně podléhá vlivu jejich rodičů. Výsledky systematického přehledu autorů Xu, Wen a Rissel (2015) naznačují, že děti mají vyšší úroveň PA pokud je jejich rodiče ve zvolené aktivitě podporují a nebo ji realizují společně. SB dětí může být redukováno snížením SB jejich rodičů, kteří jsou pro své děti často vzorem (Garriguet, Colley, & Bushnik, 2017; Pyper, Harrington, & Manson, 2016). Rodiče mají rovněž významný podíl na utváření stra-

* Korespondenční adresa: doc. Mgr. Aleš Gába, Ph.D., Univerzita Palackého v Olomouci, třída Míru 117, 779 00 Olomouc
ales.gaba@upol.cz

vovacích návyků dětí, a to například tím, jaké potraviny nakupují do domácnosti nebo tím, zda se s dětmi stravují společně (Birch & Fisher, 1998; Larsen et al., 2015).

Mimo formování životních návyků je prokázáno, že obezita rodiče zvyšuje šanci dítěte být obézní (Svensson et al., 2011). Významný vliv má rovněž vzdělání rodičů. Děti, jejichž rodiče dosáhli vyššího vzdělání mají zpravidla nižší index tělesné hmotnosti (BMI) (Cribb, Jones, Rogers, Ness, & Emmett, 2011; Hesketh, Crawford, Salmon, Jackson, & Campbell, 2007). Nicméně BMI, který využívá většina epidemiologických studií, vykazuje poměrně nízkou senzitivitu pro identifikaci jedinců s nadváhou a obezitou (Javed et al., 2015). Mimo to bývá ve studiích zabývajících se vztahem mezi rodičovskými charakteristikami a zdravotními ukazateli jejich dětí poměrně častým jevem absence charakteristik jednoho z rodičů, nejčastěji otců (Mallan et al., 2014). Přitom bylo dokázáno, že pro snížení dětské obezity je neefektivnější cílit na rodinu jako celek (Janicke et al., 2014).

Cílem studie bylo analyzovat vztah mezi vybranými rodičovskými charakteristikami, které vypovídají o stavu tělesné hmotnosti, účasti ve volnočasové PA, sedavém chování, vzdělání a nadváhou a obezitou jejich dětí definovanou na základě BMI a procentuálního zastoupení tělesného tuku (%FM).

Metodika

Výzkumný soubor

Výzkumný soubor se skládal z 726 dětí ve věku 9–17 let, které navštěvovaly základní a střední školy v Libereckém ($n = 1$), Moravskoslezském ($n = 1$), Olomouckém ($n = 5$) a Plzeňském kraji ($n = 1$). Ve snaze o vytvoření reprezentativního vzorku byl výzkum realizován na základních a středních školách různé velikosti. Do vývěru nebyly zařazeny školy se sportovním zaměřením nebo školy pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. Výzkumné šetření bylo realizováno v jarních a podzimních měsících roku 2018. Do analýzy byli zahrnuti pouze jedinci, jejichž zákonní zástupci poskytl informovaný souhlas s účastí ve výzkumu ($> 90\%$ response rate) a u nichž byly k dispozici údaje od obou rodičů ($n = 528$). Základní charakteristika souboru je uvedena v Tabulce 1 a 2.

Tabulka 1

Základní charakteristiky sledovaného souboru dětí

	Dívky ($n = 306$)		Chlapci ($n = 222$)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Věk (roky)	14,4	2,4	14,8*	2,2
Tělesná výška (cm)	160,9	10,2	169,4*	13,1
Tělesná hmotnost (kg)	53,6	11,8	59,2*	14,8
BMI z-skóre	0,19	0,96	0,12	1,04
Tělesný tuk (%)	23,8	7,7	14,2*	6,6
Prevalence (%)				
Nadváha a obezita ^a	21		19	
Zvýšená adipozita ^b	19		18	

Poznámka: *M* = průměr; *SD* = směrodatná odchylka; BMI = index tělesné hmotnosti; *signifikantní rozdíl mezi dívkami a chlapci, nepárový *t*-test ($p < 0,05$); ^anadváha a obezita reprezentuje BMI z-skóre $\geq 1SD$; ^bzvýšená adipozita představuje %FM > 85 . percentil u dané věkové kategorie s ohledem na pohlaví

Tabulka 2

Základní charakteristiky sledovaného souboru rodičů

	Matky ($n = 528$)		Otcové ($n = 528$)	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Věk (roky)	43,1	4,0	46,3	5,4
Tělesná výška (cm)	167,4	6,2	180,7	7,0
Tělesná hmotnost (kg)	68,2	12,3	89,0	13,3
BMI (kg/m ²)	24,3	4,0	27,2	3,6
Prevalence obezity (%) ^a	9		18	

Poznámka: *M* = průměr; *SD* = směrodatná odchylka; BMI = index tělesné hmotnosti; ^aobezita reprezentuje BMI ≥ 25 kg/m²

Všichni účastníci výzkumu byli seznámeni s cílem studie a před zahájením výzkumné části byl od zákonných zástupců zajištěn informovaný souhlas s účastí ve výzkumu. Výzkum byl realizován se souhlasem Etické komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, je evidován pod jednacím číslem 19/2017, a je v souladu s etickými principy výzkumu uvedených v Helsinské deklaraci.

Měřené charakteristiky dětí

Tělesná výška byla zajištěna posuvným antropometrickým měřidlem A-226 (Trystom, Olomouc) s přesností na 0,1 cm. Tělesná hmotnost byla měřena s přesností na 0,1 kg. Metodou multifrekvenční bioelektrické impedanční analýzy a s továrně nastavenými predikčními rovnicemi přístroje InBody 720 (Biospace, Soul, Jižní Korea) bylo stanoveno zastoupení %FM. Validita použité metody pro odhad %FM byla u dětí a adolescentů opakovaně prokázána (Haroun et al., 2009; Ling et al.,

2011). Pro zajištění standardních podmínek obdrželi rodiče informaci o průběhu měření a byli požádáni, aby se jejich dítě dostavilo na lačno a zdrželo se jakékoliv náročné fyzické aktivity 24 hodin před měřením.

Pro určení nadváhy a obezity dětí bylo použito BMI z -skóre. Kategorie nadváhy a obezity byla určena jako BMI z -skóre ≥ 1 SD (de Onis et al., 2007). Pro určení jedinců se zvýšenou adipozitou byla použita hranice pohlavně a věkově specifického 85. percentilu %FM. Tato hranice byla zvolena s ohledem na její časté použití u sledované populační skupiny (Javed et al., 2015).

Měřené charakteristiky rodičů

Rodičovské charakteristiky byly získány prostřednictvím dotazníkového šetření. Z uvedených údajů byl vypočten BMI. Rodič byl označen za obézního v případě BMI ≥ 25 kg/m². Rodiče rovněž uvedli informace týkající se jejich účasti ve volnočasové PA, sedavého zaměstnání a nejvyššího dosaženého vzdělání. Kromě otázky zaměřující se na nejvyšší dosažené vzdělání byly použity dichotomické otázky. Pro účely statistické analýzy byly odpovědi na otázku týkající se nejvyššího dosaženého vzdělání rovněž dichotomizovány (nižší a vysokoškolské vzdělání).

Statistická analýza dat

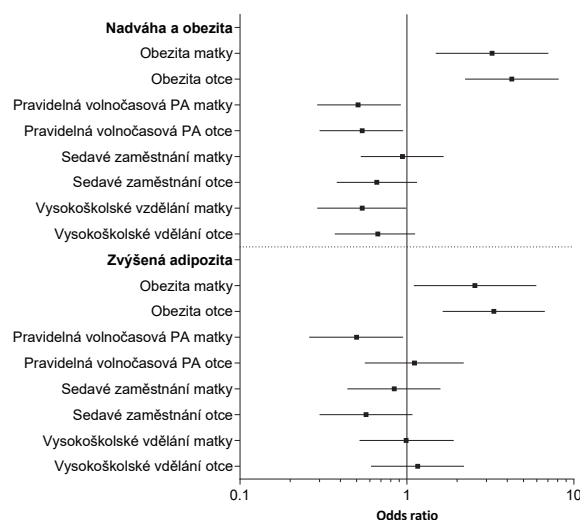
Analýza vztahu mezi rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou jejich dětí byla provedena s ohledem na pohlaví a věk dětí a pohlaví rodičů a byla zpracovaná v programu SPSS verze 24 (IBM SPSS, Chicago, IL, USA) pomocí logistické regresní analýzy (metoda Enter). Pohlavní rozdíly dětí byly hodnoceny na základě nepárového t -testu. Statistická významnost byla sledována na hladině významnosti $\alpha = 0,05$.

Výsledky

Základní shrnutí charakteristik sledovaného souboru dětí a jejich rodičů uvádíme v Tabulce 1 a 2. Chlapci byli o 8,4 cm vyšší ($t = 8,31$; $p < 0,001$) a o 5,6 kg těžší než dívky ($t = 4,9$; $p < 0,001$). Dívky měly vyšší %FM ($t = 15,0$; $p < 0,001$), nicméně zastoupení dětí se zvýšenou adipozitou bylo mezi dívkami a chlapci téměř shodné (19 % dívek a 18 % chlapců). V případě rodičů se prevalence obezity mezi matkami a otci značně lišila (9 % matek a 18 % otců). Pravidelně vykonávalo PA ve volném čase 70 % matek a 67 % otců, 41 % matek a 45 % otců potvrdilo sedavé zaměstnání. Vysokoškolského vzdělání dosáhlo 40 % matek a 42 % otců.

Výsledky logistické regresní analýzy jsou prezentovány zvlášť pro dívky a chlapce (Obrázek 1 a 2). Statisticky významný vztah byl pozorován mezi obezitou rodičů a nadváhou a obezitou jejich dětí. Obezita matky zvyšuje riziko nadváhy a obezity u její dcery více jak

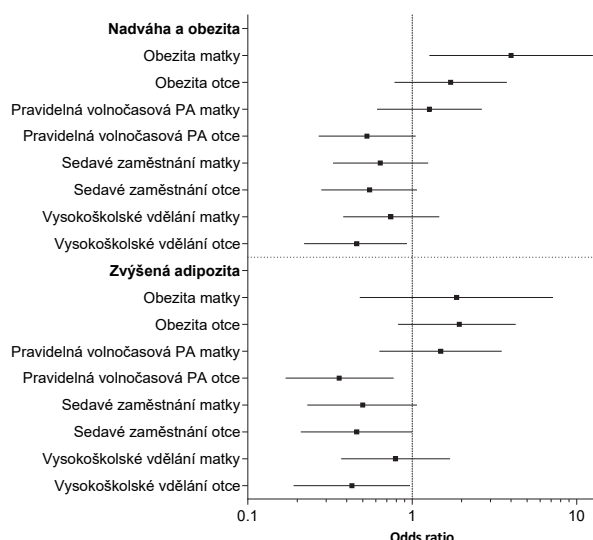
3,2krát (poměr šancí [OR] = 3,24; 95% konfidenční interval [CI] = 1,49–7,05; $p = 0,003$) a u syna téměř 4krát (OR = 3,99; 95% CI = 1,27–12,58; $p = 0,018$). Riziko zvýšené adipozity bylo však signifikantní pouze u dcery (OR = 2,56; 95% CI = 1,10–5,97; $p = 0,030$). Byl rovněž pozorován významný vztah mezi obezitou otce a nadváhou a obezitou (OR = 4,25; 95% CI = 2,23–8,12; $p < 0,001$) a zvýšenou adipozitou (OR = 3,32; 95% CI = 1,64–6,71; $p < 0,001$) jeho dcery.



Obrázek 1 Analýza asociací mezi rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou/zvýšenou adipozitou jejich dcery.

Pravidelná volnočasová PA matky působila protektivně na riziko nadváhy a obezity (OR = 0,51; 95% CI = 0,29–0,92; $p = 0,025$) i zvýšené adipozity (OR = 0,50; 95% CI = 0,26–0,95; $p = 0,036$) její dcery. Tento trend byl rovněž prokázán v souvislosti s volnočasovou PA otce (OR = 0,54; 95% CI = 0,30–0,95; $p = 0,032$). Redukce rizika zvýšené adipozity u syna byla asociována s pravidelnou volnočasovou PA jeho otce (OR = 0,36; 95% CI = 0,17–0,77; $p = 0,008$).

Nižší riziko nadváhy a obezity (OR = 0,46; 95% CI = 0,22–0,93; $p = 0,031$) a zvýšené adipozity (OR = 0,43; 95% CI = 0,19–0,97; $p = 0,041$) syna bylo spojeno s vyšší úrovní dosaženého vzdělání obou rodičů, nicméně signifikantní asociace byly zaznamenány pouze u otce. Dívky, jejichž matka dosáhla vysokoškolského vzdělání, měly o 48 % nižší riziko nadváhy a obezity (OR = 0,52; 95% CI = 0,28–0,96; $p = 0,037$).



Obrázek 2 Analýza asociací mezi rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou/zvýšenou adipozitou jejich syna.

Diskuze

Cílem této studie bylo analyzovat vztah mezi vybranými rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou jejich dětí. Výsledky logistické regresní analýzy potvrdily zvýšené riziko nadváhy a obezity i zvýšené adipozity dětí a adolescentů, kteří mají obézního rodiče. Naopak jako protektivní faktor vůči nadváze a obezitě dívek působí pravidelná účast rodičů ve volnočasové PA, vzdělání matky a u chlapců volnočasová PA a vzdělání otce.

Z výsledků vyplývá, že obezita matky je hlavním rizikovým faktorem pro rozvoj nadváhy a obezity u jejich dětí. To může být zapříčiněno rolí matky jako živitelky, a to zejména v jejím významném podílu na způsobu stravování jejich dětí (Lipowska, Lipowski, Jurek, Janowska, & Pawlicka, 2018). Vliv obezity otce na nadváhu a obezitu dcery může být důkazem narůstajícího vlivu a zodpovědnosti otců při stravování (Mallan et al., 2014). Avšak se zdá, že role matky na stravování dětí je stále větší (Khandpur, Blaine, Fisher, & Davison, 2014).

Vztah mezi účastí rodičů ve volnočasové PA a nadváhou a obezitou jejich dětí vychází z doloženého předpokladu, že rodiče, kteří vykonávají volnočasovou PA mají tendenci vést své děti k PA (Craig, Cameron, & Tudor-Locke, 2013; Fuemmeler, Anderson, & Masse, 2011; Garriguet et al., 2017). Pro dosažení zdravotních benefitů kladou současná doporučení důraz na frekvenci a množství PA (World Health Organization, 2010). Přestože naše práce neobsahuje data zaznamenávající objem a frekvenci volnočasové PA v režimu dne rodičů, výsledky logistické regresní analýzy naznačují, že jakákoliv pravidelná volnočasová PA rodičů snižuje

je riziko nadváhy a obezity/zvýšené adipozity u jejich dětí. Přesněji sledujeme protektivní vztah mezi účastí rodiče ve volnočasové PA a zvýšenou adipozitou jeho dítěte stejného pohlaví. To může být zapříčiněno podporou rodičů a jejich modelovým chováním, kdy dochází ke zvýšení PA aktivity u dětí v případě zvýšení PA rodiče (Pyper et al., 2016; Xu et al., 2015). Vztah mezi rodičem a dítětem stejného pohlaví se shoduje s dřívějšími studiemi, které zaznamenávali PA pomocí akcelerometrů (Brouwer et al., 2018; Schoeppe, Liersch, Röbl, Krauth, & Walter, 2016). Rozdílnost vztahů mezi pohlavími může být zapříčiněna ztotožněním dítěte s rodičem stejného pohlaví a tím posílení modelové role rodiče.

Negativní vliv SB, respektive sedavého zaměstnání, na lidské zdraví byl již zdokumentován (Thorp, Owen, Neuhaus, & Dunstan, 2011; Tremblay et al., 2011). Přitom více jak 40 % rodičů našeho výzkumného souboru má zaměstnání sedavého charakteru a dalo by se předpokládat, že tento faktor bude mít tendenci zvyšovat riziko nadváhy a obezity u jejich dětí. Na druhou stranu můžeme uvažovat o snižování rizika nadváhy a obezity dětí v případě, že má rodič sedavé zaměstnání. To z toho důvodu, že sedavé zaměstnání je často spojeno s vyššími platovými možnostmi (např. manažerské pozice), které mohou zlepšit podmínky pro rozvoj PA jejich dětí (Fairclough, Boddy, Hackett, & Stratton, 2009; Kamphuis et al., 2008).

Výsledky naší studie, které zaznamenávají protektivní vztah mezi dosaženým vzděláním rodičů a nadváhou a obezitou jejich dětí se shodují s dřívějšími studiemi (Cribb et al., 2011; Hesketh et al., 2007; Keane, Layte, Harrington, Kearney, & Perry, 2012). Tento efekt lze přisoudit vyššímu socioekonomickému statutu rodiny, který souvisí s nižším rizikem nadváhy a obezity u dětí (Barriuso et al., 2015). To může být zapříčiněno většími možnostmi pro zabezpečení organizované volnočasové PA dětí, a to zejména formou sportovních kroužků (Fairclough et al., 2009; Kamphuis et al., 2008). Stejně tak si jsou neobézní rodiče s vyšším vzděláním více vědomi hmotnostního statusu jejich dětí, a proto podporují PA a zdravé stravování (Cullinan & Cawley, 2017).

Za přínosy práce považujeme využití %FM, které nám umožnilo objektivně analyzovat vztah mezi rodičovskými charakteristikami a zvýšenou adipozitou jejich dětí. Pozitivně lze rovněž vnímat skutečnost, že prezentovaná studie nabízí analýzu charakteristik obou rodičů. Hlavní limitu práce spatřujeme v metodě sběru dat rodičovských charakteristik. Vzhledem k vlastnímu vyplňování dotazníku rodiči nebylo možné zajistit přesné uvedení antropometrických parametrů a objektivní zhodnocení SB a volnočasové PA.

Závěry

Analýza vztahu mezi rodičovskými charakteristikami a nadváhou a obezitou dětí umožňuje vhléd do života rodin a poskytuje informace pro tvorbu intervenčních programů pro prevenci nadváhy a obezity. Prezentované výsledky jednoznačně potvrdily vztah mezi obezitou rodičů a nadváhou a obezitou jejich dětí. Na druhou stranu byl pozorován protektivní efekt volnočasové PA a vzdělání rodičů vůči rozvoji nadváhy a obezity u jejich dětí. Z tohoto důvodu by měl být kladen důraz na tvorbu programů na podporu PA celé rodiny a edukaci rodičů s nižší úrovní vzdělání o rizicích nadváhy a obezity.

Poděkování

Studie byla podpořena projektem Grantové agentury České republiky č. 18-09188S

Referenční seznam

- Barriuso, L., Miqueleiz, E., Albaladejo, R., Villanueva, R., Santos, J. M., & Regidor, E. (2015). Socioeconomic position and childhood/adolescent weight status in rich countries: A systematic review, 1990-2013. *BMC Pediatrics*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0443-3>
- Bell, J. A., Kivimäki, M., David Batty, G., Hamer, M., Batty, G. D., & Hamer, M. (2014). Metabolically healthy obesity: What is the role of sedentary behaviour? *Preventive Medicine*, 62, 35–37. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.01.028>
- Birch, L. L., & Fisher, J. O. (1998). Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics*, 101(3 II SUPPL.), 539–549.
- Bleich, S. N., Cutler, D., Murray, C., & Adams, A. (2008). Why Is the Developed World Obese? *Annual Review of Public Health*, 29(1), 273–295. <https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090954>
- Bradbury, K. E., Guo, W., Cairns, B. J., Armstrong, M. E. G., & Key, T. J. (2017). Association between physical activity and body fat percentage, with adjustment for BMI: A large cross-sectional analysis of UK Biobank. *BMJ Open*, 7(3), e011843. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011843>
- Brouwer, S. I., Küpers, L. K., Kors, L., Sijtsma, A., Sauer, P. J. J., Renders, C. M., & Corpeleijn, E. (2018). Parental physical activity is associated with objectively measured physical activity in young children in a sex-specific manner: The GECKO Drenthe cohort. *BMC Public Health*, 18(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889018-5883-x>
- Craig, C. L., Cameron, C., & Tudor-Locke, C. (2013). Relationship between parent and child pedometer-determined physical activity: a sub-study of the CANPLAY surveillance study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 8. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-8>
- Cribb, V. L., Jones, L. R., Rogers, I. S., Ness, A. R., & Emmett, P. M. (2011). Is maternal education level associated with diet in 10-year-old children? *Public Health Nutrition*, 14(11), 2037–2048. <https://doi.org/10.1017/S136898001100036X>
- Cullinan, J., & Cawley, J. (2017). Parental misclassification of child overweight/obese status: The role of parental education and parental weight status. *Economics and Human Biology*, 24, 92–103. <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2016.11.001>
- de Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660–667. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.043497>
- Fairclough, S. J., Boddy, L. M., Hackett, A. F., & Stratton, G. (2009). Associations between children's socioeconomic status, weight status, and sex, with screen-based sedentary behaviours and sport participation. *International Journal of Pediatric Obesity*, 4(4), 299–305. <https://doi.org/10.3109/17477160902811215>
- Fisher, A., Hill, C., Webber, L., Purslow, L., & Wardle, J. (2011). MVPA is associated with lower weight gain in 8–10 year old children: A prospective study with 1 year follow-up. *PLOS ONE*, 6(4), e18576. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0018576>
- Flegal, K. M., Kit, B. K., Orpana, H., & Graubard, B. I. (2013). Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 309(1), 71–82. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.113905>
- Fuemmeler, B. F., Anderson, C. B., & Masse, L. C. (2011). Parent-child relationship of directly measured physical activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 17. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-17>
- Garriguet, D., Colley, R., & Bushnik, T. (2017). Parent-child association in physical activity and sedentary behaviour. *Health Reports*, 28(6), 3–11. <https://doi.org/10.1002/joc>
- Hall, K. D., Sacks, G., Chandramohan, D., Chow, C. C., Wang, Y. C., Gortmaker, S. L., & Swinburn, B. A. (2011). Quantification of the effect of energy imbalance on bodyweight. *The Lancet*, 378(9793), 826–837. [https://doi.org/10.1016/S01406736\(11\)60812-X](https://doi.org/10.1016/S01406736(11)60812-X)
- Hamilton, M. T., Hamilton, D. G., & Zderic, T. W. (2007). Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease. *Diabetes*, 56(11), 2655–2667. <https://doi.org/10.2337/db070882>
- Haroun, D., Croker, H., Viner, R. M., Williams, J. E., Darch, T. S., Fewtrell, M. S., ... Wells, J. C. K. (2009). Validation of BIA in obese children and adolescents and re-evaluation in a longitudinal study. *Obesity*, 17(12), 2245–2250. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.98>
- Hebebrand, J., Wulfert, H., Goerg, T., Ziegler, A., Hinney, A., Barth, N., ... Remschmidt, H. (2000). Epidemic obesity: are genetic factors involved via increased rates of assortative mating? *International Journal of Obesity*, 24, 345–353. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801135>
- Hesketh, K., Crawford, D., Salmon, J. O., Jackson, M., & Campbell, K. (2007). Associations between family circumstance and weight status of Australian children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2(2), 86–96. <https://doi.org/10.1080/17477160601148554>
- Janicke, D. M., Steele, R. G., Gayes, L. A., Lim, C. S., Clifford, L. M., Schneider, Elizabeth MCarmody, J. K., & Westen, S. (2014). Systematic review and meta-analysis of comprehensive behavioral family lifestyle interventions addressing pediatric obesity. *Journal of Pediatric Psychology*, 39(8), 809–825. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsu023>
- Javed, A., Jumean, M., Murad, M. H., Okorodudu, D., Kumar, S., Somers, V. K., ... Lopez-Jimenez, F. (2015). Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric Obesity*, 10(3), 234–244. <https://doi.org/10.1111/ijpo.242>

- Kamphuis, C. B. M., Van Lenthe, F. J., Giskes, K., Huisman, M., Brug, J., & Mackenbach, J. P. (2008). Socioeconomic status, environmental and individual factors, and sports participation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 71–81. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318158e467>
- Keane, E., Layte, R., Harrington, J., Kearney, P. M., & Perry, I. J. (2012). Measured parental weight status and familial socio-economic status correlates with childhood overweight and obesity at age 9. *PLOS ONE*, 7(8), e43503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043503>
- Khandpur, N., Blaine, R. E., Fisher, J. O., & Davison, K. K. (2014). Fathers' child feeding practices: A review of the evidence. *Appetite*, 78, 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.03.015>
- Larsen, J. K., Hermans, R. C. J., Sleddens, E. F. C., Engels, R. C. M. E., Fisher, J. O., & Kremers, S. S. P. J. (2015). How parental dietary behavior and food parenting practices affect children's dietary behavior. Interacting sources of influence? *Appetite*, 89, 246–257. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.02.012>
- Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., ... Ezzati, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2224–2260. [https://doi.org/10.1016/S01406736\(12\)61766-8](https://doi.org/10.1016/S01406736(12)61766-8)
- Ling, C. H. Y., de Craen, A. J. M., Slagboom, P. E., Gunn, D. A., Stokkel, M. P. M., Westendorp, R. G. J., & Maier, A. B. (2011). Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clinical Nutrition*, 30(5), 610–615. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.04.001>
- Lipowska, M., Lipowski, M., Jurek, P., Jankowska, A. M., & Pawlicka, P. (2018). Gender and body-fat status as predictors of parental feeding styles and children's nutritional knowledge, eating habits and behaviours. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph15050852>
- Mallan, K. M., Nothard, M., Thorpe, K., Nicholson, J. M., Wilson, A., Scuffham, P. A., & Daniels, L. A. (2014). The role of fathers in child feeding: Perceived responsibility and predictors of participation. *Child: Care, Health and Development*, 40(5), 715–722. <https://doi.org/10.1111/cch.12088>
- Mann, K. D., Howe, L. D., Basterfield, L., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. K., ... Janssen, X. (2017). Longitudinal study of the associations between change in sedentary behavior and change in adiposity during childhood and adolescence: Gateshead Millennium Study. *International Journal of Obesity*, 41, 1042–1047. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.69>
- NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*, 390(10113), 2627–2642. [https://doi.org/10.1016/S01406736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S01406736(17)32129-3)
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 384(9945), 766–781. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
- Poitras, V. J., Gray, C. E., Borghese, M. M., Carson, V., Chaput, J.-P., Janssen, I., ... Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 (Suppl. 3)), S197–S239. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0663>
- Pyper, E., Harrington, D., & Manson, H. (2016). The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 16(1), 568. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3245-0>
- Scheers, T., Philippaerts, R., & Lefevre, J. (2013). Objectively-determined intensity- and domain-specific physical activity and sedentary behavior in relation to percent body fat. *Clinical Nutrition*, 32(6), 999–1006. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2013.03.014>
- Schoeppe, S., Liersch, S., Röbl, M., Krauth, C., & Walter, U. (2016). Mothers and fathers both matter: The positive influence of parental physical activity modeling on children's leisure-time physical activity. *Pediatric Exercise Science*, 28(3), 466–472. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0236>
- Svensson, V., Jacobsson, J. A., Fredriksson, R., Danielsson, P., Sobko, T., Schiöth, H. B., & Marcus, C. (2011). Associations between severity of obesity in childhood and adolescence, obesity onset and parental BMI: A longitudinal cohort study. *International Journal of Obesity*, 35(1), 46–52. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.189>
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, 378(9793), 804–814. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60813-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1)
- Thorp, A. A., Owen, N., Neuhaus, M., & Dunstan, D. W. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(2), 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.05.004>
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., ... Gorbey, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>
- World Health Organization. (2010). Global recommendations on physical activity for health. Retrieved 27. 8. 2019, from the World Wide Web: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/leaflet-physical-activity-recommendations.pdf?ua=1>
- Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of parental influences with physical activity and screen time among young children: A systematic review. *Journal of Obesity*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/546925>

Association between selected parental characteristics and overweight and obesity of children

Background: In addition to genetic factors, overweight and obesity are determined by lifestyle. However, the setting of children's and adolescents' lifestyle is not completely the result of their decisions. Parents shape the habits of their children and play the role of a model. Therefore, there is likely to be an association between parental characteristics and overweight and obesity status in their children. **Objectives:** The objective of this study was to examine the associations between selected parental characteristics and overweight and obesity in their children. **Methods:** The research involved 528 children (58% girls) aged 9–17 years and their parents. Overweight and obesity in children was determined by means of BMI z-score with respect to fat mass percentage (i.e., excess adiposity). Parental characteristics were collected by a questionnaire and included weight status, participation in leisure physical activity (PA), sedentary behaviour, and highest educational attainment. **Results:** It has been confirmed that mothers' leisure PA decreases the risk of overweight and obesity in their daughters almost two times (odds ratio [OR] = 0.51; 95% confidence interval [CI] = 0.29–0.92; $p = 0.025$). In the case of fathers' PA, the results suggested an almost two times lower risk of overweight and obesity in their daughters (OR = 0.54; 95% CI = 0.30–0.95; $p = 0.032$) and three times lower risk of excess adiposity in their sons (OR = 0.36; 95% CI = 0.17–0.77; $p = 0.008$). Children of parents with a university degree had an almost two times lower risk of overweight and obesity (daughter–mother, OR = 0.52; 95% CI 0.28–0.96; $p = 0.037$; son–father, OR = 0.46; 95% CI = 0.31–0.93; $p = 0.031$). Mothers' obesity increased the risk of overweight and obesity three times in their daughters (OR = 3.24; 95% CI = 1.48–7.05; $p = 0.003$) and almost four times in their sons (OR = 3.99; 95% CI = 1.27–12.54; $p = 0.018$). In the case of fathers, the results suggested an increased risk of overweight and obesity only in their daughters (OR = 4.25; 95% CI = 2.23–8.12; $p < 0.001$). **Conclusions:** The results presented in this study showed a significant association between parental characteristics and the risk of overweight and obesity in children. For this reason, primary and secondary prevention of childhood obesity should focus on the development of comprehensive intervention programmes that involve all family members.

Keywords: adiposity, lifestyle, physical activity, sedentary behavior, family, education level