

**DE RELATIE TUSSEN INFLAMMATIE  
EN DEPRESSIE BIJ KINDEREN EN  
ADOLESCENTEN MET OBESITAS**  
**DE ROL VAN MALADAPTIEVE EMOTIEREGULATIE**

Aantal woorden: 13.793

**Marie Steen**

Studentennummer: 01809135

Promotor: Prof. dr. Caroline Braet

Begeleider: Ine Verbiest

Masterproef voorgelegd voor het behalen van de graad master in de klinische psychologie

Academiejaar: 2022 – 2023

Ondertekende, Marie Steen, geeft toelating tot het raadplegen van de scriptie door derden.

## ABSTRACT

Obesitas is een chronische ziekte waarbij overgewicht het belangrijkste kenmerk vormt. De ziekte is alomtegenwoordig over de hele wereld en treft de laatste jaren meer en meer kinderen en jongeren. Het vormt een belangrijke uitdaging voor de volksgezondheid, omdat het nefaste gevolgen heeft op zowel korte als lange termijn, met onder andere een hoge comorbiditeit met tal van verschillende medische en psychische problemen.

In deze masterproef wordt de relatie tussen inflammatie en depressie bij kinderen en adolescenten met obesitas onderzocht met oog voor de eventueel mediërende rol van maladaptieve emotieregulatie (ER) en meer specifiek ruminatie. Tot op heden werd hier slechts weinig onderzoek naar verricht. Deze masterproef beoogt op dit hiaat in te spelen.

Huidig onderzoek maakt gebruik van zelfrapportagevragenlijsten om maladaptieve ER en depressieve symptomen in kaart te brengen en een bloedafname om het niveau van inflammatie (C-reactief proteïne (CRP)) te bepalen in de klinische steekproef van 594 jongeren (7-19 jaar) met obesitas. Aan de hand van SPSS worden de mediatieanalyses met maladaptieve ER en ruminatie uitgevoerd. Er werd echter geen evidentie gevonden voor een mediërend effect van zowel maladaptieve ER (en ruminatie specifiek) in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas. Verder (longitudinaal) onderzoek is noodzakelijk.

*Sleutelwoorden:* obesitas, inflammatie, depressieve symptomen, maladaptieve ER, ruminatie

## **DANKWOORD**

Het schrijven van huidige masterproef vormt het eindpunt van een enorm belangrijke periode in mijn leven. De afgelopen vijf jaar en deze masterproef hebben mij heel wat moeite gekost, maar ik ben toch trots op het werk dat ik uiteindelijk geleverd heb. Dit zou niet mogelijk geweest zijn zonder de hulp van enkele belangrijke personen.

Ten eerste wil ik mijn begeleider Ine Verbiest ten zeerste bedanken voor haar onmisbare advies en steun tijdens mijn onderzoek. Ine stond steeds paraat om mijn vragen te beantwoorden en gaf telkens zeer constructieve feedback. Door haar begeleiding heb ik veel bijgeleerd op vlak van zowel wetenschappelijk onderzoek als wetenschappelijk schrijven en kon ik mijn masterproef naar een hoger niveau tillen. Vervolgens wil ik graag professor Caroline Braet bedanken voor het lezen van mijn masterproef en het geven van een waardevolle finale feedback. Tot slot wil ik ook mijn dank uiten aan mijn ouders, vriend en vriendinnen. Ik wil mijn ouders vooral bedanken om de opleiding van Klinische Psychologie te kunnen volgen en om steeds te blijven geloven in mij. Dankzij de steun van de eerder vermelde personen bleef ik altijd gemotiveerd om de opleiding en mijn masterproef tot een goed einde te brengen.

Een oprechte dank aan iedereen.

# INHOUD

<b>ABSTRACT.....</b>	<b>3</b>
<b>DANKWOORD.....</b>	<b>4</b>
<b>INLEIDING .....</b>	<b>8</b>
Obesitas.....	8
Prevalentie.....	9
Etiologie .....	10
<i>Obesitas bevorderende en beschermende factoren.....</i>	<i>10</i>
<i>Leefstijl en de invloed van de omgeving. ....</i>	<i>11</i>
<i>Psychologische factoren.....</i>	<i>13</i>
<i>Emotieregulatie.....</i>	<i>13</i>
Gevolgen.....	15
<i>Psychologische gevolgen. ....</i>	<i>15</i>
<i>Medische gevolgen.....</i>	<i>17</i>
Inflammatie .....	18
Etiologie bij obesitas .....	18
Gevolgen.....	20
<i>Medische gevolgen.....</i>	<i>20</i>
<i>Psychologische gevolgen. ....</i>	<i>20</i>
Depressie.....	21
Definitie en symptomen.....	21
Prevalentie.....	22
Gevolgen.....	22
Obesitas, inflammatie en depressie: emotieregulatie als gemeenschappelijk mechanisme.....	23
Probleemstelling .....	25
Onderzoeksvragen.....	25
<i>Onderzoeksvraag 1: Maladaptieve ER als mediator. ....</i>	<i>25</i>
<i>Onderzoeksvraag 2: Ruminatie als mediator. ....</i>	<i>26</i>

<b>METHODE .....</b>	<b>27</b>
Steekproef .....	27
Meetinstrumenten .....	28
Adjusted BMI.....	28
C-reactief proteïne (CRP).....	29
Children's Depression Inventory (CDI; Kovacs, 1992).....	29
FEEL-KJ (Grob & Smolenski, 2005).....	30
Procedure .....	31
Data-analyse.....	32
<b>RESULTATEN .....</b>	<b>32</b>
Descriptieve analyses .....	32
Preliminare analyses.....	34
Controlevariabelen .....	34
Mediatieanalyse .....	35
Onderzoeksvraag 1: Maladaptieve ER als mediator .....	35
<i>De relatie tussen inflammatie en maladaptieve ER (pad a).....</i>	<i>35</i>
<i>De relatie tussen maladaptieve ER en depressieve symptomen (pad b)...</i>	<i>36</i>
<i>De mediërende rol van maladaptieve ER in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen (pad c'). .....</i>	<i>36</i>
Onderzoeksvraag 2: Ruminatie als mediator .....	37
<i>Het totale effect van inflammatie op depressieve symptomen (pad c).....</i>	<i>37</i>
<i>De relatie tussen inflammatie en ruminatie (pad a). .....</i>	<i>37</i>
<i>De relatie tussen ruminatie en depressieve symptomen (pad b).....</i>	<i>37</i>
<i>De mediërende rol van ruminatie in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen (pad c'). .....</i>	<i>38</i>
<b>DISCUSSIE .....</b>	<b>39</b>
Bespreking en interpretatie van de resultaten.....	39
Onderzoeksvraag 1: Maladaptieve ER als mediator .....	39

<i>De mediërende rol van maladaptieve ER in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.....</i>	<i>40</i>
<i>De rechtstreekse relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.</i>	<i>40</i>
<i>De relatie tussen inflammatie en maladaptieve ER.....</i>	<i>40</i>
<i>De relatie tussen maladaptieve ER en depressieve symptomen.....</i>	<i>41</i>
Onderzoeksvraag 2: Ruminatie als mediator.....	41
<i>De mediërende rol van ruminatie in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.....</i>	<i>42</i>
<i>De rechtstreekse relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.</i>	<i>42</i>
<i>De relatie tussen inflammatie en ruminatie.....</i>	<i>42</i>
<i>De relatie tussen ruminatie en depressieve symptomen.....</i>	<i>43</i>
Een kritische blik op huidige masterproef .....	43
Sterktes.....	43
Beperkingen.....	44
Theoretische en klinische implicaties.....	45
Conclusie .....	45
<b>REFERENTIES .....</b>	<b>47</b>

## INLEIDING

Op basis van recent onderzoek kan er vastgesteld worden dat obesitas wereldwijd een ernstig probleem vormt voor de volksgezondheid. Dit maakt dat deze chronische aandoening een zeer belangrijk onderzoeksdomein is. Het bestuderen van enkele relevante beïnvloedende factoren binnen het ontstaan en de instandhouding van obesitas blijkt zeer noodzakelijk en met deze thesis wordt getracht hier een bijdrage toe te leveren. Vooral omtrent de complexe link met depressie is er nog sprake van onduidelijkheid. Binnen huidige scriptie wordt gekozen voor een studie met kinderen en jongeren die zich dus in de kindertijd en adolescentie bevinden aangezien hier nog vele relevante mechanismen in ontwikkeling zijn. Op die manier kan er ingezet worden op vroegtijdige interventie. Ten eerste zullen in huidige masterproef de concepten gedefinieerd worden, vervolgens worden de mogelijke mechanismen beschreven en tot slot wordt stilgestaan bij de motivatie om huidig onderzoek te richten op kinderobesitas en wordt een research gap toegelicht.

### Obesitas

Obesitas wordt gedefinieerd als 'een teveel aan lichaamsvet, met als kenmerk een toename van vetweefsel die niet in verhouding is met de verbranding van eiwitten of koolhydraten' (Castro et al., 2017). Met andere woorden betreft het een opeenstapeling van vetweefsel. Een chronische vorm van deze opeenstapeling van vetweefsel ontstaat vanuit het onevenwicht tussen de inname van calorieën en het energieverbruik van een persoon. In cijfers wordt obesitas gedefinieerd aan de hand van de Body Mass Index (BMI), een index die het gewicht van een persoon in verhouding stelt tot de lengte van die persoon in het kwadraat (i.e., gewicht in kg/lengte in m<sup>2</sup>). De BMI werd uitgevonden door Adolphe Quetelet (1796-1874) om de ontwikkeling in gewicht en lengte op groepsniveau te onderzoeken. De BMI werd oorspronkelijk niet bedacht om een individuele diagnose te stellen, aangezien deze geen rekening houdt met leeftijd, geslacht en etniciteit (Bogin & Varela-Silva, 2012). Echter wordt vandaag de dag de BMI toch gehanteerd om obesitas bij individuen in kaart te brengen. Bij volwassenen spreekt men van obesitas bij een BMI hoger dan of gelijk aan 30 kg/m<sup>2</sup> (Rodríguez-Hernández et al., 2013). Bij kinderen en adolescenten hanteert men een andere grens die vastgelegd werd door de World Health Organisation (WHO), waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen kinderen onder de 5 jaar en kinderen tussen 5 en 19 jaar. Bij de eerste groep wordt obesitas vastgesteld bij een BMI hoger dan drie standaarddeviaties (SD) boven de WHO Child Growth Standards Median. In de groep



met een leeftijd tussen 5 en 19 jaar ligt de cut off waarde op een BMI groter dan 2 SD boven de WHO Growth Reference Median (*Obesity and Overweight*, WHO, 2021). In beide groepen is deze groei referentie mediaan afhankelijk van leeftijd en geslacht.

In huidig onderzoek wordt toegespitst op de doelgroep van kinderen en adolescenten en wordt gebruikgemaakt van de adjusted BMI die de leeftijd en het geslacht in rekening brengt. Het BMI wordt daarbij vergeleken met de leeftijds- en geslachtsspecifieke normen van Vlaanderen (Roelants et al., 2008), waardoor het percentage over/ondergewicht wordt bekomen. Daardoor betreft ook de adjusted BMI een meer adequate meting van het gewicht bij kinderen (*BMI Adjust*, 2023).

Wereldwijd is er sprake van een stijgende trend in het aantal personen die gediagnosticeerd worden met obesitas, zowel bij volwassenen als bij adolescenten en kinderen (Matta et al., 2021). Het is dan ook aangewezen om verder stil te staan bij de prevalentiecijfers. Gezien in huidige thesis toegespitst wordt op kinderen en adolescenten, wordt er vooral op deze cijfers ingegaan.

### **Prevalentie van obesitas**

De meest recente prevalentiecijfers van overgewicht en obesitas zijn afkomstig van 2016 en gebaseerd op gegevens van de WHO (*Obesity and Overweight*, WHO, 2021). Algemeen is de globale prevalentie van obesitas bij benadering verdriedubbeld van 1975 tot 2016. Bij meer dan 340 miljoen kinderen en adolescenten tussen de leeftijd van 5 tot 19 jaar werd toen overgewicht of obesitas vastgesteld. Er is sprake van een problematische stijging van 4% in 1975 naar 18% in 2016 (*Obesity and Overweight*, WHO, 2021). Een ander alarmerend cijfer zijn de 124 miljoen kinderen en adolescenten (50 miljoen meisjes en 74 miljoen jongens) met obesitas in 2016 in tegenstelling tot de slechts 11 miljoen kinderen (5 miljoen meisjes en 6 miljoen jongens) in 1975 (World Health Organization: WHO, 2017).

Binnen Europa zijn de prevalentiecijfers nog schrijnender. De WHO European Region onderzoekt de trends in de prevalentie van overgewicht en obesitas bij kinderen aan de hand van het Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI). In het meest recente rapport van de COSI (2015 tot 2017) spreekt men over een prevalentie van 29% bij jongens en 27% bij meisjes tussen 7 en 9 jaar in de 36 Europese landen die deelnemen aan het onderzoek. De cijfers voor zowel overgewicht als obesitas variëren sterk over de 36 landen. Voor overgewicht (exclusief obesitas) is er een range van 9% tot 43% voor jongens en van 5% tot 43% voor meisjes. Daarnaast heeft ongeveer 10% van de kinderen van 7 tot 9 jaar obesitas, dit betreft 13% bij jongens en 9% bij meisjes. Dit betekent dus dat er in een gemiddelde klas van 20 tot 25 leerlingen twee kinderen

aan obesitas lijden. De prevalentie van obesitas varieert van 2% tot 22% bij jongens en van 1% tot 19% bij meisjes over de Europese landen (WHO Regional Office for Europe, 2021).

Specifiek binnen België blijkt uit de Gezondheidsenquête van Sciensano (2018) dat 19% van de Belgische jongeren (2-17 jaar) overgewicht heeft en dat 5.8% lijdt aan obesitas. Dit betekent dat er één kind op 20 lijdt aan obesitas (*Cijfers*, 2018).

Vroeger werd obesitas vaak beschouwd als een probleem van de hoge-inkomenslanden, maar men ziet het ondertussen ook meer en meer opkomen in de ontwikkelingslanden of in de lage- en middeninkomenslanden, onder andere in landen in Afrika en Azië (*Obesity and Overweight*, WHO, 2021). Dit kan een mogelijke verklaring bieden voor de stijgende trend in de prevalentie van obesitas.

Op basis van de prevalentiegegevens kan er vastgesteld worden dat obesitas bij kinderen en jongeren wereldwijd een omvangrijk probleem vormt (Lee & Yoon, 2018). Bijgevolg toont dit aan dat de chronische aandoening een zeer belangrijk onderzoeksdomein is. Het bestuderen van enkele relevante beïnvloedende factoren binnen het ontstaan en de instandhouding van obesitas bij kinderen blijkt uitermate noodzakelijk.

### ***Etiologie van obesitas***

Tal van verschillende factoren hebben een effect op de balans tussen de inname van calorieën en energieverbruik die kan zorgen voor de opeenstapeling van vetweefsel bij obesitas. Deze factoren, bijvoorbeeld de levensstijl en het voedingspatroon van een persoon, spelen vervolgens dus een rol in het ontstaan en de instandhouding van obesitas. Daarnaast zijn er zowel omgevings- als genetische factoren van belang, zoals neuro-endocriene, metabole en immunologische factoren, maar dus ook sociale en culturele factoren. Deze veelheid aan verschillende factoren zorgt ervoor dat de etiologie van obesitas zeer complex is (Castro et al., 2017). Er zijn enkele relevante factoren die overgewicht op elke leeftijd beïnvloeden, maar er zijn ook een aantal specifieke factoren voor kinderen en jongeren die verder uitgebreid besproken zullen worden. Huidige scriptie betreft een studie bij kinderen en jongeren aangezien een veelheid aan mechanismen nog in ontwikkeling is tijdens de kindertijd en beter geanalyseerd kunnen worden. Op die manier worden de mogelijkheden voor vroeginterventie vergroot.

**Obesitas bevorderende en beschermende factoren.** Er is sprake van enkele kwetsbaarheids- en protectieve factoren op vlak van het ontstaan van de chronische aandoening. In een leidraad over obesitas voor kinderartsen van Van den Akker et al. (2018) spreekt men over obesitas bevorderende en obesitas beschermende factoren.

Tot deze eerste categorie behoren onder andere genetische kwetsbaarheid, obesitas bij de moeder aan start van de zwangerschap, te laag of te hoog geboortegewicht, vroege puberteitsontwikkeling, lage socio-economische status en opvoedingsfactoren. Onder de obesitas beschermende factoren haalt men borstvoeding, een gezonde levensstijl en een goede hechting tussen ouder en kind aan (Van den Akker et al., 2018).

**Leefstijl en de invloed van de omgeving.** Een element dat relevant blijkt te zijn in het kader van overgewicht en obesitas is de leefstijl van een persoon (Apovian, 2016). Het soort voeding, de hoeveelheid voeding en de hoeveelheid fysieke activiteit zijn een onderdeel van die levensstijl. Deze factoren spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van obesitas, waarbij er sprake is van een onbalans tussen de calorie-inname en het energieverbruik (Castro et al., 2017). Een belangrijk mechanisme binnen de levensstijl betreft de voedingskeuzes van een persoon aangezien dit een directe impact heeft op de hoeveelheid ingenomen calorieën. Daardoor is er ook sprake van een impact op die eerdergenoemde (on)balans (Apovian, 2016). Een levensstijl die typerend is voor personen met obesitas betreft een ongezond voedingspatroon met een teveel aan vetten en enkelvoudige koolhydraten, een gebrek aan fysieke beweging en eventueel alcoholgebruik (Castro et al., 2017).

Gezien de huidige masterproef zich focust op de doelgroep van kinderen en jongeren, is het ook van belang om de (micro- en macro)factoren die een ongezonde levensstijl beïnvloeden, zoals de ouders, de school en de maatschappij te bekijken (Hill & Peters, 1998). Die relevante factoren zullen achtereenvolgend kort besproken worden.

(i) *Ouders.* De ouders spelen een relevante rol in de ontwikkeling van eetpatronen van hun kind(eren), omdat zij een bepalende factor zijn van de omgeving waarin het kind voeding consumeert. Het kind bevindt zich daardoor in een afhankelijke relatie ten opzichte van de ouders op vlak van voeding. Bijgevolg kan die relatie de ontwikkeling van een (on)gezond eetpatroon beïnvloeden (Birch, 2006). Naast het voorzien van voeding oefenen de ouders eveneens een invloed uit via hun eigen voedings- en bewegingspatroon. Beide soorten patronen kunnen een invloed uitoefenen op de keuzes van hun kinderen op vlak van voeding en fysieke activiteit (Aggarwal & Jain, 2018). Daarnaast kunnen de ouders een effect hebben op de ontwikkeling van de kinderen aan de hand van bepaalde opvoedingsfactoren. Er is met name sprake van een associatie tussen de opvoedingsstijl van de ouders en het gewicht en eetgedrag van het kind (Rhee et al., 2006). Een opvoedingsstijl omvat het emotionele klimaat en de houding van de ouder(s) in interactie met het kind (El-Behadli et al., 2015). In een onderzoek van Rhee et al. (2006) vond men een associatie tussen de autoritaire opvoedingsstijl van de ouders

en overgewicht of obesitas bij het kind. Met andere woorden is er sprake van een hogere prevalentie van overgewicht bij kinderen die opgevoed werden door ouders die hoog scoren op controle en discipline, en weinig sensitiviteit en betrokkenheid tonen. Daarnaast werd het laagste prevalentiecijfer van overgewicht aangetroffen in de groep van kinderen die autoritatief werden opgevoed door hun ouders. Deze ouders vertonen voldoende betrokkenheid en geven tegelijkertijd duidelijke grenzen aan (Rhee et al., 2006). Daaropvolgend is het perspectief rond eten van de ouders, met name de voedingsstijl, tevens een relevante factor die het eetgedrag van een kind kan beïnvloeden. Een voedingsstijl betreft de attitude en het emotionele klimaat tussen de ouder(s) en het kind tijdens het eten, dewelke een impact heeft op het eetgedrag van het kind (El-Behadli et al., 2015).

(ii) *School*. De schoolomgeving is eveneens van belang in de ontwikkeling van een (on)gezonde leefstijl bij kinderen en jongeren. Relevante factoren betreffen de beschikbaarheid van fruit, groenten en gezonde maaltijden, de beperkte aanwezigheid van ongezonde tussendoortjes en frisdranken en de bevordering van inname van gezonde voedingsalternatieven en fysieke beweging in de schoolse context (French & Wechsler, 2004). Daarnaast heeft de school ook een invloed aan de hand van het aanreiken van kennis in verband met voeding en fysieke activiteit. Een gebrek aan die kennis kan de consumptie van gezonde voeding bemoeilijken, wat vervolgens kan leiden tot verschillende aandoeningen (e.g. obesitas, diabetes, cardiovasculaire ziektes) (Shah et al., 2010).

(iii) *Maatschappij*. De maatschappij heeft een invloed op de levensstijl van kinderen onder andere door een tendens in de omgeving van overmatige voedselinname en afgenomen fysieke activiteit (Hill & Peters, 1998). Daarnaast heeft er zich op maatschappelijk vlak ook een evolutie voorgedaan in voedselverwerking en de consumptiepatronen. De soorten voeding, die geconsumeerd worden, zijn gewijzigd over de jaren heen, namelijk naar voeding met minder vezels, meer vetten, enkelvoudige suikers, meer zout en meer calorieën. Daarnaast is dit type voeding minder duur dan de gezondere voedingsalternatieven. Dit leidt tot een gewijzigd consumptiepatroon met een stijging van 250 calorieën in de dagelijkse voedselinname sinds de jaren '60 (Apovian, 2016). Een ander gebruikelijk consumptiepatroon in onze maatschappij die de kans op meer vetweefsel en obesitas verhoogt bij kinderen en adolescenten betreft paradoxaal gezien het overslaan van het ontbijt (Grigorakis et al., 2015).

**Psychologische factoren.** Psychologische factoren zijn tevens van belang om rekening mee te houden in onderzoek naar obesitas. Heel wat psychologische factoren oefenen een invloed uit op het ontstaan en de instandhouding van deze chronische aandoening. In huidige masterproef ligt de focus op emotieregulatie (ER), aangezien deze factor een belangrijk onderliggend mechanisme is bij obesitas (e.g. bij emotioneel eten) en vatbaar is voor therapie of training. De link tussen emotioneel eten en ER wordt verder besproken.

*Emotieregulatie.* Emoties kunnen vaak beschouwd worden als adaptieve reacties, omdat ze bijdragen tot het op een adequate manier reageren op moeilijkheden en mogelijkheden in het leven (Lazarus, 1991). Emoties kunnen echter ook een hinderende werking uitoefenen en leiden tot zowel destructieve gedachten als destructief gedrag (Parrott, 2001). Emoties kunnen dus ofwel behulpzaam ofwel schadelijk zijn afhankelijk van de context waarin een persoon zich bevindt (Gross, 2015). Bijgevolg speelt het reguleren van die emoties een zeer belangrijke rol in het leven van een persoon. Men gaat aan de hand van bepaalde strategieën actief reguleren welke emoties men ervaart, hoe intens men die emoties ervaart en op welke manier men die emoties ervaart en uitdrukt (Koole et al., 2015). Het is dan ook een vaardigheid die kinderen reeds vroeg in hun ontwikkeling aangeleerd krijgen via de hechtingsrelatie met de ouder of zorgfiguur (Brumariu, 2015). Aldao et al. (2010) maken een onderscheid tussen adaptieve en maladaptieve ER-strategieën op basis van de effecten op het functioneren van de persoon en de associatie met psychopathologie. ER wordt namelijk op de voorgrond geplaatst als één van de belangrijkste onderliggende mechanismen in psychopathologie. De cijfers hieromtrent spreken voor zich, in 75% van de DSM-5 stoornissen is er sprake van problemen met ER (Kring & Sloan, 2010). Maladaptieve strategieën, zoals ruminatie, vermijding en suppressie, zijn meer gerelateerd aan psychopathologie en andere negatieve uitkomsten. Daartegenover is adaptieve ER (e.g. acceptatie en probleemoplossing) gerelateerd aan minder psychopathologie en een beter welzijn (Aldao et al., 2010). Binnen huidig onderzoek wordt de rol van maladaptieve ER onderzocht. Daarnaast wordt ook specifiek gefocust op de maladaptieve strategie ruminatie of piekeren, die vaak voorkomt bij jongeren. Ruminatie betreft het herhaaldelijk reflecteren over negatieve emoties en gedachten in verband met eerdere gebeurtenissen of situaties waarmee men geconfronteerd werd (Smith & Alloy, 2009).

Volgens een studie van Percinel et al. (2018) ondervinden kinderen met obesitas moeilijkheden met zowel het herkennen als het reguleren van emoties. Kinderen van 11 tot 18 jaar met obesitas behaalden namelijk lagere scores op testen die gebaseerd zijn

op de herkenning van de emotie of gemoedstoestand op gezichten. In een studie met volwassen participanten bevestigen Willem et al. (2019) die moeilijkheden met het reguleren van emoties. Volwassenen met obesitas maken minder gebruik van adaptieve cognitieve ER-strategieën (e.g. positieve herformulering). Daarnaast ervaart deze groep over het algemeen meer moeilijkheden met ER, onder andere voornamelijk met impulscontrole, bewustwording en verduidelijking van emoties (Willem et al., 2019). In een studie van Evers et al. (2010) bij volwassenen is het hanteren van de maladaptieve ER-strategie suppressie gerelateerd aan toegenomen voedselinname bij het ervaren van bepaalde emoties. Daarnaast is er een ander onderzoek met kinderen die de relatie tussen ER-strategieën en eetgedrag geanalyseerd heeft. De conclusie van dit onderzoek betreft dat het gebruik van adaptieve ER-strategieën geassocieerd is met een gezonder dieet (i.e., meer fruit en groenten en minder snacks), meer fysieke activiteit en in enkele gevallen een beter gewicht (Aparicio et al., 2016).

Een andere relevante risicofactor van obesitas betreft bepaalde eetgewoontes, met name emotioneel eten of impulsief eten (i.e., toegenomen hoeveelheid aan voedsel, een toegenomen eetsnelheid, meer onregelmatige maaltijden en een toegenomen inname van fast food en tussendoortjes). Deze eetgewoontes worden gehanteerd als een manier van omgaan met bepaalde psychologische of emotionele moeilijkheden (e.g., stress) en worden geclassificeerd als een maladaptieve ER-strategie (Lee & Yoon, 2018). Kinderen die meer moeilijkheden met ER ervaren, gaan daarbij vaker over tot eten als een poging tot omgaan met hun emoties. Dit wordt gedefinieerd als emotioneel eten (Goossens et al., 2009). Een voorbeeld van zo'n psychologische oorzaak of moeilijkheid betreft stress, waarvoor kinderen een grotere kwetsbaarheid hebben dan volwassenen (Lee & Yoon, 2018). Die stress beïnvloedt het eetgedrag van een kind of jongere, wat vervolgens kan leiden tot emotioneel eten. Het hanteren van eten als ER-strategie kan uiteindelijk leiden tot een overmatige toename in gewicht en eventueel obesitas (Lee & Yoon, 2018). Ondanks dat emotioneel eten een belangrijke rol blijkt te spelen binnen de etiologie van obesitas, heerst er nog steeds onduidelijkheid over de rol van ER bij jongeren met obesitas. Om die reden focust huidig masterproefonderzoek zich op de rol van ER binnen obesitas bij kinderen en jongeren.

Over de etiologische factoren van obesitas heen is er sprake van een enorme diversiteit. Zowel genetische, sociale, culturele als psychologische factoren spelen namelijk een belangrijke rol bij de chronische aandoening, obesitas. Naast de etiologie is het van belang om ook de gevolgen van obesitas te bespreken, zodat de ernst van de problematiek voldoende onderkend wordt.

## ***Gevolgen van obesitas***

Obesitas in de kindertijd is een ernstige chronische aandoening die tot verschillende negatieve consequenties kan leiden. Kinderen met obesitas lopen onder andere een hoger risico op cardiovasculaire aandoeningen, sociale isolatie, het slachtoffer worden van pesten, en obesitas in de volwassenheid (Katzmarzyk et al., 2015). Deze korte en lange termijn gevolgen, zowel op psychologisch als medisch vlak, tonen het belang van obesitas als onderzoeksonderwerp aan.

**Psychologische gevolgen.** Op psychologisch vlak brengt deze chronische ziekte diverse negatieve complicaties met zich mee. In functie van huidige scriptie worden enkele gevolgen geselecteerd met de nadruk op een link met ER of depressie.

(i) *Complexe link met depressie.* Uit onderzoek van Lin et al. (2013) blijkt er sprake te zijn van een hogere kwetsbaarheid voor *psychiatrische* comorbiditeit bij de diagnose van obesitas. Stemmings-, angst- en eetstoornissen lijken frequent samen voor te komen met obesitas. De comorbiditeiten werden onderzocht in een Chinese steekproef met volwassenen, deze resultaten blijken consistent met studies in de Verenigde Staten en Europa (Lin et al., 2013). Deze psychiatrische symptomen worden geassocieerd met een afname op vlak van de levenskwaliteit en het sociaal functioneren van individuen met obesitas (Castanon et al., 2014). In een onderzoek met kinderen en adolescenten met obesitas werd die hogere kwetsbaarheid voor mentale stoornissen evenwel weerhouden. Er was sprake van een psychiatrische diagnose bij het merendeel van de kinderen en adolescenten met obesitas. Daarnaast waren er ook meer internaliserende en externaliserende moeilijkheden en minder sociale vaardigheden aanwezig (Vila et al., 2004). Men spreekt van een bidirectionele relatie tussen stemmingsstoornissen en ernstige chronische ziektes, zoals obesitas. Er is met name een grotere kans op een toename in gewicht en het ontstaan van obesitas bij depressieve individuen (Luppino et al., 2010). Specifiek kunnen de depressieve symptomen ervoor zorgen dat men minder controle heeft over het lichaamsgewicht, minder therapietrouw is bij de behandeling en minder controle heeft over de complicaties die gerelateerd zijn aan obesitas (Dixon et al., 2003; Kinzl et al., 2006). Beide lijken elkaar in stand te houden. Er zijn studies die wijzen op een derde component die beide kan verklaren. Momenteel werd dit nog weinig onderzocht, waardoor er binnen huidige thesis specifiek ingezoomd wordt op die component. Die mogelijk gemeenschappelijke component tussen obesitas en depressie betreft inflammatie, deze link wordt uitgebreid besproken in een volgend hoofdstuk (Fourrier et al., 2018). Een ander gemeenschappelijk kenmerk tussen obesitas en depressie is ER. Kinderen met obesitas

vertonen zoals eerder vermeld een gebrek in ER, wat bijdraagt tot de ontwikkeling van internaliserende problemen zoals depressie, angst, sociale isolatie,... (Puder & Munsch, 2010). Een tekort aan effectieve ER-strategieën treedt op enerzijds als risicofactor (Lee & Yoon, 2018) en anderzijds als gevolg van obesitas (Puder & Munsch, 2010).

(ii) *Effecten van stigmatisering*. Gezien de link met verhoogde emotionele problemen en bijkomende negatieve uitkomsten, is het van belang om stil te staan bij het effect van stigmatisering. Ondanks de stijging in het aantal kinderen en jongeren met obesitas, blijft het stigma rond deze aandoening zeer sterk aanwezig. Deze kinderen lijden daardoor vaak onder pesten, emotionele problemen (e.g. laag zelfbeeld en lichaamsontevredenheid), problemen op vlak van sociaal functioneren (e.g. op school) en suïcidegedachten of -gedrag (Cornette, 2011). Ten eerste zijn kinderen met obesitas drie keer meer dan andere kinderen het slachtoffer van pestgedrag, wat een impact kan hebben op de ontwikkeling van het kind, maar ook gevolgen heeft tot in de volwassenheid (Neumark-Sztainer et al., 2002). Vervolgens hangt obesitas ook samen met emotionele problemen, zoals eerder vermeld in de bidirectionele relatie tussen depressie en obesitas (Fourrier et al., 2018). Kinderen en adolescenten met obesitas ondervinden een aanzienlijke afname van het emotioneel welzijn, met name door een toename in negatief affect en toegenomen niveaus van depressieve en angstklachten (Warschburger, 2005). Obesitas treedt ook op als een predictor voor laag zelfbeeld bij kinderen met obesitas. Vervolgens leidt dat lage zelfbeeld tot emotionele nefaste gevolgen zoals een toename in somberheid, eenzaamheid en stress, maar ook tot een hoger risico op ongezonde gewoontes, zoals roken en alcoholgebruik (Strauss, 2000). Ten derde is er ook sprake van negatieve gevolgen op het sociaal functioneren. Kinderen en adolescenten met overgewicht of obesitas leven meer in isolatie of eenzaamheid en spenderen minder tijd met hun vrienden. In een paper van Warschburger (2005) stelt men dat 50% van de jongens en 58% van de meisjes met obesitas problemen ondervond met leeftijdsgenoten. Daarnaast is er ook sprake van een lagere kans op daten, meer ontevredenheid over hun liefdesleven en minder kans op trouwen als volwassene (Cornette, 2011). In een onderzoek van Falkner et al. (2001) bleek dat meisjes met obesitas meer geneigd zijn om een suïcidepoging te ondernemen, namelijk een 1.73 keer hogere kans dan meisjes met een gemiddeld gewicht. De verschillende ernstige psychologische gevolgen die kinderen en adolescenten met obesitas ervaren, spelen een rol in het hoger risico op een suïcidepoging en in de overtuiging van zelfmoord als een vlucht uit de harde realiteit die zij ervaren. Voor jongens met obesitas werd geen significante associatie gevonden met suïcide (Falkner et al., 2001). Binnen huidige



scriptie wordt voornamelijk gefocust op de link met emotionele problemen en depressieve klachten. Toch is het relevant om ook de andere negatieve psychologische gevolgen kort besproken te hebben.

**Medische gevolgen.** Binnen huidige thesis wordt de link tussen een medisch (i.e. inflammatie) en psychologisch aspect (i.e. depressieve symptomen) bij obesitas onderzocht, om die reden is het belang om ook stil te staan bij de medische gevolgen. Obesitas kan tot vele ernstige gevolgen voor de fysieke gezondheid leiden. Obesitas in de kindertijd is reeds geassocieerd met een verhoogde bloeddruk en glucose-intolerantie bij kinderen, maar één van de meest vooraanstaande medische gevolgen voor kinderen en adolescenten met obesitas is de continuering van obesitas tot in de volwassenheid (Venn et al., 2007). Dit leidt tot vele chronische ziekten op volwassen leeftijd (e.g. cardiovasculaire aandoeningen) (Baker et al., 2007) en is ook gelinkt aan vroegtijdig overlijden (Franks et al., 2010).

Obesitas tast namelijk het functioneren van diverse delen van het lichaam aan, waaronder de lever, het hart, de pancreas, de skeletspieren, de gewrichten en het centraal zenuwstelsel. Bijgevolg kan dit disfunctioneren van verschillende lichaamsdelen tot ernstige complicaties leiden (Ferrante, 2007). In het bijzonder is het de *accumulatie van vetweefsel*, kenmerkend bij obesitas, dat bijdraagt tot de ontwikkeling van complicaties, zoals type 2 diabetes mellitus (T2DM), hypertensie, hypercholesterolemie in het bloed, atherosclerose, niet-alcoholische leververvetting, galblaasontsteking en/of galstenen, verschillende kankers, artritis en de ziekte van Alzheimer (Ferrante, 2007). Volgens onderzoek van Lee en Yoon (2018) is de stijgende prevalentie en incidentie van T2DM bij kinderen en adolescenten mede veroorzaakt door de stijgende trend in de obesitascijfers bij jongeren. In de vroege jaren negentig was er sprake van amper 1 tot 2% T2DM bij kinderen met diabetes in de Verenigde Staten. Volgens de studie van Kaufman en Shaw (2007) en American Diabetes Association (1999) is dit percentage over de jaren heen toegenomen tot een gemiddeld prevalentiecijfer van 20-25% T2DM bij kinderen en jongeren met diabetes.

Een centraal element dat leidt tot de ontwikkeling van deze verschillende comorbide aandoeningen en vooral gesitueerd is in het vetweefsel is een *chronische staat van inflammatie* in het lichaam van een persoon met obesitas. Het vetweefsel, de lever, de spieren en de pancreas zijn delen van het lichaam waarin inflammatie vaak voorkomt bij obesitas of T2DM (Castro et al., 2017). Volgens Karczewski et al. (2018) hebben ook de hersenen en het hart een verhoogde kans op ontsteking bij obesitas. Gezien de vernieuwde inzichten omtrent die belangrijke rol van inflammatie, blijkt het

van belang om er langer bij stil te staan. Dit betekent dan ook dat het zeer relevant is om die rol van inflammatie binnen huidig onderzoek verder na te gaan, wat in het volgende hoofdstuk uitgebreid besproken wordt.

## **Inflammatie**

Inflammatie of ontsteking is normaliter een adaptief basisbeschermingsmechanisme van het menselijk lichaam, waarbij het immuunsysteem een specifieke reactie gaat vormen op een infectie, irritatie of ander letsel om op die manier het genezingsproces te starten (Stankov, 2012).

Er bestaan twee types inflammatie, namelijk acute en chronische inflammatie. *Acute inflammatie* dient als een respons op plotse weefselschade in het lichaam. Er worden specifieke cellen geactiveerd door de inflammatie. Vervolgens worden deze in de richting van het letsel gestuurd, waardoor deze het genezingsproces van start laten gaan. Acute inflammatie is kortdurend van aard (*Inflammation*, 2021). In het geval van de *chronische* vorm blijft het lichaam deze inflammatoire cellen onophoudelijk uitsturen, terwijl er geen sprake is van schade aan het lichaam (Pahwa et al., 2022). Chronische inflammatie kan op die manier dagen tot jaren aanslepen en uit zich door een toename van inflammatoire cellen in het aangetaste weefsel (Tam et al., 2010).

Uitingen van inflammatie kunnen zich lokaal en systemisch in het lichaam situeren. Lokale manifestaties komen vaker voor bij acute inflammatie en betreffen warmte of gloeien, een verstoring in het functioneren van het lichaamsweefsel, pijn, zwelling en roodheid (Medzhitov, 2010). Systemisch kan inflammatie ook leiden tot koorts, maar verder ook tot vermoeidheid en slapeeloesheid, gewichtsverlies, huiduitslag, zweren in de mond, pijn aan de gewrichten of stijfheid, buikpijn en constipatie, depressie en angststoornissen (Pahwa et al., 2022).

Inflammatie kan veroorzaakt worden door pathogenen (e.g. bacterieën, virussen), blootstelling aan straling of chemische stoffen en externe letsels (e.g. snijwonde) (Institute for Quality and Efficiency in Health Care, 2010/2018), maar ook obesitas kan leiden tot chronisch verhoogde inflammatoire waarden (Pahwa et al., 2022).

### ***Etiologie van inflammatie bij obesitas***

Inflammatie of ontsteking bij obesitas ontstaat door het onevenwicht die teweeggebracht wordt door periodes van verlengde positieve energiebalans, wat wil zeggen dat er minder energie verbruikt wordt dan opgenomen. Het teveel aan energie wordt dan in het lichaam opgeslagen als vet met een toename in gewicht als gevolg (Reilly & Saltiel, 2017). Door die langere positieve energiebalans wordt er overmatig

insuline, leptine, catecholamines en andere hormonen geproduceerd in het lichaam. Daaropvolgend nemen de adipocyten of vetcellen toe in aantal (hyperplasie) en in grootte (hypertrofie) om tegemoet te komen aan de nood aan meer vetopslag en de hyperinsulinemie in het lichaam (i.e., een teveel aan insuline in het lichaam). Deze hypertrofie en hyperplasie zorgen voor een wijziging in de afscheiding van cytokines (i.e., eiwitten die van belang zijn in het immuunsysteem), zuurstoftekort, necrose of het afsterven van lichaamsweefsel, een toename in het aantal immuuncellen en een verstoord metabolisme, wat resulteert in inflammatie (Karczewski et al., 2018). Obesitas gaat gepaard met een chronische inflammatie van lagere graad of intensiteit in de vetcellen, maar die dus steeds aanwezig is in het lichaam van het individu met obesitas. Die lagere intensiteit wil echter niet zeggen dat de inflammatie onschadelijk is (Castro et al., 2017).

De chronische vorm van inflammatie en de verstoorde homeostase is in het menselijk lichaam waar te nemen aan de hand van toegenomen niveaus van verschillende inflammatoire cytokines in het bloed, zoals interleukine-6 (IL-6), interleukine-18 en tumornecrosefactor  $\alpha$  (Herder et al., 2007). Die inflammatoire cytokines worden voornamelijk geproduceerd in de vetcellen, maar ook in de immuuncellen van het toegenomen vetweefsel bij een individu met obesitas (Fain, 2006). Daarnaast kan inflammatie ook aangetoond worden aan de hand van biomarkers in het bloed, waaronder C-reactief proteïne (CRP) en fibrinogeen (Valle et al., 2005). CRP is een acute-fase eiwit, alsook een marker in het bloed voor systemische inflammatie. Dit eiwit wordt afgescheiden in de lever als respons op IL-6 die voortkomt uit de adipocyten of vetcellen. Zowel IL-6 als CRP worden gelinkt aan obesitas, maar ook aan cardiovasculaire aandoeningen (Blake & Ridker, 2002).

Bij kinderen en adolescenten werd de positieve associatie tussen inflammatie en obesitas aangetoond door middel van verschillende studies in de review van Tam et al. (2010). Er werd in een onderzoek van Chang et al. (2015) aangetoond dat er sprake is van een verhoogde concentratie van CRP en andere inflammatoire markers in het bloed bij kinderen met overgewicht of obesitas, wat wijst op de aanwezigheid van systemische inflammatie. Een andere relatie die werd gevonden, is de positieve associatie tussen BMI en de inflammatoire markers, waaronder CRP. Met andere woorden, hoe hoger het BMI van een kind of jongere, hoe hoger de concentratie van CRP of andere inflammatoire cytokines (Chang et al., 2015). Deze relatie werd in eerder onderzoek reeds teruggevonden bij volwassenen (Visser, 1999).

Daarnaast bleek uit onderzoek van Garanty-Bogacka et al. (2011) een sterke daling in de concentraties van de inflammatoire markers, met name IL-6, CRP, fibrinogeen en de witte bloedcellen, na gewichtsverlies bij kinderen en jongeren met obesitas.

### ***Gevolgen van inflammatie***

**Medische gevolgen.** Inflammatie is een belangrijk mechanisme bij volwassenen in de ontwikkeling van cardiovasculaire ziektes, zoals bloedstolling, atherosclerose, metabool syndroom, insulineresistentie en diabetes mellitus, maar evenwel ook bij niet-cardiovasculaire aandoeningen, waaronder psoriasis, depressie, kanker en nierziekten (Ellulu et al., 2017). Ook bij kinderen met obesitas verhoogt inflammatie de kans op cardiovasculaire aandoeningen op lange termijn. Daarnaast is het ook van belang in de ontwikkeling van atherosclerose (Tam et al., 2010).

In een review studie van Calcaterra et al. (2020) werd de associatie tussen chronische inflammatie en de complicaties van obesitas bij kinderen onderzocht. Inflammatie wordt gezien als één van de belangrijkste oorzaken van chronisch degeneratieve ziektes, waarbij er geleidelijk aan sprake is van functioneel verlies in één of meerdere lichaamsdelen. Ontstekingen in verschillende lichaamssystemen hebben ernstige complicaties en aandoeningen als gevolg. In het endocriene systeem van het hormoonstelsel zorgt dit voor insulineresistentie en hyperinsulinemie. Beide kunnen uiteindelijk leiden tot de ontwikkeling van T2DM. Een andere aandoening in het hormoonstelsel waarin inflammatie een rol speelt, is het Polycysteus Ovarium Syndroom waarbij er cysten op de eierstokken groeien (Calcaterra et al., 2020). In het cardiovasculaire systeem leidt chronische inflammatie ook tot verscheidene negatieve consequenties, zoals atherosclerose, hypertensie en hartinfarct op latere leeftijd. Vervolgens is chronische inflammatie een gemeenschappelijk kenmerk tussen obesitas en astma. Astma betreft een chronische ontsteking van de luchtwegen. Kinderen en adolescenten met obesitas hebben een verhoogd risico op een zeer ernstige vorm van de aandoening en zouden minder adaptief reageren op de voorgeschreven medicatie (Calcaterra et al., 2020).

**Psychologische gevolgen.** De chronische staat van inflammatie kenmerkend bij obesitas leidt niet enkel tot desastreuze effecten op lichamelijk vlak, maar heeft ook negatieve consequenties op mentaal vlak.

Uit verschillende studies blijkt een associatie tussen inflammatie en emotionele disregulatie. Ten eerste werd in een onderzoek van Appleton et al. (2013) geconcludeerd dat hogere inflammatoire waarden geassocieerd zijn met het gebruik van

maladaptieve ER-strategieën. Deze relatie werd onderzocht aan de hand van de maladaptieve strategie suppressie en de mate van CRP in het bloed van de participanten, waarbij suppressie gelinkt werd aan een hoger niveau van CRP (Appleton et al., 2013). In een studie van Powers et al. (2016) werd de link tussen emotionele disregulatie en hogere waarden van CRP eveneens aangetoond in een steekproef van Afro-Amerikaanse vrouwen met type 2 diabetes. Deze link werd aangetoond onafhankelijk van de BMI van de participanten. Er was echter geen sluitend resultaat op vlak van de causaliteit van de relatie in deze studie (Powers et al., 2016).

Shelton en Miller (2010) onderzochten de rol van inflammatie in de ontwikkeling van depressie en concludeerden dat inflammatie zowel een oorzaak als gevolg van depressie kan zijn. Volgens het onderzoek van Colasanto et al. (2020) is depressie positief geassocieerd met zowel inflammatie in de kindertijd als met toekomstige inflammatie in de adolescentie. Enerzijds kon men depressie linken aan huidige toegenomen concentraties van CRP en IL-6 en aan toegenomen concentraties van IL-6 op latere leeftijd. Anderzijds voorspellen hogere niveaus van inflammatoire biomarkers een toekomstige depressieve stoornis bij kinderen en adolescenten (Colasanto et al., 2020). Eerder werd de bidirectionele relatie tussen stemmingsstoornissen en obesitas besproken. De specifieke kenmerken worden verder meer uitgebreid besproken aangezien deze een link vormen met onderzoeksonderwerp van huidige thesis.

## **Depressie**

### ***Definitie en symptomen***

Depressie behoort tot de categorie van de stemmingsstoornissen in de DSM-5. Bij deze stoornis ervaart men aanhoudende gevoelens van verdriet en hopeloosheid en verliest men interesse in activiteiten die men ooit wel interessant en/of leuk vond (American Psychiatric Association, 2017). Er wordt gesproken van depressie bij kinderen wanneer het verdriet of de neerslachtigheid van persisterende aard is en het interfereert met het dagelijks leven van het kind, zoals de sociale activiteiten, de interesses van het kind, school en het gezinsleven (*Depression in Children*, 2001). Zowel bij kinderen, jongeren als volwassenen is er sprake van twee basiskenmerken van depressie, namelijk een sombere of prikkelbare stemming en anhedonie (i.e., verminderde interesse of plezier). Bij adolescenten staat die prikkelbaarheid meer centraal dan bij volwassenen, vaak vormen sombere of neerslachtige gevoelens de onderliggende oorzaak van die prikkelbaarheid (Kennedy, 2008). De overige symptomen kunnen onderverdeeld worden in primaire en secundaire symptomen (De Fever & Coppens, 1997). De primaire

kenmerken van een depressieve stoornis worden nog eens onderverdeeld in drie verschillende categorieën, met name de affectieve (e.g., somberheid), cognitieve (e.g., negatieve zelfbeoordeling) en motivationele (e.g.; zich terugtrekken) symptomen. De secundaire symptomen (e.g., vermoeidheid) ontwikkelen zich pas later in het verloop van de depressieve stoornis (De Fever & Coppens, 1997).

### ***Prevalentie van depressie***

Depressie bij kinderen en jongeren is de laatste jaren aan een opmars bezig, waardoor het een problematiek vormt waar men niet langer omheen kan. De prevalentiegegevens spreken voor zich, een groot aantal kinderen en jongeren krijgen tijdens hun leven ooit te kampen met depressieve klachten.

In de kindertijd en adolescentie wordt het voorkomen van depressie geschat op 2 tot 8%. Op klasniveau betekent dit dat er in een klas met 20-25 leerlingen ongeveer één kind of jongere met een depressie zit (Birmaher et al., 1996). Gezien het jaartal van het onderzoek van Birmaher et al. (1996) wordt nog stilgestaan bij recentere studies. In een Spaanse studie van Jaureguizar et al. (2017) werd een prevalentiecijfer van 4.6 tot 4.8% weerhouden voor een depressieve stoornis. Dit werd geconcludeerd aan de hand van een zelfrapportage-onderzoek in een steekproef met kinderen van 7 tot 10 jaar afkomstig uit Noord-Spanje (Jaureguizar et al., 2017). Vanaf de adolescentie is er sprake van een toename in de prevalentie van depressieve klachten. Dit werd aangetoond in een onderzoek van Mojtabai et al. (2016), waarin 11.3% van de adolescenten in 2014 depressieve episodes ervaarde. Dit prevalentiecijfer is significant gestegen in vergelijking met de 8.7% in 2005. De participanten in het onderzoek waren Amerikaanse adolescenten van 12 tot 17 jaar en van 18 tot 25 jaar (Mojtabai et al., 2016). In een longitudinale studie van Copeland et al. (2011) werd een life-time prevalentie van 12 tot 15% aangetoond in een Amerikaanse populatie van 9 tot 21 jaar. Dit percentage duidt op de hoeveelheid jongeren die op de leeftijd van 21 jaar ooit al ernstige depressieve klachten ervaarde.

### ***Gevolgen van depressie***

Depressie in de kindertijd brengt ernstige en persisterende consequenties met zich mee voor de ontwikkeling van het kind, onder andere fysiologische veranderingen en verstoringen in de sociale en cognitieve ontwikkeling (Lima et al., 2013). Zoals reeds vermeld zijn depressieve symptomen gelinkt aan inflammatie, maar depressie leidt eveneens nog tot andere negatieve gevolgen.

Volgens een onderzoek van Neto et al. (2011) kunnen depressieve symptomen op korte termijn zorgen voor psychologische stress bij een kind en op lange termijn de

emotionele, sociale en cognitieve ontwikkeling van een kind hinderen. Daarnaast ondervinden kinderen met een depressie vaker moeilijkheden op school, waarbij er vervolgens ook sprake is van schaamte en onzekerheid, minder leercapaciteit en afbreuk van het zelfbeeld. Dit is van belang als determinerende factor voor lagere prestaties op schools vlak. Verder kunnen depressieve klachten bij kinderen leiden tot verstoringen in concentratie, aandacht, geheugen en redeneren, die ook gelinkt zijn aan lagere schoolprestaties. Tot slot wordt depressie bij kinderen dus ook geassocieerd met leerproblemen (Neto et al., 2011).

Depressie vertoont doorheen de levensloop comorbiditeiten met verschillende psychiatrische stoornissen. In de volwassenheid wordt het voornamelijk gerelateerd aan angst (Maughan et al., 2013). Tijdens de schoolgaande leeftijd heeft twee derde van de kinderen en jongeren met een depressie één comorbide stoornis en 10% lijdt aan twee of meerdere stoornissen naast depressie, waaronder aandachtstekort-hyperactiviteitsstoornis en oppositioneel-opstandige gedragsstoornis of anti-sociale gedragsstoornis (Ford et al., 2003). Tot slot is (subklinische) depressie in de adolescentie een belangrijke voorspeller op lange termijn voor een ernstige depressie of een majeure depressieve stoornis in de volwassenheid (Bertha & Balázs, 2013).

Gezien de ernstige consequenties van depressie blijkt het verder onderzoeken van een depressieve stoornis bij kinderen en adolescenten zeer cruciaal. Daarnaast blijkt er sprake te zijn van een hoge prevalentie van depressie bij kinderen en jongeren met obesitas, die eerder geconcludeerd werd als een complexe relatie, wat leidt tot de noodzakelijkheid om specifiek deze kwetsbare groep te bestuderen.

### **Obesitas, inflammatie en depressie: emotieregulatie als gemeenschappelijk mechanisme**

Er is sprake van een associatie tussen obesitas en depressie bij zowel volwassenen (Faith et al., 2002) als bij kinderen en jongeren (Reeves et al., 2008). Als gemeenschappelijk onderliggend mechanisme tussen obesitas en depressie blijkt uit nieuw onderzoek een belangrijke invloed van inflammatie. Bij obesitas is er namelijk sprake van chronische laaggradige inflammatie, maar ook bij depressie kan men spreken van een onregelmatig inflammatoir systeem (Reeves et al., 2008).

Een gemeenschappelijk mechanisme die een rol speelt in de associatie tussen depressie en obesitas is ER. Kinderen met een depressie ondervinden meer moeilijkheden met het adequaat reguleren van emoties, wat dus een gemeenschappelijk kenmerk is met kinderen met obesitas (Siener & Kerns, 2012). Kinderen met obesitas

ervaren namelijk ook vaker een gebrek in ER en dit haalt men aan als een verklaring voor de comorbiditeit tussen obesitas en depressie (Puder & Munsch, 2010).

Er is niet alleen sprake van een relatie tussen obesitas en inflammatie en een associatie tussen obesitas en depressie, maar inflammatie en depressie zijn evenwel gelinkt aan elkaar, zoals eerder al besproken in het hoofdstuk van inflammatie. Ook bij adolescenten met MDD was er sprake van toegenomen niveaus van die inflammatoire markers (Gabbay et al., 2009). Een andere studie toonde een positieve correlatie aan tussen inflammatoire eiwitten en depressieve symptomen bij kinderen (7-19 jaar) (Keller et al., 2010).

Daarnaast is depressie ook gerelateerd aan hogere niveaus van een andere marker in het bloed voor inflammatie, namelijk CRP (Copeland et al., 2012). Bij volwassen vrouwen werd in een onderzoek van Matthews et al. (2010) een bidirectionele relatie aangetoond tussen depressieve symptomen en de levels van CRP. Echter zijn er nog geen duidelijke resultaten die deze bidirectionaliteit kunnen aantonen bij adolescenten. Volgens een onderzoek van Copeland et al. (2012) voorspellen depressieve episodes en depressie-gerelateerde kenmerken toekomstige verhoogde concentraties van CRP, maar in de tegenovergestelde richting was er geen sprake van een associatie. Daarnaast is er een andere studie van Miller & Cole (2012), waarin men wel een bidirectionele associatie tussen depressieve symptomen en inflammatoire markers kon aantonen bij vrouwen in de adolescentie. Het is dus nog niet volledig duidelijk hoe depressie en inflammatie een effect hebben op elkaar en welke andere factoren mogelijks inspelen op die associatie (Byrne et al., 2015).

Een belangrijke factor in die relatie tussen depressie en inflammatie is opnieuw ER. Het reguleren van emoties betreft namelijk een belangrijk transdiagnostisch mechanisme in verschillende psychologische en medische aandoeningen met een chronische toestand van inflammatie. Naast depressie is ER gerelateerd aan hogere niveaus van CRP in het bloed, dus aan inflammatie (Powers et al., 2016). Dit zorgt ervoor dat ER mogelijks een belangrijke rol speelt in de associatie tussen inflammatie en depressie.

De vraag in huidige masterproef betreft wat de aard is van de relatie tussen obesitas, inflammatie en depressie en of deze relatie verklaard kan worden door het tussenliggend mechanisme ER. Binnen deze masterproef wordt om die reden de relatie tussen inflammatie en depressie onderzocht in een groep van kinderen en adolescenten met obesitas met specifieke aandacht voor een eventuele invloed van ER.



## **Probleemstelling**

Obesitas is een chronische ziekte waarbij overgewicht het voornaamste kenmerk is. De ziekte is alomtegenwoordig over de hele wereld en treft de laatste jaren ook meer en meer kinderen en jongeren. Gezien de nefaste gevolgen op korte en lange termijn en de hoge comorbiditeit met tal van verschillende medische en psychische problemen, vormt obesitas een belangrijke uitdaging voor de volksgezondheid.

Obesitas wordt gekenmerkt door een laaggradige staat van inflammatie en een verhoogd risico op depressie. In deze masterproef zal de relatie tussen die twee kenmerken bij kinderen met obesitas onderzocht worden. Een mechanisme dat hierin een belangrijke rol speelt, betreft emotieregulatie. Er is hier echter weinig onderzoek naar en het is dan ook een vraag die vele onderzoekers zich stellen. Het is relevant om te bestuderen op welke manier emotieregulatie inspeelt op de relatie tussen inflammatie en depressie bij kinderen met obesitas en dit zou eventueel kunnen bijdragen aan effectievere preventie- en behandelprogramma's.

## **Onderzoeksvragen**

Op basis van bovenstaande inleiding zal deze studie een antwoord proberen te formuleren op onderstaande onderzoeksvragen. In huidige masterproef wordt met name de associatie tussen depressie en inflammatie bestudeerd in een groep van kinderen en adolescenten met obesitas. Op die manier zal er getracht worden om een antwoord te formuleren op de onderzoeksvraag of die associatie kan verklaard worden door maladaptieve ER. Zoals eerder vermeld is het gebruik van maladaptieve ER-strategieën gerelateerd aan zowel depressie als inflammatie.

Adjusted BMI wordt in beide onderstaande onderzoeksvragen opgenomen als controlevariabele, omdat het gerelateerd is met alle variabelen van huidig onderzoek. Het onderzoek wordt ook uitgevoerd bij kinderen en jongeren met obesitas en om die reden is het van belang om adjusted BMI op te nemen in de statistische analyse. Daarnaast wordt er binnen de analyse onderzocht of leeftijd en geslacht opgenomen moeten worden als controlevariabelen.

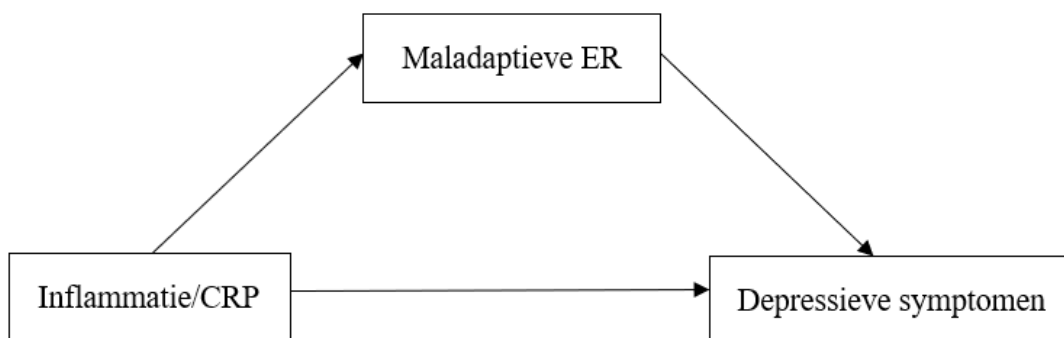
**Onderzoeksvraag 1: Maladaptieve ER als mediator.** Binnen huidige masterproef wordt er nagegaan of maladaptieve ER als mediërende factor optreedt in de relatie tussen inflammatie en depressie bij kinderen en adolescenten met obesitas. Op die manier zou er sprake zijn van een indirect effect van inflammatie op depressie in deze specifieke doelgroep en zou maladaptieve ER een rol spelen in die relatie. In de wetenschappelijke literatuur werd er tot op heden weinig tot geen evidentie gevonden

voor het betreffende mediatiemodel. Binnen deze scriptie heerst de verwachting van een significant mediërend effect dat toe te schrijven is aan maladaptieve ER.

Deze verwachting is gebaseerd op de associaties tussen enerzijds inflammatie en maladaptieve ER en anderzijds depressieve symptomen en maladaptieve ER. In een studie van Appleton et al. (2013) is maladaptieve ER, met name suppressie, geassocieerd aan toegenomen niveaus van inflammatie in volwassenen. Daarom wordt er ook een positieve associatie verwacht tussen maladaptieve ER en inflammatie in huidig onderzoek met kinderen en jongeren. Met andere woorden wordt er verwacht dat hoge waarden van inflammatie samenhangen met meer gebruik van maladaptieve ER-strategieën. Vervolgens wordt eveneens de associatie tussen maladaptieve ER en depressieve gevoelens onderzocht. In een onderzoek van Schäfer et al., 2017 is maladaptieve ER (e.g., suppressie, vermijding en ruminatie) gerelateerd aan een toename van depressieve symptomen bij adolescenten. In deze scriptie wordt er bijgevolg ook vermoed dat het hanteren van maladaptieve strategieën positief gerelateerd is aan depressieve symptomen. Op basis van deze associaties met maladaptieve ER wordt verwacht dat deze variabele optreedt als mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve gevoelens, zoals het weergegeven wordt in figuur 1.

### **Figuur 1**

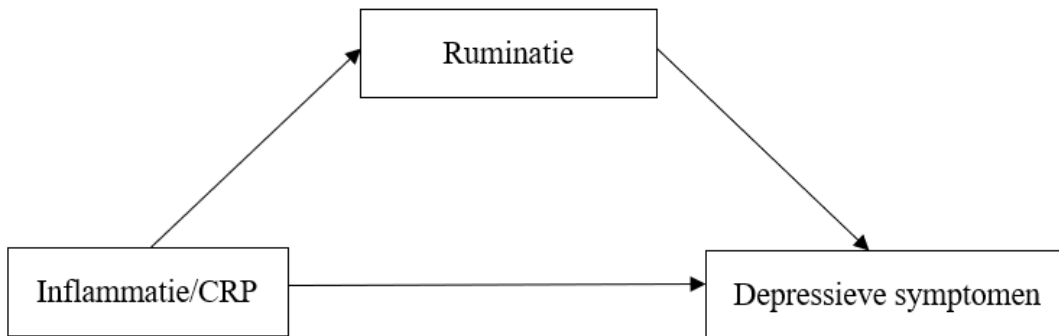
*Model Onderzoeksvraag 1: de Relatie tussen Inflammatie en Depressieve symptomen met Maladaptieve ER als Mediator*



*Noot.* CRP = C-reactief proteïne; ER = emotieregulatie.

## Figuur 2

*Model Onderzoeksvraag 2: de Relatie tussen Inflammatie en Depressieve Symptomen met Ruminatie als Mediator*



*Noot.* CRP = C-reactief proteïne.

**Onderzoeksvraag 2: Ruminatie als mediator.** Daarnaast wordt aan de hand van een tweede onderzoeksvraag het indirect effect van een specifieke maladaptieve ER-strategie eveneens onderzocht, met name ruminatie of piekeren. Ruminatie betreft een veel voorkomende strategie bij jongeren, maar er is echter sprake van beperkt onderzoek in deze leeftijdsgroep. Eerder wetenschappelijk onderzoek toonde een sterke associatie aan van ruminatie met zowel inflammatie als depressieve gevoelens (Nolen-Hoeksema, 2000; Smith & Alloy, 2009; Zoccola et al., 2014).

In huidige masterproef wordt verwacht dat ruminatie optreedt als een significante mediërende factor in de relatie tussen inflammatie en depressie bij kinderen en adolescenten met obesitas. Dit wordt eveneens visueel weergegeven in figuur 2, die terug te vinden is aan de bovenkant van huidige pagina.

## METHODE

### Steekproef

De steekproef van huidige masterproef bestaat uit 594 kinderen en adolescenten met een leeftijd van 7 tot 19 jaar ( $M=14.15$ ,  $SD=2.26$ ), waarvan 369 meisjes en 225 jongens (respectievelijk 62.1% en 37.9%). Alle participanten waren tussen 2014 en 2018 patiënt in het Zeepreventorium in het kader van een residentiële behandeling voor

obesitas. Het gemiddelde adjusted BMI binnen huidige steekproef bedraagt 190.97 ( $SD=30.27$ , range=119.72-342.20).

Het Zeepreventorium is een medisch pediatriesch revalidatiecentrum voor kinderen en jongeren met een leeftijd van 0 tot en met 18 jaar die lijden aan een chronische aandoening, zoals obesitas, mucoviscidose, diabetes,... In het revalidatiecentrum wordt er ingezet op een multidisciplinaire aanpak van obesitas met behulp van de arts en de verpleegkundigen, de kinesitherapeut, de diëtist(e), de opvoeders, de psycholoog, de maatschappelijk werker en eventueel andere therapeuten bij specifieke vragen en/of noden (e.g. logopedist, ergotherapeut,...). Het multidisciplinair team bepaalt de duur van elke behandeling, rekening houdende met de specifieke patiënt. Tijdens die behandeling verblijven de kinderen en jongeren in een leefgroep met leeftijdgenoten. Het behandelingsproces bestaat uit twee fasen, een observatiefase en een behandelfase. Ten eerste betreft het doel van de observatiefase dat het team een uitgebreid zicht krijgt op de patiënt en de moeilijkheden of problemen die de patiënt ervaart. Vervolgens is er sprake van een intensieve behandelfase, waarbij de nadruk ligt op het behandelen van de chronische aandoening en het aanleren van een gezonde levensstijl. Tot slot wordt de behandeling beëindigd met een grondige voorbereiding en planning in functie van de terugkeer naar de thuiscontext, waar de gezonde levensstijl verdergezet dient te worden door de patiënt (Zeepreventorium, 2023).

## **Meetinstrumenten**

### ***Adjusted BMI***

De adjusted BMI wordt gehanteerd binnen huidig onderzoek als maat voor het vaststellen van overgewicht bij de participanten. Bij de berekening van de adjusted BMI wordt rekening gehouden met de leeftijd en het geslacht van de kinderen en jongeren, wat van groot belang is bij deze doelgroep. Om de adjusted BMI te berekenen, wordt de actuele BMI (gewicht in kg/lengte in  $m^2$ ) gedeeld door de genormeerde of het gemiddelde BMI (normBMI) voor de leeftijd en het geslacht van de participanten en vervolgens vermenigvuldigd met 100 (i.e.,  $(BMI/normBMI)*100$ ). Die genormeerde BMI betreft het 50<sup>e</sup> percentiel van de BMI voor leeftijd en geslacht en is gebaseerd op normatieve data (Roelants et al., 2008). De nodige gegevens (i.e., leeftijd, geslacht, gewicht en lengte) werden verkregen dankzij de samenwerking met het medisch team van het Zeepreventorium. Uit de berekening van de adjusted BMI is er sprake van een procentuele uitkomst die al dan niet wijst op obesitas. Indien kinderen een adjusted BMI

hoger dan 140% behalen, wordt er gesproken van obesitas. Daarnaast wordt een score lager dan 85% gedefinieerd als ondergewicht en een %BMI-score hoger dan 120% als overgewicht. Vervolgens betreft een score tussen 85% en 120% een normaal gewicht (Van Winckel et al., 2001).

### ***C-reactief proteïne (CRP)***

De concentratie van de inflammatoire marker CRP (mg/l) in het serum werd gemeten om de mate van inflammatie in een patiënt na te gaan. De bloedstalen werden afgenomen via venapunctie door de verpleegkundigen van het Zeepreventorium en werden geanalyseerd met behulp van een Cobas 6000 analyser (Roche Diagnostics) in het AZ Sint-Jan te Brugge.

### ***Children's Depression Inventory (CDI; Kovacs, 1992)***

De vragenlijst Children's Depression Inventory (CDI) werd binnen dit onderzoek gehanteerd om de variabele depressieve symptomen te meten. De vragenlijst is gebaseerd op de Beck Depression Inventory (BDI; Beck, 1961) voor volwassenen en werd oorspronkelijk opgesteld door Maria Kovacs (Beck, 1961; Kovacs, 1992). De CDI werd later vertaald door Timbremont en collega's (Timbremont et al., 2008).

Met deze vragenlijst is het mogelijk om de aanwezigheid en de ernst van depressieve symptomen bij kinderen en adolescenten in kaart te brengen. Er wordt rekening gehouden met de cognitieve, affectieve en gedragsmatige symptomen die kenmerkend zijn voor een depressieve stoornis. De CDI is geschikt voor zelfrapportage bij kinderen en jongeren tussen de leeftijd van 7 tot en met 18 jaar en bestaat uit 27 meerkeuzevragen of items. Elk item bestaat uit drie zelfbeschrijvende zinnen waaruit de jongere de zin kiest; die het best bij zichzelf en zijn/haar gevoelens past op basis van de afgelopen twee weken. De items worden gescoord aan de hand van een driepuntenschaal (Aluja & Blanch, 2002). Een voorbeelditem met drie antwoordopties van de CDI betreft: "Ik ben soms verdrietig." (=0, i.e., afwezigheid van het symptoom), "Ik ben vaak verdrietig." (=1, i.e., aanwezigheid van het symptoom) of "Ik ben altijd verdrietig." (=2, i.e., ernstige aanwezigheid van het symptoom). De ruwe scores op de vragenlijst worden omgezet in norm- en percentielscores aan de hand van genormeerde data op vlak van geslacht en leeftijd. Bij het omzetten van die ruwe scores dienen sommige items omgekeerd gescoord te worden (Timbremont et al., 2008). Binnen de huidige thesis wordt gebruik gemaakt van de percentielscores.

In eerder onderzoek werden de psychometrische kwaliteiten en het nut van de CDI bij kinderen en adolescenten reeds aangetoond. Ten eerste heeft de score op de CDI een voldoende voorspellende waarde op vlak van een depressieve stoornis en kan

er voldoende onderscheid gemaakt worden met een angst- en gedragsstoornis (Timbremont et al., 2004). Op vlak van de psychometrische kenmerken werd een voldoende test-hertestbetrouwbaarheid aangetoond in een Spaanse steekproef van jongeren tussen 10 en 18 jaar, met name 0.81 (Masip et al., 2010). De Cronbach's alpha binnen de huidige steekproef betreft 0.86.

### ***FEEL-KJ (Grob & Smolenski, 2005)***

De Fragenbogen zur Erhebung der Emotionsregulation bei Kindern und Jugendlichen of de FEEL-KJ vragenlijst werd binnen de huidige masterproef gehanteerd om ER in kaart te brengen. De FEEL-KJ is van oorsprong een Duitse vragenlijst en werd vertaald door Braet en collega's (Braet et al., 2013). Deze vragenlijst wordt gebruikt bij kinderen en jongeren met een leeftijd van 8 tot en met 18 jaar om een breder zicht te verkrijgen op de gehanteerde ER-strategieën, zowel adaptieve als maladaptieve. Er is een zelfrapportage- en ouderrapportage versie van de vragenlijst. In huidig onderzoek wordt de zelfrapportage versie gebruikt. De vragenlijst bevraagt de gehanteerde strategieën op vlak van drie emoties, met name boosheid, angst en verdriet. De FEEL-KJ bestaat uit 90 items, waarvan 30 items die bij elke emotie terugkeren. De items worden gescoord op een vijfpunt Likert schaal, gaande van *'bijna nooit'* naar *'bijna altijd'*.

Aan de hand van de FEEL-KJ is het mogelijk om vijftien ER-strategieën te meten, met name zeven adaptieve, vijf maladaptieve en drie externe strategieën. Binnen huidige masterproef wordt er enkel gefocust op de categorie van de maladaptieve strategieën. Er is sprake van vijf maladaptieve strategieën, met name 'opgeven' (i.e., niets meer doen en denken dat men ook niets kan doen om de boosheid, angst of verdriet te veranderen; e.g., "Wanneer ik boos/bang/verdrietig ben, kan ik sowieso niet tegen mijn boosheid/angst/verdriet doen."), 'agressie' (i.e., met anderen de confrontatie aangaan wanneer de adolescent of het kind boos, bang of verdrietig is; e.g., "Wanneer ik boos/bang/verdrietig ben, maak ik ruzie met anderen."), 'terugtrekken' (i.e., terugtrekken en niemand willen zien; e.g., "Wanneer ik boos/bang/verdrietig ben, trek ik me terug."), 'zelfdevaluatie' (i.e., de fout bij zichzelf leggen; e.g., "Wanneer ik boos/bang/verdrietig ben, zoek ik de fout bij mezelf.") en 'rumineren' (i.e., voortdurend blijven denken over het probleem en de emoties en de gedachten die ermee geassocieerd zijn niet uit je hoofd krijgen; e.g., "Wanneer ik bang/boos/verdrietig ben, krijg ik het maar niet uit mijn hoofd."). Onder de adaptieve categorie behoren de strategieën 'probleemgericht handelen', 'afleiding', 'positieve stemming oproepen', 'accepteren', 'vergeten', 'cognitieve probleemoplossing' en 'herevaluatie'. Tot slot bevinden de overige drie strategieën zich onder de subschaal van externe regulatiestrategieën, namelijk 'sociale steun',

'expressie' en 'emotionele controle (Braet et al., 2020). De ruwe scores van de vragenlijst worden omgezet naar t-scores en percentielen in functie van de interpretatie van de resultaten. In dit onderzoek wordt er aan de slag gegaan met de t-scores van de maladaptieve ER-strategieën.

In vorig wetenschappelijk onderzoek van Cracco et al. (2015) werd aangetoond dat de FEEL-KJ een voldoende valide en betrouwbaar instrument is op vlak van het in kaart brengen van emotieregulatie bij kinderen en adolescenten. Er was met name sprake van een Cronbach's alpha die varieerde van 0.64 tot 0.87 op vlak van de subschalen (i.e., ruminatie, afleiding, agressie,...). Daarnaast vond men een interne consistentie van 0.86 en van 0.94, respectievelijk voor de maladaptieve en de adaptieve strategieën in een steekproef van Vlaamse jongeren (Cracco et al., 2015). In huidige masterproef is er sprake van een Cronbach's alpha van 0.92 voor de subschaal van de maladaptieve ER-strategieën.

## **Procedure**

De steekproef van huidig onderzoek is gebaseerd op dataverzameling vanuit eerder onderzoek van Naets et al. (2018) en Verbeken et al. (2018). Binnen deze masterproef wordt enkel gebruik gemaakt van de onderzoeksgegevens van de kinderen en adolescenten in tegenstelling tot vorig onderzoek waarbij de gegevens van de ouders ook gebruikt werden.

De 594 participanten van dit onderzoek werden reeds vanaf 2017 gerekruteerd in het Zeepreventorium, waar men verbleef in het kader van een behandeling van obesitas. De participanten hebben een leeftijd van 7 tot 19 jaar. Enkele patiënten werden reeds op voorhand uitgesloten van het onderzoek, met name de patiënten waarbij geen CRP-waarde gemeten werd ( $N=6$ ), de patiënten met een CRP-waarde groter dan 30 mg/l ( $N=5$ ), de patiënten met een meervoudige problematiek (e.g., diabetes;  $N=12$ ) en de patiënten met ontbrekende antwoorden op de meetinstrumenten ( $N=35$ ). Alle participanten en minstens één ouder werden uitgebreid geïnformeerd over het verloop van het onderzoek en ondertekenden vervolgens een informed consent als toestemming tot deelname.

Het onderzoek en de hierboven beschreven procedure werd voorafgaand goedgekeurd door de ethische commissie van de Faculteit Psychologie en Pedagogische Wetenschappen van de Universiteit Gent.

## Data-analyse

Er werd getracht een antwoord te formuleren op de verscheidene onderzoeksvragen door de data te analyseren aan de hand van het programma IBM SPSS Statistics (versie 29). Op die manier werd het mogelijk om statistische analyses uit te voeren op de reeds verzamelde data.

Ten eerste is het van belang om de eventuele invloed van andere variabelen op de onafhankelijke variabele na te gaan. Om het effect van leeftijd en adjusted BMI te controleren wordt gebruikt gemaakt van Pearson correlatie-analyses. Vervolgens werd de eventuele invloed van de variabele geslacht nagegaan aan de hand van een onafhankelijke t-toets (i.e., independent samples t-test). Indien er sprake is van een significante invloed van deze variabelen, worden deze opgenomen in de verdere analyses als controlevariabelen.

Vervolgens wordt de PROCESS Macro van Hayes (model 4) gehanteerd om het mediërend effect van maladaptieve ER enerzijds en de specifieke strategie ruminatie anderzijds op de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen na te gaan. Binnen deze mediatieanalyse is inflammatie de onafhankelijke variabele en depressieve symptomen de afhankelijke variabele. Maladaptieve ER wordt vooropgesteld als een mogelijke mediator. Daarnaast wordt de rol van de strategie ruminatie op eenzelfde manier bestudeerd, waarbij ruminatie vooropgesteld wordt als de potentiële mediator tussen inflammatie en depressieve symptomen. Eventuele controlevariabelen worden in beide mediatie-analyses opgenomen.

# RESULTATEN

## Descriptieve analyses

De datagegevens in verband met de verschillende variabelen (i.e., leeftijd, geslacht, adjusted BMI, CRP, depressieve symptomen, maladaptieve ER en ruminatie) werden verzameld bij elke participant in functie van huidig onderzoek. Aan de hand van deze data wordt het mogelijk om een antwoord te formuleren op beide onderzoeksvragen.

De descriptieve analyses worden visueel weergegeven in de onderstaande tabel, met name Tabel 2. Er wordt daarin een duidelijk overzicht gegeven van het aantal participanten (*N*), het gemiddelde (*M*), de standaarddeviatie (*SD*) en de minimum (*min*) en maximum (*max*) waarde van de verschillende variabelen.



**Tabel 2***Descriptieve analyses*

Variabelen	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Leeftijd	594	14.15	2.26	7	19
Geslacht	594	1.62	0.49	1	2
Adjusted BMI	594	190.97	30.27	119.72	342.20
CRP	594	4.90	5.27	0.10	29.40
Depressieve symptomen	594	70.24	26.02	1.00	99.00
Maladaptieve ER	594	50.33	13.09	22.00	80.00
Ruminatie	525	46.67	13.12	22.00	80.00

*Noot.* Adjusted BMI = adjusted Body Mass Index (i.e.,  $(\text{BMI}/\text{normBMI}) \cdot 100$ ); CRP = C-reactief proteïne (i.e., maat voor inflammatie); Depressieve symptomen = percentielscore depressieve symptomen (i.e., gemeten aan de hand van de CDI); Maladaptieve ER = T-score maladaptieve emotieregulatie (i.e., gemeten aan de hand van de FEEL-KJ).

Op vlak van depressieve symptomen worden de percentielscores van de CDI-vragenlijst gehanteerd in de huidige studie. Toch is het ook belangrijk om enkele gegevens omtrent de ruwe scores te vermelden. Er is sprake van een ruwe gemiddelde totaalscore ( $M = 13.29$ ,  $SD = 7.46$ ) die verwijst naar de aanwezigheid van lichte tot matige depressieve symptomen bij de participanten. Een subklinische score (i.e., een ruwe score tussen twaalf en zestien) wordt teruggevonden bij 22.39% van de kinderen en jongeren binnen huidig onderzoek, deze score duidt op de aanwijzing voor lichte tot matige symptomen. Daarnaast wordt een klinische score, die duidt op de aanwezigheid van ernstige depressieve symptomen (i.e., een ruwe score hoger dan zestien), geconcludeerd bij 31.14% van de steekproef. Meer dan de helft van de steekproef rapporteert dus (sub)klinische depressieve symptomen. De gemiddelde percentielscore ( $M = 70.24$ ,  $SD = 26.02$ ) betekent dat 70.24% van de jongeren met een

corresponderende leeftijd en geslacht een lagere of gelijke score behaalt op vlak van depressieve symptomen.

Maladaptieve ER en ruminatie worden in kaart gebracht aan de hand van de vragenlijst FEEL-KJ en worden geanalyseerd door het gebruik van de T-scores van beide variabelen. Op basis van de gemiddelde T-scores van zowel maladaptieve ER ( $M = 50.33$ ,  $SD = 13.09$ ) als ruminatie ( $M = 46.67$ ,  $SD = 13.12$ ) kan er niet gesproken worden van een disfunctioneel gebruik. Toch scoort 20.2% van de participanten klinisch (i.e., een T-score hoger dan 60) op vlak van maladaptieve ER. Wat betreft ruminatie maakt 14.9% van de kinderen en jongeren disfunctioneel gebruik van deze maladaptieve strategie (i.e., een T-score hoger dan 60).

## **Preliminare analyses**

### ***Controlevariabelen***

Het is van belang om eerst te controleren voor variabelen die mogelijks een invloed kunnen uitoefenen op de relatie tussen inflammatie en depressie bij kinderen en adolescenten met obesitas. Het toetsen van het mediatiemodel is pas mogelijk na het onderzoeken van deze controlevariabelen. Binnen huidige scriptie kunnen de variabelen leeftijd, geslacht en adjusted BMI van invloed zijn op de afhankelijke variabele depressie.

Ten eerste wordt er gebruik gemaakt van een Pearson correlatie-analyse om de invloed van zowel leeftijd als adjusted BMI op depressieve symptomen afzonderlijk te bekijken. Op basis van de analyse worden voor zowel leeftijd ( $r = .30$ ,  $p = .47$ ) als adjusted BMI ( $r = -.01$ ,  $p = .84$ ) geen significante effecten gevonden op de afhankelijke variabele depressieve symptomen. Toch zal adjusted BMI opgenomen worden als controlevariabele in de mediatieanalyse aangezien er sprake is van een associatie tussen overgewicht en depressie in eerder wetenschappelijk onderzoek (Goodman & Whitaker, 2002; Luppino et al., 2010). Omwille van de specifieke doelgroep van kinderen en jongeren met obesitas is adjusted BMI eveneens een relevante variabele om op te nemen in de verdere analyses van huidig onderzoek.

Daarnaast wordt een onafhankelijke t-toets (i.e., independent samples t-test) gehanteerd in het kader van de eventuele controlevariabele geslacht. De Levene's test is niet significant,  $F = 1.76$ ,  $p = .19$ , waardoor gelijke varianties worden verondersteld. Uit de resultaten wordt verder afgeleid dat de variabele geslacht ( $t(592) = -.44$ ;  $p = .66$ ) eveneens geen significant effect heeft op de gerapporteerde depressieve symptomen. Met andere woorden is er in huidige steekproef geen sprake van een significant verschil tussen jongens en meisjes op vlak van depressieve symptomen.

Concluderend werd enkel de variabele adjusted BMI als covariaat opgenomen in de mediatieanalyse.

## **Mediatieanalyse**

Vervolgens wordt een mediatieanalyse uitgevoerd om na te gaan of de relatie tussen inflammatie en depressie ofwel deels ofwel volledig gemedieerd wordt door enerzijds maladaptieve ER en anderzijds ruminatie. Binnen deze analyse vormt depressieve symptomen (i.e., gemeten aan de hand van de vragenlijst CDI) de afhankelijke variabele en inflammatie (i.e., gemeten aan de hand van de CRP-waarde in het bloed van de participant) de onafhankelijke variabele, waarbij maladaptieve ER en ruminatie (i.e., gemeten aan de hand van de vragenlijst FEEL-KJ) onderzocht worden als potentiële mediator. Daarnaast wordt adjusted BMI opgenomen als controlevariabele in beide mediatieanalyses. Op die manier wordt getracht een antwoord te formuleren op de vooropgestelde onderzoeksvragen.

### ***Onderzoeksvraag 1: Maladaptieve ER als mediator***

**Het totale effect van inflammatie op depressieve symptomen (pad c).** Aan de hand van de mediatieanalyse wordt als eerste het rechtstreekse effect van inflammatie variabele op depressieve symptomen nagegaan. Uitgaande van de statistische analyses kan tot de conclusie gekomen worden van een positief significante relatie ( $b = .45$ ;  $t = 2.16$ ;  $p = .03$ ). Dit betekent dat hogere waarden van CRP samenhangen met een toename van depressieve symptomen. Daarnaast blijkt de associatie met adjusted BMI niet significant ( $b = -.03$ ;  $t = -.79$ ;  $p = .43$ ). Met andere woorden is er geen verschil op vlak van depressieve symptomen afhankelijk van het gewicht van de kinderen en jongeren in de steekproef.

**De relatie tussen inflammatie en maladaptieve ER (pad a).** Daarnaast wordt de relatie tussen inflammatie enerzijds en maladaptieve ER anderzijds bestudeerd. Uit de analyse blijkt dat er sprake is van een niet-significante associatie tussen de variabelen ( $b = .19$ ;  $t = 1.84$ ;  $p = .07$ ). Daarnaast is de controlevariabele adjusted BMI eveneens niet significant geassocieerd met maladaptieve ER ( $b = .04$ ;  $t = 1.92$ ;  $p = .06$ ). De p-waarden ligt echter zeer dicht bij de significantiewaarde van .05, waardoor gesproken kan worden van een positieve trend significante relatie tussen inflammatie en maladaptieve ER. Hoe hoger de CRP-waarde, hoe hoger het gebruik van maladaptieve ER-strategieën. Dit resultaat moet omwille van de trend significantie met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

### **De relatie tussen maladaptieve ER en depressieve symptomen (pad b).**

Vervolgens wordt het effect van de potentiële mediator op de afhankelijke variabele depressieve symptomen onderzocht binnen de mediatieanalyse. Op basis van de resultaten kan een positief significant effect van maladaptieve ER op depressieve symptomen afgeleid worden ( $b = .72$ ;  $t = 9.40$ ;  $p < .001$ ). Bijgevolg kan er gesteld worden dat het gebruik van maladaptieve ER-strategieën gerelateerd is aan een toename van depressieve symptomen. In tegenstelling tot maladaptieve ER is de controlevariabele adjusted BMI niet significant gerelateerd aan depressieve symptomen ( $b = -.05$ ;  $t = -1.59$ ;  $p = .11$ ).

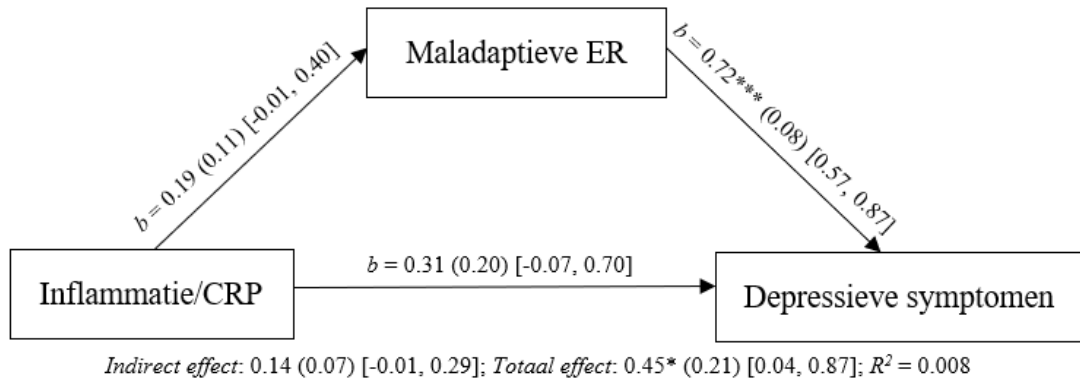
**De mediërende rol van maladaptieve ER in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen (pad c').** Ten slotte wordt het effect van inflammatie op depressieve symptomen nagegaan, rekening houdende met de eventuele mediator maladaptieve ER. Er is mogelijks sprake van ofwel gedeeltelijke ofwel volledige mediatie. In het geval van volledige mediatie zou het effect van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele volledig moeten wegvallen na controle van de mediator.

Op basis van de resultaten van de mediatieanalyse blijkt dat het effect van inflammatie op depressieve symptomen niet meer significant is na het opnemen van de mediator maladaptieve ER ( $b = .31$ ;  $t = 1.60$ ;  $p = .11$ ). Daarnaast bevindt nul zich in het 95%-betrouwbaarheidsinterval bij inflammatie,  $[-.07, .70]$ , wat een andere manier betreft om statistische significantie te onderzoeken.

Om een conclusie te trekken over de mediatie of het indirect effect van maladaptieve ER wordt er gekeken naar het 95%-betrouwbaarheidsinterval. Er is sprake van een mediatie-effect indien nul zich niet in het interval bevindt. In het geval van maladaptieve ER als mediator ligt nul echter in het betrouwbaarheidsinterval  $[-.01, .29]$ , waardoor de nulhypothese ( $H_0: a \times b = 0$ ) niet verworpen kan worden. Maladaptieve ER treedt dus niet op als mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas. Figuur 3 biedt een visuele weergave van het model met maladaptieve ER als mediator en is terug te vinden op de volgende pagina.

### Figuur 3

Resultaten Mediatieanalyse van Model Onderzoeksvraag 1: de Relatie tussen Inflammatie en Depressieve Symptomen met Maladaptieve ER als Mediator



Noot. Standaardfouten tussen haakjes en 95%-betrouwbaarheidsintervallen tussen vierkante haakjes. In de mediatieanalyse werd gecontroleerd voor het effect van adjusted BMI. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ .

### Onderzoeksvraag 2: Ruminatie als mediator

**Het totale effect van inflammatie op depressieve symptomen (pad c).** Met behulp van een tweede mediatieanalyse wordt de rol van de specifieke maladaptieve ER-strategie ruminatie onderzocht in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen. Deze relatie werd reeds in onderzoeksvraag 1 uitgebreid onderzocht waardoor dezelfde conclusie getrokken kan worden, met name dat CRP significant positief gerelateerd is aan depressieve symptomen ( $b = .45$ ;  $t = 2.02$ ;  $p = .04$ ). Een hoger CRP-niveau is dus geassocieerd met meer depressieve symptomen.

**De relatie tussen inflammatie en ruminatie (pad a).** Vervolgens wordt de associatie tussen inflammatie als de onafhankelijke variabele en ruminatie als de mogelijke mediator onderzocht. Op basis van de resultaten blijkt een niet-significante relatie tussen beide variabelen ( $b = .12$ ;  $t = 1.10$ ;  $p = .27$ ). Daarnaast is er geen sprake van een significant effect van de controlevariabele adjusted BMI op ruminatie ( $b = .03$ ;  $t = 1.38$ ;  $p = .17$ ).

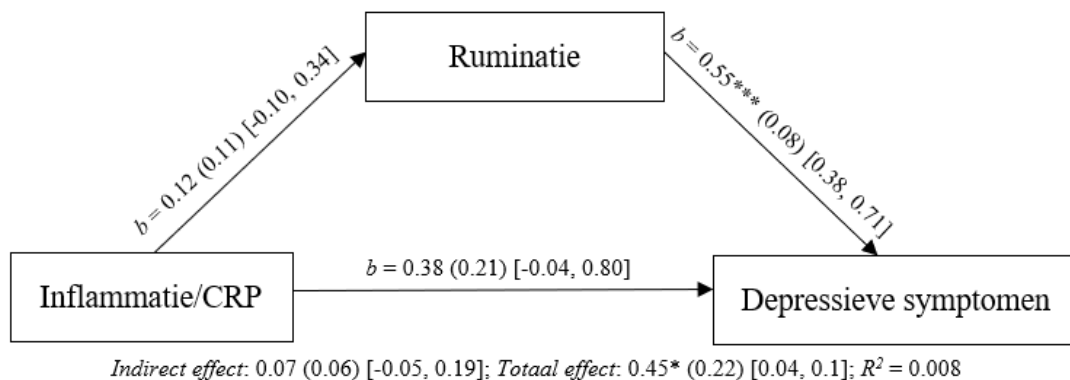
**De relatie tussen ruminatie en depressieve symptomen (pad b).** Het is eveneens belangrijk om de associatie tussen ruminatie en de afhankelijke variabele na te gaan aan de hand van de mediatieanalyse. De resultaten geven een significant positieve samenhang tussen ruminatie en depressieve symptomen weer, wat betekent

dat een toename in gebruik van ruminatie gepaard gaat met een toename in depressieve symptomen ( $b = .55$ ;  $t = 6.54$ ;  $p < .001$ ). Daarnaast is de controlevariabele adjusted BMI niet significant geassocieerd aan depressieve symptomen ( $b = -.04$ ;  $t = -1.03$ ;  $p = .30$ )

**De mediërende rol van ruminatie in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen (pad c').** Tot slot wordt nagegaan of er sprake is van een mediërend effect van de ER-strategie ruminatie in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen. Om te besluiten over een gedeeltelijke of volledige mediatie wordt het directe effect van inflammatie op depressieve symptomen in acht genomen. Uit de resultaten blijkt het effect niet meer significant na het opnemen van ruminatie in het model ( $b = .38$ ;  $t = 1.78$ ;  $p = .08$ ). Daarnaast wordt het 95-betrouwbaarheidsinterval van de potentiële mediator geanalyseerd om het effect binnen de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen te onderzoeken. Op basis van het interval kan er niet gesproken worden van een mediërend effect van ruminatie, aangezien nul aanwezig is in het bootstrapinterval, [-.05, .19]. De maladaptieve ER-strategie ruminatie treedt dus niet op als mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen binnen het onderzoek van huidige thesis. Een visuele weergave van de mediatieanalyse met de variabele ruminatie wordt getoond aan de hand van figuur 4.

#### Figuur 4

*Resultaten Mediatieanalyse van Model Onderzoeksvraag 2: de Relatie tussen Inflammatie en Depressieve Symptomen met Ruminatie als Mediator*



*Noot.* Standaardfouten tussen haakjes en 95%-betrouwbaarheidsintervallen tussen vierkante haakjes. In de mediatieanalyse werd gecontroleerd voor het effect van adjusted BMI. \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ .

## DISCUSSIE

In de inleiding van huidige masterproef werd eerder onderzoek in verband met obesitas bij kinderen en jongeren uitgebreid besproken (Castro et al., 2017; Lee & Yoon, 2018; Lifshitz, 2011; Vila et al., 2004). Daarnaast werd de link met een toestand van laaggradige inflammatie en het verhoogd risico op depressie toegelicht (Castro et al., 2017; Chang et al., 2015; Puder & Munsch, 2010). Het onderzoek over de associatie tussen die kenmerken, met name inflammatie en depressie, is echter beperkt. Omwille van de toenemende prevalentiecijfers en ernstige consequenties van zowel obesitas als depressie is het van groot belang om een beter zicht te krijgen op relevante factoren die een invloed hebben op het ontstaan en de instandhouding van beide ziektebeelden (Katzmarzyk et al., 2015; Lima et al., 2013; Mojtabai et al., 2016; World Health Organization: WHO, 2017).

Uit verschillende eerdere studies bleek inflammatie mogelijks een relevante factor, die gelinkt is aan zowel depressie als obesitas (Copeland et al., 2012; Reeves et al., 2008). Daarnaast bleek inflammatie samen te hangen met maladaptieve ER, dat eveneens gerelateerd is aan de ontwikkeling van depressie en obesitas (Appleton et al., 2013; Puder & Munsch, 2010). Binnen de huidige scriptie betreft het doel om meer zicht te krijgen op de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en adolescenten met obesitas en vooral de aard van het verband. Binnen deze relatie werd stilgestaan bij de potentieel mediërende rol van maladaptie ER.

De resultaten met betrekking tot de onderzoeksvragen over maladaptieve emotieregulatie en ruminatie als mediator worden in het volgende onderdeel van dit hoofdstuk toegelicht. Daarnaast worden de sterktes en beperkingen van huidig onderzoek besproken. Tot slot wordt eveneens stilgestaan bij de theoretische en praktische implicaties.

### **Bespreking en interpretatie van de resultaten**

#### ***Onderzoeksvraag 1: Maladaptieve ER als mediator***

Er is een significante associatie tussen inflammatie en depressieve symptomen. Hierdoor wordt het mogelijk om de onderzoeksvragen omtrent de aard van het verband te toetsen. De eerste onderzoeksvraag betreft de rol van maladaptieve ER als mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas. Binnen deze onderzoeksvraag wordt onderzocht of er sprake is van een significant mediatie-effect van maladaptieve ER. De mediatie werd stapsgewijs onderzocht aan de hand van de relaties tussen de verschillende variabelen onderling.

**De mediërende rol van maladaptieve ER in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.** De hypothese omtrent maladaptieve ER als mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen kan niet bevestigd worden binnen huidige onderzoek. Er is dus geen sprake van een significant mediatie-effect van maladaptieve ER-strategieën. Met andere woorden kan de significante associatie tussen inflammatie en depressieve symptomen niet (deels) verklaard worden door maladaptieve ER.

Voorgaand onderzoek over maladaptieve ER als mediator is zeer beperkt binnen de huidige doelgroep. In een studie met adolescenten werd de mediërende rol van maladaptieve strategieën wel bevestigd in de relatie tussen stressvolle levensgebeurtenissen (e.g., moeilijkheden op relationeel vlak, gezondheidsproblemen) en depressieve symptomen. Die levensgebeurtenissen kunnen echter beter gedefinieerd worden als een sociale omgevingsfactor in tegenstelling tot inflammatie wat een biologische factor is (Stikkelbroek et al., 2016). Op vlak van de relatie tussen biologische factoren en depressie is er zeer weinig evidentie terug te vinden.

**De rechtstreekse relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.** Binnen de mediatieanalyse wordt het totale of rechtstreekse effect van inflammatie op depressieve symptomen nagegaan. Er kan zoals verwacht gesproken worden van een significante samenhang tussen de onafhankelijke en afhankelijke variabele. De richting van het verband is positief waarbij toegenomen concentraties van CRP gelinkt zijn aan meer depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas. Daarnaast is er geen significante invloed van de controlevariabele adjusted BMI.

In eerder onderzoek worden gelijkaardige resultaten geconcludeerd die de positieve associatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bevestigen in de doelgroep van kinderen en adolescenten (Copeland et al., 2012). Daarnaast wordt verhoogde inflammatie eveneens gelinkt met depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas (Reeves et al., 2008).

**De relatie tussen inflammatie en maladaptieve ER.** In de huidige scriptie kan geen significante associatie tussen inflammatie en maladaptieve ER gevonden worden, wat betekent dat CRP in huidige steekproef niet gelinkt is met maladaptieve ER-strategieën. Echter is er wel sprake van een trend significante relatie met een positieve richting ( $p = .07$ ). Met enige voorzichtigheid kan er dus toch gesteld worden dat de inflammatoire marker CRP mogelijks positief gerelateerd is aan maladaptieve ER-strategieën. Verder onderzoek is noodzakelijk.



Het huidige resultaat met betrekking tot het niet-significant verband tussen inflammatie en maladaptieve ER gaat in tegen de vooropgestelde hypothese van huidige thesis, die gebaseerd was op eerdere studies (Appleton et al., 2013; Powers et al., 2016). Deze hypothese betreft een positieve associatie tussen inflammatie en maladaptieve ER, aangezien die associatie reeds werd bevestigd in een onderzoek met volwassenen (Appleton et al., 2013). Een mogelijke verklaring voor de inconsistente bevindingen betreft het hanteren van een steekproef met volwassenen of participanten zonder de diagnose obesitas in bovenstaand vorig onderzoek. Daarnaast wordt er in het onderzoek van Appleton et al. (2013) een ander meetinstrument gehanteerd voor ER, met name de Emotion Regulation Questionnaire (ERQ).

**De relatie tussen maladaptieve ER en depressieve symptomen.** Op basis van de resultaten vanuit de mediatieanalyse kan gesproken worden van een positief significante associatie tussen maladaptieve ER-strategieën en depressieve symptomen. Met andere woorden hangt een verhoogd gebruik van maladaptieve ER samen met een toename van depressieve symptomen in de huidige steekproef. Hoe meer men maladaptieve strategieën (e.g., vermijding, suppressie, ruminatie) hanteert om emoties te reguleren, hoe meer depressieve gevoelens men ervaart.

Het significant verband tussen maladaptieve ER en depressieve symptomen binnen deze masterproef is consistent met voorgaande onderzoeksresultaten. Bijgevolg wordt de hypothese van huidige scriptie in verband met deze associatie bevestigd. In eerder onderzoek met een steekproef van adolescenten is er reeds evidentie gevonden voor het verband tussen maladaptieve ER en depressieve symptomen (Schäfer et al., 2017). Daarnaast wordt dit verband eveneens aangetoond in een studie met participanten van 10 tot 12 jaar, waarin de kinderen met depressieve symptomen meer moeilijkheden ervaren met het adequaat reguleren van hun emoties (Siener & Kerns, 2011).

### ***Onderzoeksvraag 2: Ruminatie als mediator***

In de tweede onderzoeksvraag wordt de specifieke maladaptieve strategie ruminatie vooropgesteld als potentiële mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en adolescenten met obesitas. De mediatieanalyse met ruminatie wordt op eenzelfde stapsgewijze manier uitgevoerd, zoals de mediatie met maladaptieve ER. Er wordt eveneens rekening gehouden met de associaties tussen de variabelen onderling bij het bestuderen van het eventuele mediatie-effect van ruminatie.

**De mediërende rol van ruminatie in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.** Op basis van de resultaten van de mediatieanalyse kan geconcludeerd worden dat de maladaptieve strategie ruminatie niet optreedt als significante mediator tussen inflammatie en depressieve symptomen binnen huidig onderzoek. Dit betekent dat ruminatie de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen niet (gedeeltelijk) kan verklaren in de huidige steekproef van kinderen en jongeren met obesitas. De eerder gestelde hypothese studie kan bijgevolg niet bevestigd worden.

Voorgaand onderzoek heeft reeds aangetoond dat er sprake is van een associatie tussen ruminatie en de overige variabelen die onderzocht worden in deze masterproef (i.e., inflammatie en depressieve symptomen). Deze associaties zullen verder uitgebreid besproken worden. Eerdere studies omtrent het mediatie-effect van ruminatie zijn echter nihil.

**De rechtstreekse relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen.** De rechtstreekse associatie tussen inflammatie en depressieve symptomen in de steekproef is reeds onderzocht in de eerste onderzoeksvraag. Daardoor kan dezelfde conclusie getrokken worden, namelijk dat inflammatie significant positief gerelateerd is aan depressieve symptomen. Daardoor kan er gesteld worden dat een hoger niveau van CRP gelinkt is met een toename van depressieve symptomen, wat consistent blijkt met de eerder besproken onderzoeksresultaten.

**De relatie tussen inflammatie en ruminatie.** In de huidige steekproef wordt geen significant verband tussen inflammatie en ruminatie teruggevonden. Met andere woorden is het niveau van CRP niet gelinkt aan het meer of minder hanteren van ruminatie.

Bovenstaande resultaten in verband met de niet-significante link tussen inflammatie en ruminatie liggen niet in lijn met voorgaande onderzoeksbevindingen. Volgens een studie van Zoccola et al. (2014) wordt rumineren wel significant gerelateerd aan toegenomen inflammatoire waarden na een confrontatie met een sociale stressor. Enkele bedenkingen kunnen een mogelijke verklaring vormen voor de tegenstrijdige resultaten. Ten eerste is er sprake van een eerder niet-representatieve steekproef in de studie van Zoccola et al. (2014), met name omwille van het lage aantal participanten en het niet betrekken van mannelijke deelnemers. Daarnaast kan de manier waarop inflammatie in kaart gebracht wordt een belangrijke rol spelen, ofwel in rust ofwel als respons op stress (Zoccola et al., 2014).

**De relatie tussen ruminatie en depressieve symptomen.** Er is zoals verwacht sprake van een significante positieve relatie tussen de maladaptieve strategie en depressieve symptomen in huidige steekproef. Kortom, een toename in het gebruik van ruminatie is gelinkt aan een toename in de hoeveelheid depressieve symptomen bij de participanten.

Deze conclusie blijkt consistent met eerder onderzoek, waarop de hypothese binnen huidige scriptie gebaseerd is. In voorgaand onderzoek van Nolen-Hoeksema (2000) stelt men dat ruminatie een predictieve waarde bevat in functie van de mate van depressiesymptomen en het ontstaan van nieuwe depressieve episodes. Er is met name sprake van een significant verband tussen de ER-strategie ruminatie en depressieve stoornissen. Echter moet er rekening gehouden worden met enkele belangrijke kenmerken van dit onderzoek, zoals de steekproef met Amerikaanse volwassen participanten. Gezien de volwassen leeftijd van de deelnemers, wordt de BDI gehanteerd als meetinstrument van depressieve symptomen. Op vlak van ruminatie wordt gebruik gemaakt van de Response Styles Questionnaire (RSQ), wat leidt tot een discrepantie met huidig onderzoek (Nolen-Hoeksema, 2000).

### **Een kritische blik op huidige masterproef**

In dit hoofdstuk wordt op een kritische manier stilgestaan bij de sterktes, maar ook de beperkingen van huidig onderzoek.

#### ***Sterktes***

Ten eerste betreft het bestuderen van een eventueel mediërend effect van maladaptieve ER een zeer grote meerwaarde van huidige studie. Zoals eerder besproken is er tot op heden zeer weinig onderzoek naar de mediatie van maladaptieve emotieregulatie in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en adolescenten met obesitas. Deze studie is op dat vlak één van de eerste studies.

Daarnaast is er sprake van een grote klinische steekproef, die gezien wordt als een tweede sterkte van deze masterproef. Er wordt met name gebruikgemaakt van een steekproef van 594 kinderen en jongeren met overgewicht of obesitas. Dit betreft een meerwaarde in vergelijking met voorgaand onderzoek die voornamelijk niet-klinische participanten rekruteerden (Schäfer et al., 2017; Siener & Kerns, 2011). Daarnaast worden zowel jongens als meisjes betrokken en hebben verscheidene factoren (i.e., leeftijd, gezinscontext, opvoeding, SES, woonplaats) gezorgd voor voldoende heterogeniteit in de steekproef van huidige studie.

Op vlak van de steekproef kan er een derde sterkte benoemd worden, met name het ruime leeftijdsbereik (i.e., van 7 tot 19 jaar). Dit betekent dat de focus van huidig onderzoek op de doelgroep van kinderen en jongeren ligt. Dit vormt een interessante meerwaarde, aangezien de kindertijd en adolescentie een belangrijke rol speelt in de ontwikkeling van ER (Zeman et al., 2006). De doelgroep van huidig onderzoek kan eveneens als relevant worden geacht omwille van de significante stijging in de prevalentie van overgewicht en obesitas (WHO Regional Office for Europe, 2021; World Health Organization: WHO, 2017).

### ***Beperkingen***

Een eerste beperking die slaat op het gebruik van de desbetreffende steekproef, bevindt zich in de specifieke selectie van de participanten. Enkel kinderen en adolescenten bij wie er sprake is van ernstig overgewicht of obesitas worden gerekruteerd in het kader van huidig onderzoek. Op die manier is er sprake van een zeer specifieke cluster. Dit maakt het onmogelijk de huidige onderzoeksresultaten te generaliseren naar de algemene populatie. Echter is het gebruik van een klinische steekproef voornamelijk een sterkte van huidige scriptie, maar er moet toch rekening gehouden worden met de eventuele beperking van die specifieke cluster.

Verder vormt de manier van het meten van de verschillende variabelen eveneens een beperking van deze masterproef. Hoewel zelfrapportage een adequate en directe manier voor het meten van psychologische variabelen betreft, is er sprake van een hoog risico op zelfrapportage-bias (e.g. sociale wenselijkheid) (van de Mortel, 2008). Daarnaast was er slechts sprake van één vragenlijst en één informant bij het meten van de variabelen (i.e., depressieve symptomen, maladaptieve ER en ruminatie), wat een bedreiging kan vormen voor het onderzoek. Volgens een studie van Donaldson en Grant-Vallone (2002) is het van belang om ten minste twee bronnen of manieren van dataverzameling te hanteren om de validiteit van onderzoek te waarborgen.

De mediatieanalyses met maladaptieve ER en ruminatie binnen huidige steekproef zijn gebaseerd op een cross-sectioneel onderzoeksdesign. Dit zorgt voor een beperking op vlak van de causaliteit van de gedetecteerde associaties in de onderzoeksresultaten. Omwille van deze beperking is het niet mogelijk om conclusies te trekken over de richting van de verbanden. Er wordt aangeraden om in toekomstig onderzoek gebruik te maken van een longitudinaal onderzoeksdesign in functie van de causaliteit (Taris et al., 2021).

Concluderend is het van belang dat huidig onderzoek gerepliceerd wordt in de toekomst aan de hand van een longitudinaal design met een grote steekproef van

kinderen en jongeren. Daarbij is het eveneens van belang om meerdere meetinstrumenten of meerdere informanten (e.g. ouders) te hanteren voor het meten van de verschillende variabelen in toekomstig onderzoek.

### **Theoretische en klinische implicaties**

De bevindingen van huidige masterproef brengen enige theoretische en klinische implicaties met zich mee. Ten eerste leidt het cross-sectioneel onderzoek tot een bevestiging van de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas. Omwille van de invloed van inflammatie op depressieve symptomen, blijkt inflammatie een relevante factor om mee te nemen in de behandeling van kinderen en jongeren die kampen met obesitas. Het verlagen van de graad van inflammatie kan eventueel een bijkomend doel vormen in de behandeling.

Daarnaast brengt huidige scriptie maladaptieve ER in rekening als mediator in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen. Hoewel er geen sprake is van een significant mediatie-effect van maladaptieve ER en ruminatie, blijkt het toch een vernieuwende invalshoek in vergelijking met voorgaand onderzoek. Er is toch sprake van relevante associaties met zowel depressieve symptomen als inflammatie binnen de huidige steekproef. Tussen inflammatie en maladaptieve ER kan er gesproken worden van een trendsignificante relatie. Gezien de associaties met maladaptieve ER en eerder onderzoek is het aangewezen om deze psychologische factor toch mee te nemen in de behandeling van kinderen en jongeren met obesitas (Aparicio et al., 2016). Een voordeel aan het opnemen van ER in de behandeling betreft de vatbaarheid en veranderbaarheid van ER door training en therapie.

Rekening houdend met de beperkingen van huidige thesis zal toekomstig onderzoek de rol van maladaptieve ER en eventueel andere onderliggende mechanismen verder moeten uitwijzen.

### **Conclusie**

Huidige thesis had als doel om het mediërend effect van maladaptieve ER en ruminatie te onderzoeken in de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen bij kinderen en jongeren met obesitas. Er is een significante associatie tussen inflammatie en depressieve symptomen. Daardoor kon de aard van het verband nagegaan worden. Samengevat, er is geen sprake van een significant effect van beide potentiële mediators. Zowel maladaptieve ER als ruminatie kunnen de relatie tussen inflammatie en depressieve symptomen niet (deels) verklaren. In het geval van

maladaptieve ER kan er echter toch gesproken worden van een trendsignificante associatie met inflammatie. Met andere woorden impliceren deze resultaten dat er in de behandeling van obesitas toch rekening gehouden moet worden met de ER-vaardigheden van een kind of jongere om ernstige depressieve symptomen te voorkomen.

Er is verder onderzoek aangewezen om de rol van (maladaptieve) ER en andere mechanismen beter in beeld te brengen. Daarnaast kan longitudinaal onderzoek eveneens een meerwaarde vormen in het kader van de causaliteit van de associaties.

## REFERENTIES

- Aggarwal, B., & Jain, V. (2018). Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach. *Indian Journal of Pediatrics*, 85(6), 463–471. <https://doi.org/10.1007/s12098-017-2531-x>
- Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-regulation strategies across psychopathology: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 30(2), 217–237. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.004>
- Aluja, A., & Blanch, A. (2002). The Children Depression Inventory as Predictor of Social and Scholastic Competence. *European Journal of Psychological Assessment*. <https://doi.org/10.1027/1015-5759.18.3.259>
- American Diabetes Association. (1999). Type 2 diabetes in children and adolescents. *Diabetes Care*, 23(3), 381-389. <https://www.proquest.com/docview/223068325/fulltextPDF/E67734D6E7DA42EAPQ/1?accountid=11077>
- American Psychiatric Association. (2017). Beknopt overzicht van de criteria DSM-5 Bureau-editie (4de editie). Boom Lemma.
- Aparicio, E., J, C., Arija, V., De Henauw, S., & Michels, N. (2016). The role of emotion regulation in childhood obesity: implications for prevention and treatment. *Nutrition Research Reviews*, 29(1), 17–29. <https://doi.org/10.1017/s0954422415000153>
- Apovian, C. M. (2016). Obesity: Definition, Comorbidities, Causes, and Burden. *The American Journal of Managed Care*, 22(7 Suppl), 176–185. <https://www.ajmc.com/view/obesity-definition-comorbidities-causes-burden>
- Appleton, A. A., Buka, S. L., Loucks, E. B., Gilman, S. E., & Kubzansky, L. D. (2013). Divergent associations of adaptive and maladaptive emotion regulation strategies with inflammation. *Health Psychology*, 32(7), 748–756. <https://doi.org/10.1037/a0030068>
- Baker, J. L., Olsen, L. W., & Sørensen, T. I. A. (2007). Childhood Body-Mass Index and the Risk of Coronary Heart Disease in Adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 357(23), 2329–2337. <https://doi.org/10.1056/nejmoa072515>
- Beck, A. T. (1961). An Inventory for Measuring Depression. *Archives of General Psychiatry*, 4(6), 561. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1961.01710120031004>
- Bertha, E. A., & Balázs, J. (2013). Subthreshold depression in adolescence: a systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 22(10), 589–603. <https://doi.org/10.1007/s00787-013-0411-0>
- Birch, L. L. (2006). Child Feeding Practices and the Etiology of Obesity. *Obesity*, 14(3), 343–344. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.45>
- Birmaher, B., Goldstein, B. I., Williamson, D. E., Brent, D. A., Kaufman, J., Dahl, R. E., Perel, J. M., & Nelson, B. P. (1996). Childhood and Adolescent Depression: A Review of the Past 10 Years. Part I. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 35(11), 1427–1439. <https://doi.org/10.1097/00004583-199611000-00011>

- Blake, G. J., & Ridker, P. M. (2002). Inflammatory bio-markers and cardiovascular risk prediction. *Journal of Internal Medicine*, 252(4), 283–294. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2796.2002.01019.x>
- BMI Adjust.* (2023, 27 januari). <https://www.sgul.ac.uk/about/our-institutes/population-health/research-themes/health-lifestyle-and-environments/bmi-adjust>
- Bogin, B., & Varela-Silva, I. (2012). The Body Mass Index: the Good, the Bad, and the Horrid. *Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie*, 18(2), 5–11. [https://www.researchgate.net/profile/Barry-Bogin/publication/261912164\\_The\\_Body\\_Mass\\_Index\\_The\\_good\\_the\\_bad\\_and\\_the\\_horrid/links/0deec535e7496c5e71000000/The-Body-Mass-Index-The-good-the-bad-and-the-horrid.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Barry-Bogin/publication/261912164_The_Body_Mass_Index_The_good_the_bad_and_the_horrid/links/0deec535e7496c5e71000000/The-Body-Mass-Index-The-good-the-bad-and-the-horrid.pdf)
- Braet, C., Cracco, E., & Theuwis, L. (2013). *FEEL-KJ: vragenlijst voor emotieregulatie bij kinderen en jongeren*. <https://biblio.ugent.be/publication/4412462>
- Braet, C., Van Beveren, M., Cracco, E., Theuwis, L., Grob, A., & Smolenski, C. (2020). FEEL-KJ ouder : vragenlijst over emotieregulatie bij kinderen en jongeren. In *Hogrefe eBooks*. <https://biblio.ugent.be/publication/8642538>
- Brumariu, L. E. (2015). Parent-Child Attachment and Emotion Regulation. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2015(148), 31–45. <https://doi.org/10.1002/cad.20098>
- Byrne, M. L., O'Brien-Simpson, N. M., Mitchell, S. A., & Allen, N. B. (2015). Adolescent-Onset Depression: Are Obesity and Inflammation Developmental Mechanisms or Outcomes? *Child Psychiatry & Human Development*, 46(6), 839–850. <https://doi.org/10.1007/s10578-014-0524-9>
- Calcaterra, V., Regalbuto, C., Porri, D., Pelizzo, G., Mazzon, E., Vinci, F., Zuccotti, G., Fabiano, V., & Cena, H. (2020). Inflammation in Obesity-Related Complications in Children: The Protective Effect of Diet and Its Potential Role as a Therapeutic Agent. *Biomolecules*, 10(9), 1324. <https://doi.org/10.3390/biom10091324>
- Castanon, N., Lasselin, J., & Capuron, L. (2014). Neuropsychiatric Comorbidity in Obesity: Role of Inflammatory Processes. *Frontiers in Endocrinology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fendo.2014.00074>
- Castro, A., Macedo-de La Concha, L., & Pantoja-Meléndez, C. (2017). Low-grade inflammation and its relation to obesity and chronic degenerative diseases. *Revista Médica del Hospital General de México*, 80(2), 101–105. <https://doi.org/10.1016/j.hgmx.2016.06.011>
- World Health Organization: WHO. (2017, 11 oktober). Tenfold increase in childhood and adolescent obesity in four decades: new study by Imperial College London and WHO. *World Health Organisation*. Geraadpleegd op 29 april 2022, van <https://www.who.int/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>



- Chang, C. J., Jian, D. Y., Lin, M. W., Zhao, J. Z., Ho, L. T., & Juan, C. C. (2015). Evidence in Obese Children: Contribution of Hyperlipidemia, Obesity-Inflammation, and Insulin Sensitivity. *PLOS ONE*, 10(5), e0125935. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0125935>
- Cijfers. (2018). *sciensano.be*. Geraadpleegd op 6 april 2022, van <https://www.sciensano.be/nl/gezondheidsonderwerpen/obesitas/cijfers#overgewicht-en-obesitas-in-de-wereld>
- Colasanto, M., Madigan, S., & Korczak, D. (2020). Depression and Inflammation Among Children and Adolescents: A Meta-analysis. *Biological Psychiatry*, 87(9), S268. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.02.693>
- Copeland, W. E., Shanahan, L., Worthman, C., Angold, A., & Costello, E. J. (2012). Cumulative Depression Episodes Predict Later C-Reactive Protein Levels: A Prospective Analysis. *Biological Psychiatry*, 71(1), 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.09.023>
- Copeland, W., Shanahan, L., Costello, E. J., & Angold, A. (2011). Cumulative Prevalence of Psychiatric Disorders by Young Adulthood: A Prospective Cohort Analysis From the Great Smoky Mountains Study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 50(3), 252–261. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2010.12.014>
- Cornette, R. E. (2011). Chapter 24 - The Emotional Impact of Obesity on Children. In *Global Perspectives on Childhood Obesity* (pp. 257–264). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-01931-X>
- Cracco, E., Van Durme, K., & Braet, C. (2015). Validation of the FEEL-KJ: An Instrument to Measure Emotion Regulation Strategies in Children and Adolescents. *PLOS ONE*, 10(9), e0137080. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137080>
- De Fever, F., & Coppens, M. (1997). *Kinderen met een depressie. Een orthopedagogische aanpak* (1ste editie). Acco Leuven.
- Depression in Children*. (2001, 20 november). WebMD. Geraadpleegd op 2 januari 2023, van <https://www.webmd.com/depression/guide/depression-children>
- Dixon, J., Dixon, M. E., & O'Brien, P. (2003). Depression in Association With Severe Obesity. *Archives of internal medicine*, 163(17), 2058. <https://doi.org/10.1001/archinte.163.17.2058>
- Donaldson, S. I., & Grant-Vallone, E. J. (2002). Understanding self-report bias in organizational behavior research. *Journal of Business and Psychology*, 17(2), 245–260. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1019637632584>
- El-Behadli, A. F., Sharp, C., Hughes, S. O., Obasi, E. M., & Nicklas, T. A. (2015). Maternal depression, stress and feeding styles: towards a framework for theory and research in child obesity. *British Journal of Nutrition*, 113(S1), S55–S71. <https://doi.org/10.1017/s000711451400333x>
- Ellulu, M. S., Patimah, I., Khaza'ai, H., Rahmat, A., & Abed, Y. (2017). Obesity and inflammation: the linking mechanism and the complications. *Archives of Medical Science*, 4, 851–863. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.58928>

- Evers, C., Marijn Stok, F., & De Ridder, D. T. D. (2010). Feeding Your Feelings: Emotion Regulation Strategies and Emotional Eating. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 36(6), 792–804. <https://doi.org/10.1177/0146167210371383>
- Fain, J. N. (2006). Release of Interleukins and Other Inflammatory Cytokines by Human Adipose Tissue Is Enhanced in Obesity and Primarily due to the Nonfat Cells. *Interleukins*, 443–477. [https://doi.org/10.1016/s0083-6729\(06\)74018-3](https://doi.org/10.1016/s0083-6729(06)74018-3)
- Faith, M. S., Matz, P. E., & Jorge, M. A. (2002). Obesity–depression associations in the population. *Journal of Psychosomatic Research*, 53(4), 935–942. [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(02\)00308-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(02)00308-2)
- Falkner, N. H., Neumark-Sztainer, D., Story, M., Jeffery, R. W., Beuhring, T., & Resnick, M. D. (2001). Social, Educational, and Psychological Correlates of Weight Status in Adolescents. *Obesity Research*, 9(1), 32–42. <https://doi.org/10.1038/oby.2001.5>
- Ferrante, A. W. (2007). Obesity-induced inflammation: a metabolic dialogue in the language of inflammation. *Journal of Internal Medicine*, 262(4), 408–414. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2796.2007.01852.x>
- Ford, T., Goodman, R., & Meltzer, H. (2003). The British Child and Adolescent Mental Health Survey 1999: The Prevalence of DSM-IV Disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 42(10), 1203–1211. <https://doi.org/10.1097/00004583-200310000-00011>
- Fourrier, C., Capuron, L., & Castanon, N. (2018). Role of Inflammation in Neuropsychiatric Comorbidity of Obesity: Experimental and Clinical Evidence. *Inflammation and Immunity in Depression*, 357–375. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811073-7-00020-9>
- Franks, P. W., Hanson, R. L., Knowler, W. C., Sievers, M. L., Bennett, P. H., & Looker, H. C. (2010). Childhood Obesity, Other Cardiovascular Risk Factors, and Premature Death. *The New England Journal of Medicine*, 362(6), 485–493. <https://doi.org/10.1056/nejmoa0904130>
- French, S. A., & Wechsler, H. (2004). School-based research and initiatives: fruit and vegetable environment, policy, and pricing workshop. *Preventive Medicine*, 39, 101–107. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2003.10.007>
- Gabbay, V., Klein, R. G., Alonso, C. M., Babb, J. S., Nishawala, M., De Jesus, G., Hirsch, G. S., Hottinger-Blanc, P. M., & Gonzalez, C. J. (2009). Immune system dysregulation in adolescent major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 115(1–2), 177–182. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2008.07.022>
- Garanty-Bogacka, B., Syrenicz, M., Goral, J., Krupa, B., Syrenicz, J., Walczak, M., & Syrenicz, A. (2011). Changes in inflammatory biomarkers after successful lifestyle intervention in obese children. *Endokrynologia Polska/Polish Journal of Endocrinology*, 62(6), 499–505. [https://journals.viamedica.pl/endokrynologia\\_polska/article/view/25225](https://journals.viamedica.pl/endokrynologia_polska/article/view/25225)

- Goodman, E., & Whitaker, R. C. (2002). A Prospective Study of the Role of Depression in the Development and Persistence of Adolescent Obesity. *Pediatrics*, *110*(3), 497–504. <https://doi.org/10.1542/peds.110.3.497>
- Goossens, L., Braet, C., Van Vlierberghe, L., & Mels, S. (2009). Loss of control over eating in overweight youngsters: The role of anxiety, depression and emotional eating. *European Eating Disorders Review*, *17*(1), 68–78. <https://doi.org/10.1002/erv.892>
- Grigorakis, D. A., Georgoulis, M., Psarra, G., Tambalis, K. D., Panagiotakos, D. B., & Sidossis, L. S. (2015). Prevalence and lifestyle determinants of central obesity in children. *European Journal of Nutrition*, *55*(5), 1923–1931. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-1008-9>
- Grob, A., & Smolenski, C. (2005). FEEL-KJ: Manual und Fragebogen zur Erhebung der Emotionsregulation bei Kindern und Jugendlichen. In *Huber eBooks*. <https://edoc.unibas.ch/32218/>
- Gross, J. J. (2015). Emotion Regulation: Current Status and Future Prospects. *Psychological Inquiry*, *26*(1), 1–26. <https://doi.org/10.1080/1047840x.2014.940781>
- Herder, C., Schneitler, S., Rathmann, W., Haastert, B., Schneitler, H., Winkler, H., Bredahl, R., Hahnloser, E., & Martin, S. (2007). Low-Grade Inflammation, Obesity, and Insulin Resistance in Adolescents. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, *92*(12), 4569–4574. <https://doi.org/10.1210/jc.2007-0955>
- Hill, J. O., & Peters, J. C. (1998). Environmental Contributions to the Obesity Epidemic. *Science*, *280*(5368), 1371–1374. <https://doi.org/10.1126/science.280.5368.1371>
- Inflammation*. (2021, 28 juli). Cleveland Clinic. Geraadpleegd op 10 februari 2023, van <https://my.clevelandclinic.org/health/symptoms/21660-inflammation>
- Institute for Quality and Efficiency in Health Care. (2018). *What is an Inflammation?* Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279298/> (Original work published 2010)
- Jaureguizar, J., Iturrioz, E. B., & Garaigordobil, M. (2017). Child Depression: Prevalence and Comparison between Self-Reports and Teacher Reports. *Spanish Journal of Psychology*, *20*. <https://doi.org/10.1017/sjp.2017.14>
- Karczewski, J., ŚLedzińska, E., Baturo, A., Jończyk, I., Maleszko, A., Maleszko, A., Samborski, P., Begier-Krasińska, B., & Dobrowolska, A. (2018). Obesity and inflammation. *European Cytokine Network*, *29*(3), 83–94. <https://doi.org/10.1684/ecn.2018.0415>
- Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Hu, G., Johnson, W. D., Kuriyan, R., Kurpad, A., Lambert, E. V., Maher, C., Maia, J., Matsudo, V., Olds, T., Onywera, V., Sarmiento, O. L., Standage, M., Tremblay, M. S., . . . Church, T. S. (2015). Relationship between lifestyle behaviors and obesity in children ages 9–11: Results from a 12-country study. *Obesity*, *23*(8), 1696–1702. <https://doi.org/10.1002/oby.21152>

- Kaufman, F. R., & Shaw, J. (2007). Type 2 diabetes in youth: rates, antecedents, treatment, problems and prevention. *Pediatric Diabetes*, 8(s9), 4–6. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5448.2007.00327.x>
- Keller, P. S., El-Sheikh, M., Vaughn, B., & Granger, D. A. (2010). Relations between mucosal immunity and children's mental health: The role of child sex. *Physiology & Behavior*, 101(5), 705–712. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.08.012>
- Kennedy, S. H. (2008). Core symptoms of major depressive disorder: relevance to diagnosis and treatment. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 10(3), 271–277. <https://doi.org/10.31887/dcns.2008.10.3/shkennedy>
- Kinzl, J. F., Schrattenecker, M., Traweger, C., Mattesich, M., Fiala, M., & Biebl, W. (2006). Psychosocial Predictors of Weight Loss after Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*, 16(12), 1609–1614. <https://doi.org/10.1381/096089206779319301>
- Koole, S. L., Webb, T. L., & Sheeran, P. L. (2015). Implicit emotion regulation: feeling better without knowing why. *Current Opinion in Psychology*, 3, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2014.12.027>
- Kovacs, M. (1992). Children's depression inventory. *Acta Paedopsychiatrica: International Journal of Child & Adolescent Psychiatry*.
- Kring, A. M., & Sloan, D. M. (2010). Emotion regulation and psychopathology. A transdiagnostic approach to etiology and treatment. New York, NY: The Guilford Press.
- Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and Adaptation*. Oxford University Press.
- Lee, E. Y., & Yoon, K. H. (2018). Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Frontiers of Medicine*, 12(6), 658–666. <https://doi.org/10.1007/s11684-018-0640-1>
- Lifshitz, F. (2011). Obesity in Children. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 1(2), 53–60. <https://doi.org/10.4008/jcrpe.v1i2.35>
- Lima, N. N. R., Nascimento, V. B., Carvalho, S. M. F., Abreu, L. C., Neto, M. L. R., Brasil, A. Q., Telésforo, F., Junior, C., Oliveira, G. F., & Reis, A. O. A. (2013). Childhood depression: a systematic review. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 1417–1425. <https://doi.org/10.2147/NDT.S42402>
- Lin, H., Huang, C., Tai, C., Lin, H., Kao, Y., Tsai, C., Hsuan, C., Lee, S., Chi, S., & Yen, Y. (2013). Psychiatric disorders of patients seeking obesity treatment. *BMC Psychiatry*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1471-244x-13-1>
- Luppino, F. S., De Wit, L., Bouvy, P. F., Stijnen, T., Cuijpers, P., Penninx, B. W., & Zitman, F. G. (2010). Overweight, Obesity, and Depression. *Archives of General Psychiatry*, 67(3), 220. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2010.2>
- Masip, A. F., Amador-Campos, J. A., Gómez-Benito, J., & Del Barrio Gándara, V. (2010). Psychometric Properties of the Children's Depression Inventory in Community and Clinical Sample. *Spanish Journal of Psychology*, 13(2), 990–999. <https://doi.org/10.1017/s1138741600002638>

- Matta, J., Carette, C., Rives-Lange, C., & Czernichow, S. (2021). Épidémiologie de l'obésité en France et dans le monde. *Les Obésités*, 7–11. <https://doi.org/10.1016/b978-2-294-76753-1.00002-3>
- Matthews, K. A., Schott, L. L., Bromberger, J. T., Cyranowski, J. M., Everson-Rose, S. A., & Sowers, M. (2010). Are there bi-directional associations between depressive symptoms and C-reactive protein in mid-life women? *Brain, Behavior, and Immunity*, 24(1), 96–101. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2009.08.005>
- Maughan, B., Collishaw, S., & Stringaris, A. (2013). Depression in Childhood and Adolescence. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry*, 22(1), 35–40. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3565713/>
- Medzhitov, R. (2010). Inflammation 2010: New Adventures of an Old Flame. *Cell*, 140(6), 771–776. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2010.03.006>
- Miller, G. E., & Cole, S. W. (2012). Clustering of Depression and Inflammation in Adolescents Previously Exposed to Childhood Adversity. *Biological Psychiatry*, 72(1), 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.02.034>
- Mojtabai, R., Olfson, M., & Han, B. (2016). National Trends in the Prevalence and Treatment of Depression in Adolescents and Young Adults. *Pediatrics*, 138(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1878>
- Naets, T., Vervoort, L., Ysebaert, M., Van Eyck, A., Verhulst, S., Bruyndonckx, L., De Winter, B. Y., Van Hoorenbeeck, K., Tanghe, A., & Braet, C. (2018). WELCOME: improving WEight control and CO-Morbidities in children with obesity via Executive function training: study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5950-3>
- Neto, M. L. R., Nascimento Silva, T., Assunção Filho, J. K. M., Sousa Carvalho, R., Teixeira, S. A., Lima, N. N. R., Pedroso, D., Sousa Cartaxo, J., Duarte Júnior, J. A., Demarzo, M. M. P., & Reis, A. O. A. (2011). Childhood Depression and psychocognitive development: description of causality relationships. *Journal of Human Growth and Development*, 21(3), 894–898.
- Neumark-Sztainer, D., Falkner, N., Story, M., Perry, C., Hannan, P., & Mulert, S. (2002). Weight-teasing among adolescents: correlations with weight status and disordered eating behaviors. *International Journal of Obesity*, 26(1), 123–131. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801853>
- Nolen-Hoeksema, S. (2000). The role of rumination in depressive disorders and mixed anxiety/depressive symptoms. *Journal of Abnormal Psychology*, 109(3), 504–511. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.109.3.504>
- Obesity and overweight. (2021, 9 juni). World Health Organisation. Geraadpleegd op 4 maart 2022, van <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Pahwa, R., Goyal, A & Jialal, I. (2022). *Chronic Inflammation*. StatPearls Publishing.

- Parrott, W. G. (2001). Implications of Dysfunctional Emotions for Understanding how Emotions Function. *Review of General Psychology*, 5(3), 180–186. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.5.3.180>
- Percinel, I., Özbaran, B., Köse, S., Şimşek, D. G., & Darcan, Ş. (2018). Increased deficits in emotion recognition and regulation in children and adolescents with exogenous obesity. *World Journal of Biological Psychiatry*, 19(2), 112–118. <https://doi.org/10.1080/15622975.2016.1265147>
- Powers, A., Michopoulos, V., Conneely, K., Gluck, R., Dixon, H., Wilson, J., Jovanovic, T., Pace, T. W. W., Umpierrez, G. E., Ressler, K. J., Bradley, B., & Gillespie, C. F. (2016). Emotion Dysregulation and Inflammation in African-American Women with Type 2 Diabetes. *Neural Plasticity*, 2016, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2016/8926840>
- Puder, J. J., & Munsch, S. (2010). Psychological correlates of childhood obesity. *International Journal of Obesity*, 34(S2), S37–S43. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.238>
- Reeves, G. M., Postolache, T. T., & Snitker, S. (2008). Childhood Obesity and Depression: Connection between these Growing Problems in Growing Children. *International Journal of Child Health and Human Development*, 1(2), 103–114.
- Reilly, S. M., & Saltiel, A. R. (2017). Adapting to obesity with adipose tissue inflammation. *Nature Reviews Endocrinology*, 13(11), 633–643. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.90>
- Rhee, K. H., Lumeng, J. C., Appugliese, D. P., Kaciroti, N., & Bradley, R. H. (2006). Parenting Styles and Overweight Status in First Grade. *Pediatrics*, 117(6), 2047–2054. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-2259>
- Rodríguez-Hernández, H., Simental-Mendía, L. E., Rodríguez-Ramírez, G., & Reyes-Romero, M. A. (2013). Obesity and Inflammation: Epidemiology, Risk Factors, and Markers of Inflammation. *International Journal of Endocrinology*, 2013, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2013/678159>
- Roelants, M., Hauspie, R., & Hoppenbrouwers, K. (2008). Vlaamse groeicurven 2004 (onderzoek met de steun van de Vlaamse Regering, in opdracht van de Minister bevoegd voor het Gezondheidsbeleid). *lirias.kuleuven.be*. Geraadpleegd op 20 mei 2023, van <https://lirias.kuleuven.be/retrieve/625117>
- Schäfer, J. Ö., Naumann, E., Holmes, E. A., Tuschen-Caffier, B., & Samson, A. C. (2017). Emotion Regulation Strategies in Depressive and Anxiety Symptoms in Youth: A Meta-Analytic Review. *Journal of Youth and Adolescence*, 46(2), 261–276. <https://doi.org/10.1007/s10964-016-0585-0>
- Shah, P., Misra, A., Gupta, N., Hazra, D. K., Gupta, R., Seth, P., Agarwal, A., Gupta, A. K., Jain, A., Kulshreshta, A., Hazra, N., Khanna, P., Gangwar, P. K., Bansal, S., Tallikoti, P., Mohan, I., Bhargava, R., Sharma, R., Gulati, S., . . . Goel, K. (2010). Improvement in nutrition-related knowledge and behaviour of urban Asian Indian school children: findings from the 'Medical education for children/Adolescents for Realistic prevention of

- obesity and diabetes and for healthy aGeing' (MARG) intervention study. *British Journal of Nutrition*, 104(3), 427–436. <https://doi.org/10.1017/s0007114510000681>
- Shelton, R. C., & Miller, A. H. (2010b). Eating ourselves to death (and despair): The contribution of adiposity and inflammation to depression. *Progress in Neurobiology*, 91(4), 275–299. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2010.04.004>
- Siener, S., & Kerns, K. A. (2012). Emotion Regulation and Depressive Symptoms in Preadolescence. *Child Psychiatry & Human Development*, 43(3), 414–430. <https://doi.org/10.1007/s10578-011-0274-x>
- Smith, J. M., & Alloy, L. B. (2009). A roadmap to rumination: A review of the definition, assessment, and conceptualization of this multifaceted construct. *Clinical Psychology Review*, 29(2), 116–128. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2008.10.003>
- Stikkelbroek, Y., Boddien, D. H. M., Kleinjan, M., Reijnders, M., & Van Baar, A. L. (2016). Adolescent Depression and Negative Life Events, the Mediating Role of Cognitive Emotion Regulation. *PLOS ONE*, 11(8), e0161062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161062>
- Strauss, R. S. (2000). Childhood Obesity and Self-Esteem. *Pediatrics*, 105(1), e15. <https://doi.org/10.1542/peds.105.1.e15>
- Tam, C. S., Clément, K., Baur, L. A., & Tordjman, J. (2010). Obesity and low-grade inflammation: a paediatric perspective. *Obesity Reviews*, 11(2), 118–126. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789x.2009.00674.x>
- Taris, T. W., Kessler, S. R., & Kelloway, E. K. (2021). Strategies addressing the limitations of cross-sectional designs in occupational health psychology: What they are good for (and what not). *Work & Stress*, 35(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/02678373.2021.1888561>
- Timbremont, B., Braet, C., & Dreessen, L. (2004). Assessing Depression in Youth: Relation Between the Children's Depression Inventory and a Structured Interview. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 33(1), 149–157. [https://doi.org/10.1207/s15374424jccp3301\\_14](https://doi.org/10.1207/s15374424jccp3301_14)
- Timbremont, B., Braet, C., & Roelofs, J. (2008). Children's Depression Inventory. Handleiding (herziene uitgave). ISSN: N/A. <https://biblio.ugent.be/publication/537319>
- Valle, M., Martos, R., Gascon, F., Cañete, R., Zafra, M., & Morales, R. (2005). Low-grade systemic inflammation, hypoadiponectinemia and a high concentration of leptin are present in very young obese children, and correlate with metabolic syndrome. *Diabetes & Metabolism*, 31(1), 55–62. [https://doi.org/10.1016/s1262-3636\(07\)70167-2](https://doi.org/10.1016/s1262-3636(07)70167-2)
- Van den Akker, E. L. T., Vreugdenhil, A., Hustinx, S. R., Verkaaik, M., Houdijk, M., & Van Mil, E. (2018, 8 januari). *Obesitas bij kinderen en adolescenten: leidraad voor kinderartsen*. Kindergeneeskunde Noordwest. Geraadpleegd op 7 maart 2022, van [http://www.kindergeneeskunde-mca.nl/images/stories/medische\\_protocolen/Obesitas-leidraad-voor-kinderartsen.pdf](http://www.kindergeneeskunde-mca.nl/images/stories/medische_protocolen/Obesitas-leidraad-voor-kinderartsen.pdf)

- van de Mortel, T. F. (2008). Faking it: Social desirability response bias in self-report research. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 25(4), 40–48.  
[http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=hahs\\_pubs](http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=hahs_pubs)
- Van Winckel, M., Van Mil, E., 2001. Wanneer is dik te dik? In Braet, C., Van Winckel, M. A.J.M. (Eds.). (2001). *Behandelingsstrategieën bij kinderen met overgewicht* (pp. 11- 26). Houten/Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Venn, A., Thomson, R., Schmidt, M., Cleland, V., Curry, B. A., Gennat, H. C., & Dwyer, T. (2007). Overweight and obesity from childhood to adulthood: a follow-up of participants in the 1985 Australian Schools Health and Fitness Survey. *The Medical Journal of Australia*, 186(9), 458–460. <https://doi.org/10.5694/j.1326-5377.2007.tb00997.x>
- Verbeken, S., Braet, C., Naets, T., Houben, K., & Boendermaker, W. (2018). Computer training of attention and inhibition for youngsters with obesity: A pilot study. *Appetite*, 123, 439–447. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.12.029>
- Vila, G., Zipper, E., Dabbas, M., Bertrand, C., Robert, J., Ricour, C., & Mouren-Simeoni, M. C. (2004). Mental Disorders in Obese Children and Adolescents. *Psychosomatic Medicine*, 66(3), 387–394. <https://doi.org/10.1097/01.psy.0000126201.12813.eb>
- V. Stankov, S. (2012). Definition of Inflammation, Causes of Inflammation and Possible Anti-inflammatory Strategies. *The Open Inflammation Journal*, 5(1), 1–9.  
<https://doi.org/10.2174/1875041901205010001>
- Warschburger, P. (2005). The unhappy obese child. *International Journal of Obesity*, 29(S2), S127–S129. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803097>
- Willem, C., Gandolphe, M., Roussel, M., Verkindt, H., Pattou, F., & Nandrino, J. (2019). Difficulties in emotion regulation and deficits in interoceptive awareness in moderate and severe obesity. *Eating and Weight Disorders-studies on Anorexia Bulimia and Obesity*, 24(4), 633–644. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00738-0>
- WHO Regional Office for Europe. (2021, mei). *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) Report on the fourth round of data collection, 2015–2017*.  
<https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/activities/who-european-childhood-obesity-surveillance-initiative-cosi/cosi-publications/who-european-childhood-obesity-surveillance-initiative-cosi-report-on-the-fourth-round-of-data-collection,-20152017-2021>
- Zeepreventorium. (2023). Voor wie? Geraadpleegd op 3 mei 2023, van  
<https://www.zeepreventorium.be/nl/het-zeepreventorium/voor-wie>
- Zeman, J., Cassano, M., Perry-Parrish, C., & Stegall, S. (2006). Emotion Regulation in Children and Adolescents. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 27(2), 155–168.  
<https://doi.org/10.1097/00004703-200604000-00014>
- Zoccola, P. M., Figueroa, W. S., Rabideau, E. M., Woody, A., & Benencia, F. (2014). Differential effects of poststressor rumination and distraction on cortisol and C-reactive protein. *Health Psychology*, 33(12), 1606–1609. <https://doi.org/10.1037/hea0000019>