



< Fluctuaties in Emotie en Voedselinname Tijdens  
de Menstruatiecyclus >

< *Joëlle H. Veen* >

Masterthese - < Klinische Psychologie >

[s3725685]  
[mei] [2023]  
Vakgroep Psychologie  
Rijksuniversiteit Groningen  
Thesebegeleiders: [*prof. Dr. Peter de Jong*  
*en Mégane Ackermans*]

Een masterthese is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de masterthese is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de masterthese is dan ook niet zonder meer geschikt om als academische bron te worden gebruikt om naar te verwijzen. Indien u meer wilt weten over het in deze masterthese besproken onderzoek en eventueel daarop gebaseerde publicaties, waarnaar u zou kunnen verwijzen, kunt u contact opnemen met de genoemde begeleider.

## **Fluctuations in Emotion and Food Intake during the Menstrual Cycle**

### **Abstract**

Women experience fluctuations in emotions and food intake during the menstrual cycle. During the mid-/late-luteal phase there is an increase in negative emotions and food intake, compared to the late-follicular phase. First, this study tries to replicate previous results. In the second part, the role of emotion in the relationship between the menstrual cycle and food intake will be studied. Female first-year psychology students ( $N = 107$ ) filled in questionnaires at the lab and got offered snacks. Positive and negative emotions were measured with the Profile of Mood States. The offered snacks were weighed to determine food intake. Participants ate more when they reported a negative mood and ate less when reporting a positive mood. They reported no difference in emotion, and no difference in food intake was found during the menstrual cycle. Furthermore, no evidence was found for the role of emotion as moderator in the relationship between menstrual cycle and food intake. Future research would benefit from measuring oestrogen and progesterone levels and using a within-subjects design.

## Samenvatting

Vrouwen ervaren fluctuaties in hun emotie en voedselinname gedurende de menstruatiecyclus. Tijdens de midden-/laat-luteale fase is er een toename in negatieve emoties en voedselinname, vergeleken met de laat-folliculaire fase. Dit onderzoek probeert in het eerste deel de vorige resultaten te repliceren en in het tweede deel zal gekeken worden naar de rol van emotie in het verband tussen de menstruatiecyclus en voedselinname. Vrouwelijke eerstejaars psychologiestudenten ( $N = 107$ ) vulden op het lab vragenlijsten in en kregen hierbij snacks aangeboden. Positieve en negatieve emoties werden gemeten met de *Profile of Mood States*. De aangeboden snacks werden gewogen om voedselinname te bepalen. Participanten aten meer wanneer zij een negatieve stemming rapporteerden, bij een positieve stemming aten de participanten minder. Participanten rapporteerden geen verschil in emotie en er is geen verschil in voedselinname gevonden gedurende de menstruatiecyclus. Daarnaast is er geen aanwijzing gevonden voor de modererende rol van emotie in het verband tussen de menstruatiecyclus en voedselinname. Volgend onderzoek is erbij gebaat oestrogeen- en progesteronspiegels te meten en gebruik te maken van een *within-subjects design*.

## Inhoudsopgave

Introductie.....	6
Menstruatiecyclus en Emotie.....	7
Menstruatiecyclus en Voeding.....	9
Achterliggende Theorie.....	10
Rol van Emotie.....	11
Klinische Relevantie.....	12
Huidig Onderzoek.....	13
Methode.....	14
Participanten.....	14
Materiaal en Meetinstrumenten.....	17
Procedure.....	18
Analyse.....	19
Resultaten.....	20
Emotie en Voeding.....	20
Cyclus en Emotie.....	22
Cyclus en Voeding.....	25
Cyclus, Emotie, en Voeding.....	26
Discussie.....	27
Referenties.....	31
Bijlage A: Figuren.....	39
Bijlage B: Menstruatiecyclusfases.....	44
Bijlage C: Aanvullende Analyse.....	45

## Introductie

De meerderheid van de vrouwen ervaart premenstruele symptomen (Dickerson et al., 2003). 5% heeft in zoverre last van premenstruele symptomen dat dit het normale functioneren belemmert en worden gediagnosticeerd met premenstruele dysfore stoornis (PMDS; Eisenlohr-Moul, 2019). PMDS is opgenomen in de *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5; American Psychiatric Association [APA], 2013) als een menstruatie-gerelateerde stemmingsstoornis (MRSS), waarbij ten minste vijf symptomen het cyclische patroon volgen (Epperson et al., 2012). Vrouwen met PMDS kampen met affectieve symptomen zoals stemmingswisselingen, depressie, spanning, angst, en prikkelbaarheid. Ook eetsymptomen, zoals verhoogde eetlust, overeten, en hunkering naar specifiek voedsel, komen voor (APA, 2013). Symptomen zijn aanwezig tijdens de week voorafgaand aan de menstruatie. Aan het begin van de menstruatie nemen de symptomen af en tegen het eind van de menstruatie verdwijnen de symptomen (APA, 2013; Reed et al., 2008).

De menstruatiecyclus volgt een cyclisch patroon van gemiddeld 28 dagen en bestaat uit drie fasen die elk verschillend zijn wat betreft hun hormonaal profiel (Saad & Stenstrom, 2012). De cyclus begint met de menstruele fase, ook wel vroeg-folliculaire fase (VF-fase) genoemd. Hierna komt de laat-folliculaire fase (LF-fase) waar aan het eind de ovulatie plaatsvindt. De luteale fase is de fase van na de ovulatie tot de start van de menstruatie (Saad & Stenstrom, 2012). Vrouwen kunnen zwanger worden tijdens een vruchtbare periode van ongeveer zes dagen tijdens de LF-fase (Wilcox et al., 2000). Oestrogeen en progesteron zijn laag tijdens de VF-fase en tijdens de laat-folliculaire/ovulatiefase (LFO-fase) is er een hoog oestrogeen- en laag progesterongehalte (Klump et al., 2013; McVay et al., 2011; Wu et al., 2014). Voornamelijk de midden-luteale fase (ML-fase) wordt gekenmerkt door een hoog oestrogeen- en hoog progesterongehalte, waarbij deze hormoonspiegels tijdens de vroeg-

luteale fase (VL-fase) stijgen en tijdens de laat-luteale fase (LL-fase) dalen.

Gezien het cyclische patroon van PMDS-symptomen kan het onderliggende mechanisme hormonaal zijn. Er zijn echter geen verschillen waargenomen in oestrogeen- en progesteronspiegels tussen vrouwen met en zonder PMDS (Reed et al., 2008; Rubinow et al., 1988; Yen, Wang et al., 2018). Er zijn vrouwen met PMDS onderzocht bij wie de menstruatiecyclus werd onderdrukt middels *gonadotrophin releasing hormone* agonisten (Schmidt et al., 2017). Tijdens de eerste maand toediening van oestrogeen en progesteron vond er een verhoging in PMDS-symptomen plaats. De ernst van symptomen veranderde niet tijdens de tweede en derde maand van oestrogeen/progesteron-toediening. De verandering in oestrogeen-/progesteronspiegels van laag naar hoog bleek dus verantwoordelijk voor de aanvang van PMDS-symptomen. Naargelang deze bevindingen lijken vrouwen met PMDS een afwijkende reactie te hebben op normale oestrogeen-/progesteronfluctuaties en hebben zij niet zozeer een overmaat of tekort aan deze hormonen (Schmidt et al., 2017; Yonkers & Simoni, 2018).

### **Menstruatiecyclus en Emotie**

Ook vrouwen zonder PMDS ervaren fluctuaties in emoties tijdens de menstruatiecyclus. Zo vonden onderzoekers hogere scores op negatieve stemming (Reed et al., 2008) en een toename in negatief affect (Farris et al., 2019; Strahler et al., 2020) tijdens de LL-fase. Ook zijn, tijdens deze cyclusfase, depressiescores hoger en rapporteren vrouwen een meer dysfore stemming (Reed et al., 2008). Positieve stemming en positief affect lijken niet te verschillen tussen fases (Reed et al., 2008; Strahler et al., 2020).

Het ervaren van negatieve emoties hangt samen met verhogingen van de hartslag (Shapiro et al., 2001). Een hogere algehele hartslagvariabiliteit hangt samen met grotere stabiliteit van affectieve toestanden en respectievelijk een daling en toename in negatieve en positieve emoties (Goessl et al., 2017; Kok & Fredrickson, 2010; Koval et al., 2013).

Omgekeerd is een verlaagde hartslagvariabiliteit in verband gebracht met negatief affect, depressie en angst (Gorman & Sloan, 2000; Sin et al., 2016). Onderzoek vond, tijdens de luteale fase vergeleken met de folliculaire fase, grotere hartslagreactiviteit bij laboratoriumstressoren (Lustyk et al., 2012) en een verlaagde hartslagvariabiliteit (Pestana et al., 2018). Tijdens ervaringen van negatieve emoties zijn in de ML-fase sterkere verhogingen van de hartslag en sterkere verlagingen van hartslagvariabiliteit gevonden dan in de folliculaire fase (Simon et al., 2021). Specifiek vertoonden vrouwen dit patroon wanneer zij verdrietig, gestrest of angstig waren, maar niet tijdens woede of geluk. Emoties zijn hier gemeten middels *ecological momentary assessment*.

Bevindingen suggereren dat verhoogde oestrogenspiegels tijdens de folliculaire fase functioneren als een beschermingsmechanisme, hetgeen de fysiologische reactiviteit bij negatieve emoties reguleert (Simon et al., 2021). Het positieve effect van oestrogeen op emoties, waaronder angst en stress, kwam bij meerdere studies naar voren. Oestrogeen verzwakt bijvoorbeeld emotionele opwinding bij vrouwen (Goldstein et al., 2005), waaronder negatieve stemmingsreacties bij psychosociale stress (Albert et al., 2015). Daarnaast hebben vrouwen met hoge oestrogenspiegels een betere herinnering aan het uitdoven van angst (Zeidan et al., 2011).

Ook bij vrouwen met PMDS blijken premenstruele oestrogenspiegels negatief te correleren met angst en stress (Yen, Wang et al., 2018). Desalniettemin scoren zij tijdens de LL-fase hoger op negatieve en dysfore stemming, depressie, angst, en stress, vergeleken met de folliculaire fase en vergeleken met vrouwen zonder PMDS (Reed et al., 2008; Yen, Wang et al., 2018). Verder blijkt dat vrouwen met PMDS over de gehele cyclus hoger scoren op depressie (Nayman et al., 2022), angst, en stress (Yen, Wang et al., 2018) en meer dysfore stemming ervaren dan vrouwen zonder PMDS (Reed et al., 2008).



## **Menstruatiecyclus en Voeding**

Vrouwen zonder PMDS ervaren ook cyclusfaseverschuivingen in voedselinname (Fessler, 2003; McVay et al., 2011; Saad & Stenstrom, 2012; Tucci et al., 2010). De literatuur wijst op een toename van voedselinname tijdens de luteale fase in vergelijking met de LF-fase (Buffenstein et al., 1995; Dye & Blundell, 1997; Saad & Stenstrom, 2012; Tucci et al., 2010). Voedselinname is voornamelijk hoger tijdens de midden-/laat-luteale fase (MLL-fase) en bereikt een dieptepunt tijdens de vruchtbare periode (Asarian & Geary, 2013; Buffenstein et al., 1995; Fessler, 2003). Er is geschat dat de calorie-inname tijdens de luteale fase met meer dan 10% toeneemt (Buffenstein et al., 1995; Tucci et al., 2010). Vrouwen blijken tevens meer honger te ervaren tijdens de MLL-fase (Saad & Stenstrom, 2012) en minder honger tijdens de vruchtbare periode (Roney & Simmons, 2017). Betreffende bepaalde voedingsstoffen is een grotere inname van lipiden en zoet eten opgemerkt tijdens de luteale fase (Johnson et al., 1994; Li et al., 1999; McNeil et al., 2013; Tucci et al., 2010). Dit staat waarschijnlijk in verband met de hoge energiedichtheid van vet en suikers (McNeil & Doucet, 2012).

In overwegend de meeste studies zijn vrouwen die orale contraceptie (OC) gebruikten, geëxcludeerd, waardoor deze groep onvoldoende gerepresenteerd wordt. Een paar studies vergeleken een groep vrouwen die OC gebruikt met een groep die geen OC gebruikt. De groepen toonden vergelijkbare schommelingen in voedselinname gedurende de menstruatie-/hormonale cyclus. In beide groepen was voedselinname verhoogd tijdens de week voorafgaand aan de menstruatie/hormoononttrekkingsbloeding (HOB) en tijdens de menstruatie/HOB (McVay et al., 2011; Tucci et al., 2010). Daarnaast rapporteerde de OC-groep meer honger tijdens de week voorafgaand aan HOB en tijdens HOB, terwijl de niet-OC-groep alleen meer honger rapporteerde tijdens de week voorafgaand aan de menstruatie (McVay et al., 2011).

Voedselinname neemt dus af tijdens de LFO-fase, wanneer de oestrogenspiegels

verhoogd en de progesteronspiegels verlaagd zijn, en neemt toe tijdens de luteale fase, die wordt gekenmerkt door verhoogde oestrogeen- en progesteronspiegels. Er lijkt sprake te zijn van een positieve samenhang tussen progesteron en voedselinname en een negatieve samenhang tussen oestrogeen en voedselinname. Zo is een daling in voedselinname waargenomen die gepaard gaat met een toename in oestrogeen (Roney & Simmons, 2017). Tijdens de daaropvolgende stijging van progesteron in de luteale fase neemt voedselinname weer toe (Roney & Simmons, 2017; Saad & Stenstrom, 2012). Progesteron lijkt daarbij het remmende effect van oestrogeen op voedselinname tegen te werken (Klump et al., 2013; Roney & Simmons, 2017). Voornamelijk veranderingen in de oestrogeen/progesteronratio lijken dus een rol te spelen (Buffenstein et al., 1995; Johnson et al., 1994).

Aangezien vrouwen met PMDS mogelijk gevoeliger zijn voor normale fluctuaties in oestrogeen en progesteron, kunnen vrouwen met en zonder PMDS verschillen in de samenhang tussen oestrogeen en progesteron en voeding-gerelateerde variabelen. Zo blijkt dat vrouwen met PMDS meer calorieën innemen tijdens de LL-fase dan tijdens de LF-fase, en vergeleken met vrouwen zonder PMDS (Ko et al., 2015; Reed et al., 2008). Betreffende bepaalde voedingsstoffen consumeren vrouwen met PMDS meer vetten en zoet voedsel tijdens de LL-fase vergeleken met de LF-fase, en vergeleken met vrouwen zonder PMDS (Ko et al., 2015; Reed et al., 2008).

### ***Achterliggende Theorie***

Krachten van natuurlijke en seksuele selectie hebben geleid tot een drang naar het vinden van voedsel en het aantrekken van potentiële partners. Deze fundamentele drijfveren staan centraal in de mens en beïnvloeden dagelijkse beslissingen (Buss, 1995; Hawkes, 1996). Bij de vrouw is de menstruatiecyclus een factor die deze drijfveren beïnvloedt. Fessler (2003) kwam daarom met een evolutionaire verklaring voor de daling in voedselinname tijdens de vruchtbare periode. Hij beargumenteerde dat het adaptief was voor voorouderlijke vrouwen

om afwegingen te maken tussen tijd besteden aan activiteiten gerelateerd aan voortplanting en activiteiten die hier niet aan gerelateerd zijn, zoals voedsel zoeken. Een manier om hierbij de motivatie voor één doel te vergroten, is door de motivatie voor concurrerende doelen te verkleinen (Fessler 2003). Tijdens de vruchtbare periode van de menstruatiecyclus kan daarom de motivatie op seks-gerelateerde activiteiten gericht worden om zo de kans op bevruchting te vergroten (Roney & Simmons, 2017). De daarmee gepaard gaande daling in voedselinname is dan het gevolg van het onderdrukken van concurrerende voeding-gerelateerde motivaties. Uit deze theorie van Fessler (2003) volgt dat het dieptepunt in voedselinname tijdens de vruchtbare periode zou moeten overeenkomen met een gelijktijdige piek in seksueel verlangen. Seks-gerelateerde variabelen, waaronder seksuele motivatie (Roney, 2015), seksuele activiteit (Adams et al., 1978), en uiterlijk-gerelateerd stylinggedrag en uitgaven (Röder et al., 2009; Saad & Stenstrom, 2012), blijken inderdaad het sterkst aanwezig te zijn tijdens deze vruchtbare periode. Betreffende seksuele motivatie is tevens een positieve samenhang tussen fluctuaties in oestrogeen binnen de cyclus en seksueel verlangen, en een negatieve samenhang tussen progesteron en seksueel verlangen, aangetoond (Roney & Simmons, 2013). De tegengestelde effecten van oestrogeen en progesteron op voedselinname en seksueel verlangen reguleren mogelijk de afweging in motivaties en prioriteiten (Fessler, 2003).

### **Rol van Emotie**

Een veel voorkomende reactie op negatieve emoties is een verhoogde voedselinname en emotie-eten (Fay & Finlayson, 2011; Kim et al., 2013; Klump et al., 2013). Negatief affect motiveert bijvoorbeeld de consumptie van energierijk voedsel (Gibson, 2012) bij voornamelijk vrouwen met een depressie (Camilleri et al., 2014), en woede veroorzaakt eetbuien bij patiënten met eetbuisoornissen (Zeeck et al., 2011). Wanneer eten gestimuleerd wordt door negatieve emoties, wordt dit emotie-eten genoemd (Leeners et al., 2017). Emotie-

eten komt het meest voor tijdens de ML-fase en het minst tijdens de vruchtbare periode (Klump et al., 2008; 2013).

Daarnaast leidt honger tot meer negatieve emoties en minder positieve emoties (Ackermans et al., 2022), en kan eten tevens stemming en emotie beïnvloeden. Zo is er een verbetering in onder andere depressie, woede, en spanning gevonden bij vrouwen met premenstrueel syndroom, een lichtere versie van PMDS, na het eten van een koolhydraatrijke maaltijd (Wurtman et al., 1989). Ook kan eten prikkelbaarheid en stress verminderen (Gibson, 2006). Gerelateerd hieraan blijkt prikkelbaarheid gerelateerd te zijn aan het verlangen van vrouwen om zoet voedsel te eten tijdens de LL-fase (Yen, Liu et al., 2018). Omdat prikkelbaarheid een belangrijk stemmingssymptoom is bij PMDS, eten vrouwen met PMDS mogelijk meer (zoet) voedsel in de LL-fase om prikkelbaarheid of woede te verminderen (Yen, Liu et al., 2018). Uit bovenstaande kan gesuggereerd worden dat emoties een rol spelen in het verband tussen de menstruatiecyclus en voedselinname. Deze rol is echter nog niet specifiek onderzocht.

### **Klinische Relevantie**

Behandelingen voor PMDS zijn veelal van farmacologische aard, maar de effectiviteit is beperkt (Dawson et al., 2018). Er is bijvoorbeeld geen robuuste effectiviteit aangetoond voor het stabiliseren van symptoomfluctuaties met OC (Freeman et al., 2012). Verder zijn, hoewel selectieve serotonineheropnameremmers de symptomen voor veel vrouwen oplossen, de non-responspercentages hoog (40%; Freeman et al., 1999; Halbreich, 2008). Gezien deze beperkingen is er behoefte aan het ontwikkelen van cognitieve/gedragsinterventies gericht op factoren die een rol spelen bij PMDS-symptomen (Dawson et al., 2018). Door bijvoorbeeld de rol van emotie te onderzoeken kan duidelijk worden op welke manier PMDS het eetgedrag beïnvloedt en welke klinische interventies mogelijk zijn.

## Huidig Onderzoek

Dit onderzoek bestaat uit twee delen. Eerst is onderzocht of resultaten van vorig onderzoek te repliceren zijn. Het gaat dan, ten eerste, over de positieve samenhang tussen negatieve emotie en voedselinname. Ten tweede heeft vorig onderzoek aangetoond dat vrouwen tijdens de luteale fase meer negatieve emoties ervaren dan tijdens de folliculaire fase. Ten derde blijkt voedselinname voornamelijk hoger te zijn tijdens de MLL-fase en bereikt deze een dieptepunt tijdens de vruchtbare periode. De vraag die bij het replicatie-deel van dit onderzoek werd gesteld, is “Wat is het effect van de verschillende fases van de menstruatiecyclus op positieve en negatieve emoties, en op voedselinname?”. Op basis van de hierboven genoemde resultaten was de verwachting dat negatieve stemming samenhangt met een hogere voedselinname. Daarnaast zou, naar verwachting, tijdens de MLL-fase sprake zijn van een hogere score op negatieve stemming en een hogere voedselinname, vergeleken met de LFO-fase.

Naar aanleiding van verbanden die in vorig onderzoek aan het licht zijn gekomen, is in het tweede deel de rol van emotie onderzocht in de relatie tussen de menstruatiecyclus en voedselinname. De bijbehorende onderzoeksvraag was als volgt: “Wat is het effect van emotie op de samenhang tussen verschillende fases van de menstruatiecyclus en voedselinname?”. Hierbij werd verwacht dat negatieve emotie het effect van de MLL-fase op een hogere voedselinname versterkt en daarmee de rol van moderator inneemt.

## Methode

### Participanten

Deze studie maakte deel uit van een grootschaliger project. De hoofdstudie had een verzadigingsconditie en een hongerconditie, waarbij voedselinname enkel in de hongerconditie werd gemeten. In deze conditie kregen participanten de instructie om alvorens het experiment veertien uur te vasten, zodat zij in een gelijke staat van verzadiging zouden verkeren. Aangezien het meten van voedselinname belangrijk was voor de huidige studie, is alleen data van deze participanten gebruikt om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Deze 125 participanten zijn in de periode van 1 december 2022 tot 2 maart 2023 geworven in Groningen, Nederland. Participanten waren Nederlandse en internationale vrouwelijke universiteitsstudenten die de Bachelor psychologie volgden aan de Rijksuniversiteit Groningen ( $n = 118$ ). Zij zaten in het eerste studiejaar en werden via het SONA-systeem geworven met het doel studiepunten te verzamelen. Daarnaast zijn vrouwelijke participanten geworven via de Proefpersonen Pool Psychologie ( $n = 7$ ). Zij kregen ter compensatie 11 euro.

Vanuit de hoofdstudie waren er twee exclusiecriteria, namelijk een lage BMI ( $< 18,5$ ) en een vastentijd van korter dan veertien uur ( $< 13,6$ ). Betreffende analyses waarbij de menstruatiecyclus als variabele werd meegenomen, waren er tevens twee exclusiecriteria. Het eerste was een onregelmatige menstruatiecyclus, omdat het dan lastig te bepalen was in welke cyclusfase de participant zich bevond. De cyclusfase werd namelijk in dit onderzoek geschat zonder progesteron- en oestrogeenspiegels te meten. Ten tweede zijn vrouwen geëxcludeerd die zich tijdens het experiment in de VL-fase bevonden. De bestaande literatuur heeft geen effecten gevonden tijdens de VL-fase, maar wel tijdens de andere fases. Daarom is gekozen om deze laatste fase niet samen te voegen met de andere fases.

Data van achttien participanten is uit de gehele analyse verwijderd wegens een te laag of onbekend BMI ( $n = 7$ ), te korte vastentijd ( $n = 9$ ), en onbruikbare data van zowel voeding- als menstruatiecyclus-gerelateerde variabelen ( $n = 2$ ). Reden voor het laatste was dat één participant zowel een onregelmatige cyclus had als voeding-gerelateerde data miste. De andere participant had aanzienlijk meer tijd dan anderen om te eten (22 minuten extra tijd) en bevond zich in de VL-fase. De uiteindelijke steekproefgrootte kwam hierdoor op 107 met BMI variërend van 18,5 tot 33,1 ( $M = 22,9$ ;  $SD = 2,87$ ). Beschrijvende statistieken staan in Tabel 1 en Figuur 1 (zie Bijlage A). Het experiment had ethische goedkeuring ontvangen van de Ethische Commissie van Psychologie van het Heymansinstituut voor Psychologisch Onderzoek (EC code: 2122-S-0426).

**Tabel 1***Beschrijving van de Steekproef: Frequentietabel*

Beschrijving	<i>n</i>	%
Nationaliteit		
Nederlands	49	46,2
Duits	36	34,0
Anders	21	19,8
Veganist	7	6,5
Regelmatigheid cyclus		
Regelmatig	69	64,5
Onregelmatig	20	18,7
Contraceptie		
Geen hormonale contraceptie	53	49,5
Hormonale contraceptie (1 hormoonsoort)	23	21,5
Hormonale contraceptie (2 hormoonsoorten)	31	29,0

*Noot. N = 107.*



## **Materiaal en Meetinstrumenten**

**Hongercheck.** Om te controleren of participanten daadwerkelijk na het vasten honger ervoeren, is hen gevraagd hun hongergevoel aan te geven op een schaal van 1 (“geen trek”) tot 7 (“heel veel trek”). Daarnaast is gecontroleerd of participanten zich aan het vasten hadden gehouden door hen de vraag te stellen hoelang geleden het was dat zij aten.

**Menstruatiecyclusvragenlijst.** Om vast te stellen in welke menstruatiecyclusfase participanten zich bevonden, is een vragenlijst gemaakt met vragen over de cyclus. Hierin staan vragen over de startdatum en duur van de recentste menstruatie, lengte van de menstruatiecyclus en of deze regelmatig of onregelmatig is, en het gebruik van hormonale contraceptie (HC). Alleen bij participanten met een regelmatige menstruatiecyclus kan de cyclusfase enigszins betrouwbaar geschat worden. In een aanvullende analyse is gekeken of resultaten van de analyses hetzelfde bleven wanneer alleen gekeken werd naar participanten die geen HC gebruikten. De menstruatiecyclus bestaat uit de vroeg-folliculaire, laat-folliculaire, ovulatie-, vroeg-luteale, midden-luteale, en laat-luteale fase. Op basis van informatie uit de literatuur en middels visuele ondersteuning (zie Bijlage B) is geschat in welke fase participanten zich bevonden.

**POMS.** Huidige stemming/emotie is gemeten met de *Profile of Mood States* (POMS; Grove & Prapavessis, 1992). De POMS bevat vijf negatieve schalen, waaronder spanning, woede, vermoeidheid, depressie, en verwarring, en twee positieve schalen, namelijk eigenwaarde-gerelateerd affect en energie. Als maat voor negatieve en positieve stemming is de gemiddelde score op desbetreffende schalen gebruikt. In totaal bestaan de schalen samen uit veertig items. Per item geven participanten aan in hoeverre zij de stemming/emotie op dat moment ervaren, op een schaal van 1 (“absoluut niet”) tot 5 (“heel erg”). Interne consistentie in de huidige studie was uitstekend bij negatieve stemming (29 items;  $\alpha = ,94$ ) en goed bij positieve stemming (11 items;  $\alpha = ,82$ ).

**Calorie-inname.** Voor het meten van voedselinname werden naturel chips en chocolade M&M's gebruikt. Voor veganisten was een veganistische variant van de M&M's aanwezig. Er waren twee schaaltes, een grotere voor de chips en een kleinere voor de M&M's. Alle participanten kregen 50 gram chips en 150 gram M&M's. Voor en na het experiment werd het voedsel gewogen met een weegschaal. Voedselinname is gemeten als het aantal ingenomen calorieën.

**TPQ.** Om tijd te vullen waarin participanten konden gaan eten, werd een neutrale videoclip getoond en vulden zij de *Tridimensional Personality Questionnaire* (TPQ; Clodinger et al., 1991) in. Deze videoclip en vragenlijst waren verder niet relevant voor het onderzoek.

### **Procedure**

Tijdens een online sessie via Google Meet gaven participanten *informed consent* via een digitaal formulier, waarin onder andere stond dat het experiment op elk moment beëindigd kon worden, zonder een reden te geven. Tijdens deze online sessie gaf de onderzoeker informatie over de lab sessie en de instructie dat de deelnemer vanaf veertien uur voor de lab sessie niet mocht eten, en alleen water, zwarte koffie en thee mocht drinken. Op deze manier zou elke participant in een staat van honger verkeren tijdens de lab sessie. De deelnemer werd tevens gevraagd haar agenda en mobiele telefoon mee te nemen naar het lab. Reden voor dit verzoek was dat de deelnemers hiermee de menstruatiecyclusvragenlijst nauwkeuriger konden beantwoorden. De achtergrond van dit verzoek werd niet met hen gedeeld.

In het lab vulden participanten achter een computer vragenlijsten in over emoties en de menstruatiecyclus. Daarna werden zij naar een aparte lab-ruimte gebracht waar een schaalte chips en een schaalte M&M's op tafel klaarstonden. De onderzoeker vertelde dat het eten werd aangeboden ter compensatie van het vasten en dat het vasten niet belangrijk was voor dit

deel van het experiment. In dit tweede deel bekeken de participanten een neutrale videoclip en vulden een persoonlijkheidsvragenlijst in. Elke participant werd na twintig minuten opgehaald zodat de tijd waarin gegeten kon worden voor elke participant gelijk was. De lab-sessie duurde ongeveer 45 minuten.

### **Analyse**

SPSS is gebruikt voor de data-analyse. Dit onderzoek heeft een *between-subjects* design. In eerste instantie was het plan om alle zes menstruatiecyclusfases met elkaar te vergelijken. Echter, één van deze zes fases bevatte minder participanten dan het aantal fases dat onderzocht zou worden. Daarnaast was de steekproefgrootte van deze fase de helft van de steekproefgrootte van andere fases (zie Figuur 2 in Bijlage A). Na het zien van deze verdeling is gekozen de menstruatiecyclus in drie fases op te splitsen. De eerste fase was de vroeg-folliculaire fase (VF-fase). De laat-folliculaire en ovulatie-fase werden samengevoegd en vormden de tweede fase (LFO-fase). Ook de midden- en laat-luteale fase werden samengevoegd en deze vormden de derde fase (MLL-fase). Deze drie fases zijn met elkaar vergeleken.

Om te toetsen of de mate van negatieve stemming positief samenhang met voedselinname en positieve stemming niet gerelateerd was aan voedselinname, is een correlatieanalyse uitgevoerd. Hier is gebruikgemaakt van de Spearman correlatiecoëfficiënt, omdat negatieve en positieve stemming op een ordinale schaal zijn gemeten. De onderzochte correlaties waren tussen negatieve stemming en calorie-inname en tussen positieve stemming en calorie-inname. De tweede hypothese, dat tijdens de MLL-fase meer negatieve emotie en een gelijke mate aan positieve emotie werd ervaren vergeleken met de LFO-fase, werd getest middels Kruskal-Wallis-toetsen. Het initiële plan was om ANOVA-analyses te gebruiken, maar de data voldeed niet aan de normaliteitsassumptie. Bij de Kruskal-Wallis-toetsen was menstruatiecyclusfase de categorische onafhankelijke variabele, negatieve stemming en

positieve stemming waren de afhankelijke variabelen. Voor het testen van de derde hypothese, dat tijdens de MLL-fase voedselinname hoger was dan tijdens de LFO-fase, is tevens een Kruskal-Wallistoets uitgevoerd. De continue afhankelijke variabele was voedselinname en de onafhankelijke variabele was de menstruatiefase. De laatste hypothese, dat negatieve emotie en niet positieve emotie een moderatorrol speelde in de relatie tussen de menstruatiefase en voedselinname, is getest middels een ANCOVA-analyse. Hierin was menstruatiefase de onafhankelijke variabele, voedselinname de afhankelijke variabele, en positieve en negatieve emotie zijn als covariaten meegenomen.

## **Resultaten**

### **Emotie en Voeding**

In Figuur 3 (Bijlage A) staat weergegeven welk cijfer de participanten hun hongergevoel gaven. Hieruit blijkt dat het vasten ervoor gezorgd heeft dat zij tijdens de lab sessie in een staat van honger verkeerden. Bij één participant miste data van de voedselinname. 29 van de resterende participanten (27,4%;  $n = 106$ ) hadden voor het tweede deel van de lab sessie extra tijd nodig, variërend van één tot negen minuten. Beschrijvende statistieken van de onderzochte variabelen en vastentijd staan in Tabel 2, en correlaties tussen de onderzochte variabelen en honger staan in Tabel 3.

De Spearman-correlatie toonde een erg zwak positief verband tussen de mate van negatieve stemming en het aantal ingenomen calorieën  $r_s = ,15$ ;  $p = ,12$ . Verder was er een erg zwakke negatieve correlatie tussen de mate van positieve stemming en het aantal ingenomen calorieën ( $r_s = -,10$ ;  $p = ,30$ ).

**Tabel 2***Beschrijvende Statistieken: Gemiddelden en Standaarddeviaties*

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maximum
Vastentijd	15,1	1,31	13,7	21,0
Negatieve stemming	1,79	0,54	1,08	3,44
Positieve stemming	2,53	0,52	1,67	4,05
Calorie-inname*	135	154	0	816

*Noot.*  $N = 107$ . \*  $n = 106$ . Vastentijd in uren.

**Tabel 3***Spearman-Correlaties: Stemming, Calorie-inname, Honger*

	Positieve stemming	Honger	Calorie-inname <sup>^</sup>
Negatieve stemming	-,24*	,32**	,15
Positieve stemming		-,15	-,10
Honger			,25*

*Noot.* \*  $p < ,05$ . \*\*  $p < ,001$ .  $N = 107$ . <sup>^</sup>  $n = 106$ .

## Cyclus en Emotie

Voor de analyses waarbij de menstruatiecyclus betrokken was, is de data van nog een aantal participanten buiten beschouwing gelaten. Reden hiertoe is dat het voor deze vrouwen lastig te bepalen was in welke fase van de menstruatiecyclus zij zich bevonden. Dit was onder andere het geval bij vrouwen met een korte cycluslengte of een onregelmatige cyclus. Ook data van vrouwen die zich in de vroeg-luteale fase bevonden, is, wegens de verdeling over de fases, buiten beschouwing gelaten. Hierdoor komt de steekproef voor deze analyse uit op 55. De beschrijvende statistieken betreffende menstruatiecyclus, negatieve, en positieve stemming zijn weergegeven in de Tabellen 4 en 5.

### Tabel 4

*Beschrijving van Menstruatiecyclusgroep: Frequentietabel*

	VF	LFO	MLL	Totaal
Geen hormonale contraceptie	8 (62)	12 (55)	12 (60)	32 (58)
Hormonale contraceptie (1 hormoonsoort)	3 (23)	3 (14)	2 (10)	8 (14)
Hormonale contraceptie (2 hormoonsoorten)	2 (15)	7 (32)	6 (30)	15 (27)
<b>Totaal</b>	<b>13 (23)</b>	<b>22 (40)</b>	<b>20 (36)</b>	<b>55</b>

*Noot.* n = 55. n (%). VF = vroeg-folliculair; LFO = laat-folliculair/ovulatie; MLL = midden-/laat-luteaal.

**Tabel 5***Beschrijvende Statistieken: Gemiddelden en Standaarddeviaties*

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maximum
Menstruatieduur*	5,24	0,91	3	7
Cycluslengte	29,3	2,58	25	40
Negatieve stemming	1,84	0,55	1,08	3,44
Positieve stemming	2,48	0,54	1,67	4,00
Calorie-inname*	147	170	0	816

*Noot.*  $n = 55$  (\* $n = 54$ ). Menstruatieduur en cycluslengte in dagen.

Voor het onderzoeken van het effect van de menstruatiecyclus op negatieve en positieve stemming, is uiteindelijk de Kruskal-Wallistoets gebruikt, omdat stemming op een ordinale schaal is gemeten en omdat de normaliteitsassumptie van ANOVA was geschonden (ter illustratie, zie Figuur 4 en 5 in Bijlage A). Een Shapiro-Wilk toets liet een significante afwijking van normaliteit zien bij negatieve stemming tijdens de VF-fase ( $W(13) = ,79$ ;  $p < ,01$ ), LFO-fase ( $W(22) = ,88$ ;  $p = ,01$ ), en MLL-fase ( $W(20) = ,90$ ;  $p = ,04$ ). Bij positieve stemming was tevens sprake van schending van de normaliteitsassumptie tijdens de VF- en MLL-fase ( $W(13) = ,85$ ;  $p = ,03$ ;  $W(20) = ,88$ ;  $p = ,02$ ). Daarnaast zijn er twee *outliers* gevonden bij negatieve stemming en één *outlier* bij positieve stemming. Aangezien de Kruskal-Wallistoets gevoelig is voor *outliers*, zijn beide een tweede keer uitgevoerd om erachter te komen of deze *outliers* de resultaten beïnvloedden.

De Kruskal-Wallistoetsen toonden geen significant verschil aan tussen de onderzochte cyclusfases, betreffende zowel negatieve stemming,  $H(2) = 0,25$ ;  $p = ,88$ , als positieve stemming,  $H(2) = 0,57$ ;  $p = ,75$ . Wanneer de *outliers* werden verwijderd uit de analyses, was er evenmin sprake van een significant verschil,  $H(2) = 0,19$ ;  $p = ,91$  (negatieve stemming),  $H(2) = 1,18$ ;  $p = ,56$  (positieve stemming). Bijbehorende gemiddelde rangscores staan in Tabel 6. In Tabel 7 staan de beschrijvende statistieken van negatieve en positieve stemming per cyclusfase.

**Tabel 6**

*Gemiddelde Rangscores bij Kruskal-Wallistoetsen*

	VF	LFO	MLL	<i>n</i>
<i>Met outliers</i>				
Negatieve stemming	29,9	27,2	27,7	55
Positieve stemming	30,1	28,6	26,0	55
Calorie-inname	29,0	25,2	28,9	54
<i>Zonder outliers</i>				
Negatieve stemming	27,9	25,9	27,7	53
Positieve stemming	30,1	28,6	24,5	54
Calorie-inname	26,9	25,2	28,9	53

*Noot.* VF = vroeg-folliculair; LFO = laat-folliculair/ovulatie; MLL = midden-/laat-luteaal.



**Tabel 7**

*Beschrijvende Statistieken: Gemiddelden (Standaarddeviaties) en Medianen per Fase*

	VF	LFO	MLL
Negatieve stemming	1,92 (0,57)	1,82 (0,58)	1,81 (0,52)
	1,81	1,64	1,93
Positieve stemming	2,57 (0,61)	2,48 (0,46)	2,43 (0,61)
	2,28	2,54	2,28
Calorie-inname*	204 (257)	124 (148)	133 (116)
	122	50	109

*Noot.*  $n = 55$  (\* $n = 54$ ). VF = vroeg-folliculair; LFO = laat-folliculair/ovulatie; MLL = midden-/laat-luteaal.

### **Cyclus en Voeding**

Bij één participant miste data over de voedselinname, waardoor zij is geëxcludeerd voor de overige analyses. Beschrijvende statistieken van calorie-inname staan in de Tabellen 5 en 7. Drie assumpties van ANOVA zijn geschonden. Ten eerste liet een Shapiro-Wilk toets een significante afwijking van normaliteit zien bij calorie-inname tijdens de VF-fase,  $W(13) = ,80$ ;  $p < ,01$ ; en LFO-fase,  $W(21) = ,83$ ;  $p < ,01$  (zie Figuur 6 in Bijlage A). Daarnaast gaf Levene's toets aan dat de varianties voor calorie-inname in de verschillende cyclusfases niet gelijk waren,  $F(2, 51) = 3,70$ ;  $p = ,03$ . Ten derde was er één *outlier*. Zonder deze *outlier* voldeed de data wel aan de assumptie van gelijke varianties,  $F(2, 50) = 1,01$ ;  $p = ,37$ . Daarom is besloten wederom gebruik te maken van de Kruskal-Wallistoets, waarbij deze met en zonder *outlier* is uitgevoerd. De Kruskal-Wallistoets toonde geen significant verschil aan tussen de cyclusfases betreffende calorie-inname,  $H(2) = 0,73$ ;  $p = ,70$ . Ook zonder de *outlier* werd geen significant verschil gevonden,  $H(2) = 0,59$ ;  $p = ,75$ . Gemiddelde rangscores staan in Tabel 6.

## Cyclus, Emotie, en Voeding

Correlaties tussen voedselinname, negatieve, en positieve stemming staan in Tabel 8. Bij de ANCOVA-analyse zijn wederom assumpties geschonden. Ten eerste waren dezelfde *outliers* aanwezig als in de voorgaande analyses, waardoor de ANCOVA nogmaals zonder deze *outliers* is uitgevoerd om de invloed op de resultaten te controleren. Het toetsen van de normaliteitsassumptie kwam overeen met de analyse bij cyclus en voeding en was dus tevens geschonden. Ook is niet voldaan aan de assumptie van gelijke varianties,  $F(2, 51) = 4,25$ ;  $p = ,02$ . Zonder *outliers* voldeed de data wel aan deze assumptie,  $F(2, 47) = 0,97$ ;  $p = ,39$ . Om deze reden en omdat ANCOVA redelijk robuust is tegen schendingen van normaliteit, is besloten toch gebruik te maken van een ANCOVA-analyse.

Uit de ANCOVA-analyse bleek dat de *cyclusfase*  $\times$  *negatieve stemming* interactie niet significant was,  $F(2, 45) = 0,16$ ;  $p = ,85$ . Ook de *cyclusfase*  $\times$  *positieve stemming* interactie was niet significant,  $F(2, 45) = 0,68$ ;  $p = ,51$ . Wanneer *outliers* werden verwijderd uit de analyses, was er evenmin sprake van een significante *cyclusfase*  $\times$  *negatieve stemming* interactie,  $F(2, 41) = 1,19$ ;  $p = ,32$ ; als *cyclusfase*  $\times$  *positieve stemming* interactie,  $F(2, 41) = 2,40$ ;  $p = ,10$ . De samenhang tussen negatieve stemming en calorie-inname en de samenhang tussen positieve stemming en calorie-inname verschillen dus niet significant per cyclusfase.

### Tabel 8

*Spearman-Correlaties: Stemming en Calorie-inname*

	Positieve stemming	Calorie-inname
Negatieve stemming	-,43*	,10
Positieve stemming		-,23

*Noot.* \*  $p < ,01$ .  $n = 54$ .

## Discussie

Dit onderzoek onderzocht het verband tussen de menstruatiecyclus, emotie, en voedselinname. De verwachting was dat emotie en voedselinname zouden fluctueren gedurende de menstruatiecyclus. Deze verwachting volgde uit vorig onderzoek waarin vrouwen voornamelijk tijdens de MLL-fase, vergeleken met de LFO-fase, een hogere mate van negatieve emotie/stemming ervaren en meer calorieën innemen. Deze resultaten, samen met onderzoek waaruit blijkt dat negatieve emotie/stemming invloed heeft op voedselinname, duiden mogelijk op een modererende rol van emotie in het verband tussen de menstruatiecyclus en voedselinname. De hypothese voor de rol van emotie was dat het de toename in voedselinname tijdens de MLL-fase versterkt.

Ten eerste bleek, enigszins in overeenkomst met vorig onderzoek, negatieve emotie samen te hangen met een hogere voedselinname en positieve emotie met een lagere voedselinname. Deze relaties waren echter zwak. Ook overeenkomend met vorig onderzoek was de positieve correlatie tussen honger en negatieve stemming en de negatieve correlatie tussen honger en positieve stemming. Ten tweede bleken, in tegenstelling tot vorig onderzoek, emotie en voedselinname niet sterk te fluctueren gedurende de menstruatiecyclus. Betreffende voedselinname lag de mediaan in de LFO-fase wel opvallend lager dan in de VF- en MLL-fases (zie Tabel 7). Wanneer vervolgens per cyclusfase gekeken werd naar het percentage participanten dat had gegeten, bleek dit percentage in de MLL-fase (85%) aanzienlijk hoger te liggen dan in de VF- (69%) en LFO-fase (62%). De resultaten boden verder geen ondersteuning voor de hypothese dat emotie de relatie tussen de menstruatiecyclus en voedselinname modereerde.

De data voldeed niet aan de normaliteitsassumptie van AN(C)OVA. Een mogelijke verklaring hiervoor is de kleine steekproefgrootte. Hierdoor konden de zes cyclusfases niet met elkaar vergeleken worden, hetgeen eventueel invloed had op de resultaten. Een andere

verklaring is de diversiteit in ervaringen van vrouwen betreffende emoties en voeding-gerelateerde gedragingen gedurende de menstruatiecyclus. Mogelijk zijn deze variabelen niet-normaal verdeeld in de populatie. Over de jaren is in de maatschappij, en daarmee ook het onderzoeksveld, meer aandacht gekomen voor de vrouw en haar menstruatiecyclus. Het taboe neemt af en mensen durven er meer over te praten. Vrouwen zijn zich waarschijnlijk bewuster van de eventuele invloed van de menstruatiecyclus dan vroeger het geval was. Een hypothetische verklaring is dat, door het toenemende bewustzijn van de effecten van de cyclus op stemming en voeding, het effect over de jaren is verzwakt. Wellicht letten de vrouwen van nu meer op hoeveel zij eten rond de tijd van hun menstruatie en heeft het bewustzijn van schommelingen in stemming/emotie gedurende de cyclus een verzachtende invloed op het ervaren van deze emoties.

Dit onderzoek maakte deel uit van een ander onderzoek. Het hoofdonderzoek zorgde voor de vormgeving van het experiment, met andere hypothesen als uitgangspunt. De procedure was niet specifiek ontworpen om de huidige onderzoeksvragen te beantwoorden. Zo zijn, bijvoorbeeld, niet alleen vrouwen met een regelmatige menstruatiecyclus gerekruteerd en is er geen biologische aanpak gebruikt om de cyclusfase te bepalen. In plaats daarvan is de menstruatiecyclusfase geschat aan de hand van informatie over cycluslengte, menstruatieduur, en de eerste dag van de recentste menstruatie. Deze methode is niet erg betrouwbaar, waarbij in het bijzonder de ovulatie niet goed geschat kan worden (Roney & Simmons, 2017). Door progesteron- en oestrogeenspiegels te meten, zal de bepaling van de cyclusfase accurater verlopen. Daarnaast gaven participanten via een vragenlijst hun cycluslengte aan. Een betrouwbaardere methode is tevens het meten van de genoemde hormoonspiegels, waarbij een gehele cyclus wordt bijgehouden. Verder had dit onderzoek een *between-subjects design*. Eerdere studies gebruikten een *within-subjects design*, waarbij het ene onderzoek variabelen onderzocht tijdens de folliculaire fase en wederom tijdens de luteale

fase (e.g., Reed et al., 2008), en ander onderzoek gebruikmaakte van dagelijkse metingen gedurende één of meerdere menstruatiecycli (e.g., Roney & Simmons, 2017). Op deze manier vermindert de variatie tussen de groepen en wordt de participantengroep automatisch groter. Hierdoor kunnen betrouwbaardere uitspraken gedaan worden.

De laatste beperking is het meenemen van participanten die HC gebruikten. In het merendeel van de bestaande literatuur is HC als exclusie criterium gebruikt wegens de eventuele invloed op de natuurlijke menstruatiecyclus. Om te controleren of het meenemen van HC invloed had op de resultaten, zijn analyses opnieuw uitgevoerd met enkel participanten die geen HC gebruikten. Resultaten van deze aanvullende analyses komen overeen met de hoofdanalyses en staan weergegeven in Bijlage C.

Een sterk punt van dit onderzoek is tevens de inclusie van HC-gebruik. Het meenemen van deze participanten zorgt namelijk voor resultaten die beter te generaliseren zijn naar de populatie, aangezien een aanzienlijk deel van de vrouwen HC gebruikt (hier: 50,5%). Andere sterke punten zijn het objectief meten van voedselinname en het prospectief, in plaats van retrospectief, meten van voedselinname en emotie/stemming. Daarnaast is de VF-fase niet samengevoegd met de LF-fase. In vorig onderzoek zijn deze twee fases soms als één fase benadert, ondanks de verschillen in karakteristieke progesteron- en oestrogenspiegels. Verder is rekening gehouden met hongergevoel. Door de participanten veertien uur lang te laten vasten, was het hongergevoel bij nagenoeg iedereen aanwezig.

Naar aanleiding van hierboven genoemde beperkingen, zijn suggesties voor volgend onderzoek als volgt. Ten eerste is het belangrijk dat volgend onderzoek biologische metingen van progesteron- en oestrogenspiegels gebruikt voor een betrouwbaardere schatting van de cyclusfase. Ook is het gunstiger gebruik te maken van een *within-subjects design*, waarbij het liefst vrouwen gedurende meerdere cycli hun calorie-inname en emoties bijhouden.

Variabelen waar rekening mee gehouden kan worden, zijn kennis/bewustzijn van het effect

van de menstruatiecyclus en premenstruele klachten. Er is namelijk aangetoond dat neurale activatie bij voedsel *cues* zwakker is bij vrouwen die in hogere mate last hebben van premenstruele klachten (Strahler et al., 2020). Ook kan hongergevoel meegenomen worden als covariaat in plaats van het enkel te induceren. Daarnaast zou zowel naar het aantal ingenomen calorieën als naar het aantal participanten dat wel/niet eet gekeken kunnen worden. De steekproef was te klein om vrouwen die wel en niet HC gebruikten met elkaar te vergelijken. Gezien de schaarste aan onderzoeksliteratuur rond dit onderwerp, is het aan te bevelen deze discrepantie mee te nemen in volgend onderzoek.

Samenvattend is er, in tegenstelling tot vorig onderzoek, geen sterke fluctuatie gevonden in emotie en voedselinname gedurende de menstruatiecyclus. Suggesties voor volgend onderzoek zijn het werven van een grotere steekproef met een *within-subjects design*, het meten van progesteron- en oestrogeenspiegels, en het vergelijken van vrouwen die wel en niet hormonale contraceptie gebruiken.

## Referentias

- Ackermans, M. A., Jonker, N. C., Bennik, E. C., & de Jong, P. J. (2022). Hunger increases negative and decreases positive emotions in women with a healthy weight. *Appetite*, *168*, 105746. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105746>
- Adams, D. B., Gold, A. R., & Burt, A. D. (1978). Rise in female-initiated sexual activity at ovulation and its suppression by oral contraceptives. *New England Journal of Medicine*, *299*(21), 1145-1150. <https://doi.org/10.1056/NEJM197811232992101>
- Albert, K., Pruessner, J., & Newhouse, P. (2015). Estradiol levels modulate brain activity and negative responses to psychosocial stress across the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, *59*, 14-24. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.04.022>
- American Psychiatric Association (2013). *American Psychiatric Association: Desk Reference to the Diagnostic Criteria From DSM-5*. Arlington, VA.
- Asarian, L., & Geary, N. (2013). Sex differences in the physiology of eating. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, *305*(11), R1215-R1267. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00446.2012>
- Buffenstein, R., Poppitt, S. D., McDevitt, R. M., & Prentice, A. M. (1995). Food intake and the menstrual cycle: a retrospective analysis, with implications for appetite research. *Physiology & behavior*, *58*(6), 1067-1077. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(95\)02003-9](https://doi.org/10.1016/0031-9384(95)02003-9)
- Buss, D. M. (1995). Evolutionary psychology: a new paradigm for psychological science. *Psychological inquiry*, *6*(1), 1-30. [https://doi.org/10.1207/s15327965pli0601\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327965pli0601_1)
- Camilleri, G. M., Méjean, C., Kesse-Guyot, E., Andreeva, V. A., Bellisle, F., Hercberg, S., & Péneau, S. (2014). The associations between emotional eating and consumption of energy-dense snack foods are modified by sex and depressive symptomatology. *The Journal of Nutrition*, *144*(8), 1264-1273. <https://doi.org/10.3945/jn.114.193177>
- Cloninger, C. R., Przybeck, T. R., & Svrakic, D. M. (1991). The tridimensional personality

- questionnaire: US normative data. *Psychological Reports*, *69*(3), 1047-1057.  
<https://doi.org/10.2466/pro.1991.69.3.1047>
- Dawson, D. N., Eisenlohr-Moul, T. A., Paulson, J. L., Peters, J. R., Rubinow, D. R., & Girdler, S. S. (2018). Emotion-related impulsivity and rumination predict the perimenstrual severity and trajectory of symptoms in women with a menstrually related mood disorder. *Journal of Clinical Psychology*, *74*(4), 579-593.  
<https://doi.org/10.1002/jclp.22522>
- Dickerson, L. M., Mazyck, P. J., & Hunter, M. H. (2003). Premenstrual syndrome. *American Family Physician*, *67*(8), 1743-1752.
- Dye, L., & Blundell, J. E. (1997). Menstrual cycle and appetite control: implications for weight regulation. *Human Reproduction*, *12*(6), 1142–1151.  
<https://doi.org/10.1093/humrep/12.6.1142>
- Eisenlohr-Moul, T. (2019). Premenstrual disorders: a primer and research agenda for psychologists. *The Clinical Psychologist*, *72*(1), 5.
- Epperson, C. N., Steiner, M., Hartlage, S. A., Eriksson, E., Schmidt, P. J., Jones, I., & Yonkers, K. A. (2012). Premenstrual dysphoric disorder: Evidence for a new category for DSM-5. *American Journal of Psychiatry*, *169*(5), 465–475.  
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2012.11081302>
- Farris, S. G., Abrantes, A. M., & Zvolensky, M. J. (2019). Emotional distress and tobacco demand during the menstrual cycle in female smokers. *Cognitive Behaviour Therapy*, *48*(3), 177-183. <https://doi.org/10.1080/16506073.2018.1494208>
- Fay, S. H., & Finlayson, G. (2011). Negative affect-induced food intake in non-dieting women is reward driven and associated with restrained–disinhibited eating subtype. *Appetite*, *56*(3), 682-688. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.02.004>
- Fessler, D. M. T. (2003). No time to eat: an adaptationist account of periovulatory behavioral changes. *The Quarterly Review of Biology*, *78*(1), 3–21.
- Freeman, E. W., Halbreich, U., Grubb, G. S., Rapkin, A. J., Skouby, S. O., Smith, L., Mirkin, S., & Constantine, G. D. (2012). An overview of four studies of a continuous oral



- contraceptive (levonorgestrel 90 mcg/ethinyl estradiol 20 mcg) on premenstrual dysphoric disorder and premenstrual syndrome. *Contraception*, *85*(5), 437-445.  
<https://doi.org/10.1016/j.contraception.2011.09.010>
- Freeman, E. W., Rickels, K., Sondheimer, S. J., & Polansky, M. (1999). Differential response to antidepressants in women with premenstrual syndrome/premenstrual dysphoric disorder: a randomized controlled trial. *Archives of General Psychiatry*, *56*(10), 932-939. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.56.10.932>
- Gibson, E. L. (2006). Emotional influences on food choice: sensory, physiological and psychological pathways. *Physiology & Behavior*, *89*(1), 53-61.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.01.024>
- Gibson, E. L. (2012). The psychobiology of comfort eating: implications for neuropharmacological interventions. *Behavioural pharmacology*, *23*(5,6), 442-460.  
<https://doi.org/10.1097/FBP.obo13e328357bd4e>
- Goessl, V. C., Curtiss, J. E., & Hofmann, S. G. (2017). The effect of heart rate variability biofeedback training on stress and anxiety: a meta-analysis. *Psychological Medicine*, *47*(15), 2578–2586. <https://doi/10.1017/S0033291717001003>
- Goldstein, J. M., Jerram, M., Poldrack, R., Ahern, T., Kennedy, D. N., Seidman, L. J., & Makris, N. (2005). Hormonal cycle modulates arousal circuitry in women using functional magnetic resonance imaging. *Journal of Neuroscience*, *25*(40), 9309–9316. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.2239-05.2005>
- Gorman, J. M., & Sloan, R. P. (2000). Heart rate variability in depressive and anxiety disorders. *American Heart Journal*, *140*(4), S77– S83.  
<https://doi.org/10.1067/mhj.2000.109981>
- Grove, J. R., & Prapavessis, H. (1992). Preliminary evidence for the reliability and validity of an abbreviated Profile of Mood States. *International Journal of Sport Psychology*, *23*, 93–109. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.1.80>
- Halbreich, U. (2008). Selective serotonin reuptake inhibitors and initial oral contraceptives for the treatment of PMDD: effective but not enough. *CNS Spectrums*, *13*(7), 566-572.

<https://doi.org/10.1017/S1092852900016849>

- Hawkes, K. (1996). The evolutionary basis of sex variations in the use of natural resources: human examples. *Population and Environment*, *18*(2), 161-173.
- Johnson, W. G., Corrigan, S. A., Lemmon, C. R., Bergeron, K. B., & Crusco, A. H. (1994). Energy regulation over the menstrual cycle. *Physiology & behavior*, *56*(3), 523-527.  
[https://doi.org/10.1016/0031-9384\(94\)90296-8](https://doi.org/10.1016/0031-9384(94)90296-8)
- Kim, Y., Yang, H. Y., Kim, A. J., & Lim, Y. (2013). Academic stress levels were positively associated with sweet food consumption among Korean high-school students. *Nutrition*, *29*(1), 213-218. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2012.08.005>
- Klump, K. L., Culbert, K. M., Edler, C., & Keel, P. K. (2008). Ovarian hormones and binge eating: exploring associations in community samples. *Psychological medicine*, *38*(12), 1749-1757. <https://doi.org/10.1017/S0033291708002997>
- Klump, K. L., Keel, P. K., Racine, S. E., Burt, S. A., Neale, M., Sisk, C. L., Boker, S., & Hu, J. Y. (2013). The interactive effects of estrogen and progesterone on changes in emotional eating across the menstrual cycle. *Journal of Abnormal Psychology*, *122*(1), 131.  
<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0029524>
- Kok, B. E., & Fredrickson, B. L. (2010). Upward spirals of the heart: autonomic flexibility, as indexed by vagal tone, reciprocally and prospectively predicts positive emotions and social connectedness. *Biological psychology*, *85*(3), 432-436.  
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.09.005>
- Koval, P., Ogrinz, B., Kuppens, P., Van den Bergh, O., Tuerlinckx, F., & Sütterlin, S. (2013). Affective instability in daily life is predicted by resting heart rate variability. *PLoS One*, *8*(11), e81536. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081536>
- Ko, C. H., Yen, C. F., Long, C. Y., Kuo, Y. T., Chen, C. S., & Yen, J. Y. (2015). The late-luteal leptin level, caloric intake and eating behaviors among women with premenstrual dysphoric disorder. *Psychoneuroendocrinology*, *56*, 52-61.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2015.03.002>
- Lazarevich, I., Camacho, M. E. I., del Consuelo Velázquez-Alva, M., & Zepeda, M. Z. (2016).

- Relationship among obesity, depression, and emotional eating in young adults. *Appetite*, *107*, 639-644. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.011>
- Leeners, B., Geary, N., Tobler, P. N., & Asarian, L. (2017). Ovarian hormones and obesity. *Human Reproduction Update*, *23*(3), 300-321. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmwo45>
- Li, E. T., Tsang, L. B. Y., & Lui, S. S. H. (1999). Menstrual cycle and voluntary food intake in young Chinese women. *Appetite*, *33*(1), 109-118. <https://doi.org/10.1006/appe.1999.0235>
- Lustyk, M. K. B., Douglas, H. A., Shilling, E. A., & Woods, N. F. (2012). Hemodynamic and psychological responses to laboratory stressors in women: assessing the roles of menstrual cycle phase, premenstrual symptomatology, and sleep characteristics. *International Journal of Psychophysiology*, *86*(3), 283-290. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2012.10.009>
- McNeil, J., Cameron, J. D., Finlayson, G., Blundell, J. E., & Doucet, É. (2013). Greater overall olfactory performance, explicit wanting for high fat foods and lipid intake during the mid-luteal phase of the menstrual cycle. *Physiology & Behavior*, *112*, 84-89. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2013.02.008>
- McNeil, J., & Doucet, É. (2012). Possible factors for altered energy balance across the menstrual cycle: a closer look at the severity of PMS, reward driven behaviors and leptin variations. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, *163*(1), 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2012.03.008>
- McVay, M. A., Copeland, A. L., & Geiselman, P. J. (2011). Eating disorder pathology and menstrual cycle fluctuations in eating variables in oral contraceptive users and non-users. *Eating Behaviors*, *12*(1), 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2010.11.005>
- Nayman, S., Beddig, T., Reinhard, I., & Kuehner, C. (2022). Effects of cognitive emotion regulation strategies on mood and cortisol in daily life in women with premenstrual dysphoric disorder. *Psychological Medicine*, 1-11. <https://doi.org/10.1017/S0033291722002495>

- Pestana, E. R., Mostarda, C. T., Silva-Filho, A. C., Salvador, E. P., & de Carvalho, W. R. G. (2018). Effect of different phases of menstrual cycle in heart rate variability of physically active women. *Sport Sciences for Health*, *14*(2), 297–303. <https://doi.org/10.1007/s11332-018-0426-5>
- Reed, S. C., Levin, F. R., & Evans, S. M. (2008). Changes in mood, cognitive performance and appetite in the late luteal and follicular phases of the menstrual cycle in women with and without PMDD (premenstrual dysphoric disorder). *Hormones and Behavior*, *54*(1), 185-193. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2008.02.018>
- Röder, S., Brewer, G., & Fink, B. (2009). Menstrual cycle shifts in women's self-perception and motivation: a daily report method. *Personality and Individual Differences*, *47*(6), 616-619. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.05.019>
- Roney, J. R. (2015). An evolutionary functional analysis of the hormonal predictors of women's sexual motivation. In T. K. Shackelford & R. D. Hansen (Eds.), *The evolution of sexuality* (pp. 99-121). Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-09384-0>
- Roney, J. R., & Simmons, Z. L. (2013). Hormonal predictors of sexual motivation in natural menstrual cycles. *Hormones and behavior*, *63*(4), 636-645. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2013.02.013>
- Roney, J. R., & Simmons, Z. L. (2017). Ovarian hormone fluctuations predict within-cycle shifts in women's food intake. *Hormones and Behavior*, *90*, 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2017.01.009>
- Rubinow, D. R., Hoban, M. C., Grover, G. N., Galloway, D. S., Roy-Byrne, P., Andersen, R., Merriam, G. R. (1988). Changes in plasma hormones across the menstrual cycle in patients with menstrually related mood disorder and in control subjects. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *158*(1), 5–11. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(88\)90765-X](https://doi.org/10.1016/0002-9378(88)90765-X)
- Saad, G., & Stenstrom, E. (2012). Calories, beauty, and ovulation: The effects of the menstrual cycle on food and appearance-related consumption. *Journal of Consumer*

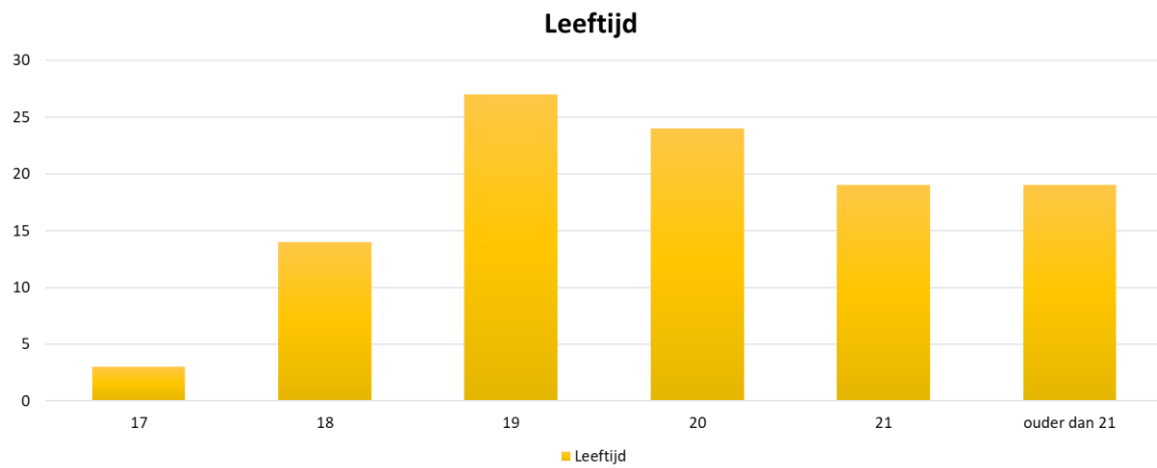
- Psychology*, 22(1), 102-113. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.10.001>
- Schmidt, P. J., Martinez, P. E., Nieman, L. K., Koziol, D. E., Thompson, K. D., Schenkel, L., Wakim, P. G., & Rubinow, D. R. (2017). Premenstrual dysphoric disorder symptoms following ovarian suppression: triggered by change in ovarian steroid levels but not continuous stable levels. *American Journal of Psychiatry*, 174(10), 980-989. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2017.16101113>
- Shapiro, D., Jamner, L. D., Goldstein, I. B., & Delfino, R. J. (2001). Striking a chord: Moods, blood pressure, and heart rate in everyday life. *Psychophysiology*, 38(2), 197-204. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3820197>
- Simon, S. G., Sloan, R. P., Thayer, J. F., & Jamner, L. D. (2021). Taking context to heart: momentary emotions, menstrual cycle phase, and cardiac autonomic regulation. *Psychophysiology*, 58(4), e13765. <https://doi.org/10.1111/psyp.13765>
- Sin, N. L., Sloan, R. P., McKinley, P. S., & Almeida, D. M. (2016). Linking daily stress processes and laboratory-based heart rate variability in a national sample of midlife and older adults. *Psychosomatic Medicine*, 78(5), 573-582. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000306>
- Strahler, J., Hermann, A., Schmidt, N. M., Stark, R., Hennig, J., & Munk, A. J. (2020). Food cue-elicited brain potentials change throughout menstrual cycle: modulation by eating styles, negative affect, and premenstrual complaints. *Hormones and Behavior*, 124, 104811. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2020.104811>
- Tucci, S. A., Murphy, L. E., Boyland, E. J., Dye, L., & Halford, J. C. G. (2010). Oral contraceptive effects on food choice during the follicular and luteal phases of the menstrual cycle: a laboratory based study. *Appetite*, 55(3), 388-392. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.06.005>
- Wilcox, A. J., Dunson, D., & Baird, D. D. (2000). The timing of the 'fertile window' in the menstrual cycle: day specific estimates from a prospective study. *British Medical Journal*, 321, 1259-1262. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7271.1259>
- Wu, M., Zhou, R., & Huang, Y. (2014). Effects of menstrual cycle and neuroticism on females'

- emotion regulation. *International Journal of Psychophysiology*, 94(3), 351-357.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2014.10.003>
- Wurtman, J. J., Brzezinski, A., Wurtman, R. J., & Laferrere, B. (1989). Effect of nutrient intake on premenstrual depression. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 161(5), 1228-1234. [https://doi.org/10.1016/0002-9378\(89\)90671-6](https://doi.org/10.1016/0002-9378(89)90671-6)
- Yen, J. Y., Liu, T. L., Chen, I. J., Chen, S. Y., & Ko, C. H. (2018). Premenstrual appetite and emotional responses to foods among women with premenstrual dysphoric disorder. *Appetite*, 125, 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.01.029>
- Yen, J. Y., Wang, P. W., Su, C. H., Liu, T. L., Long, C. Y., & Ko, C. H. (2018). Estrogen levels, emotion regulation, and emotional symptoms of women with premenstrual dysphoric disorder: The moderating effect of estrogen receptor 1 $\alpha$  polymorphism. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 82, 216-223.  
<https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.11.013>
- Yonkers, K. A., & Simoni, M. K. (2018). Premenstrual disorders. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 218(1), 68-74.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.045>
- Zeeck, A., Stelzer, N., Linster, H. W., Joos, A., & Hartmann, A. (2011). Emotion and eating in binge eating disorder and obesity. *European Eating Disorders Review*, 19(5), 426-437. <https://doi.org/10.1002/erv.1066>
- Zeidan, M. A., Igoe, S. A., Linnman, C., Vitalo, A., Levine, J. B., Klibanski, A., Goldstein, J. M., & Milad, M. R. (2011). Estradiol modulates medial prefrontal cortex and amygdala activity during fear extinction in women and female rats. *Biological Psychiatry*, 70(10), 920-927. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2011.05.016>

## Bijlage A: Figuren

**Figuur 1**

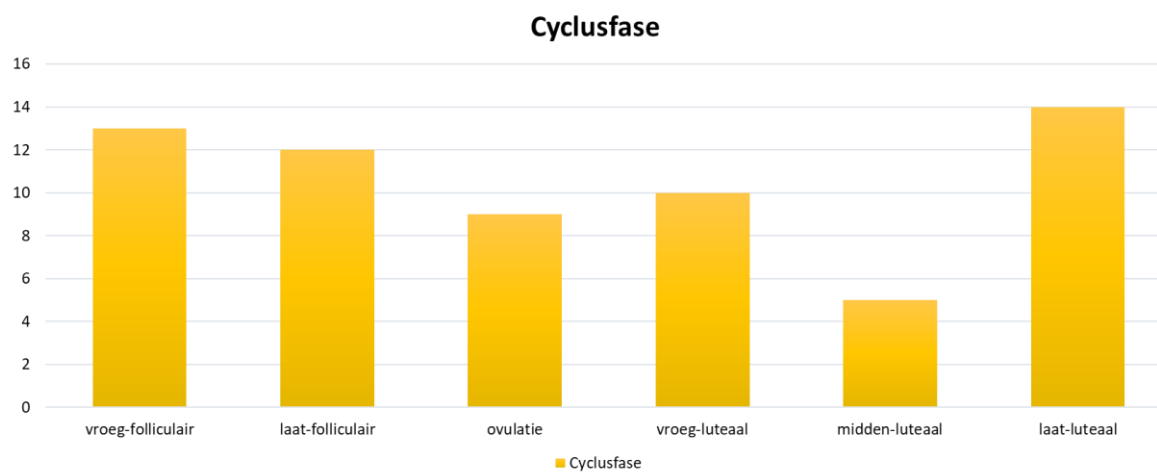
*Leeftijd*



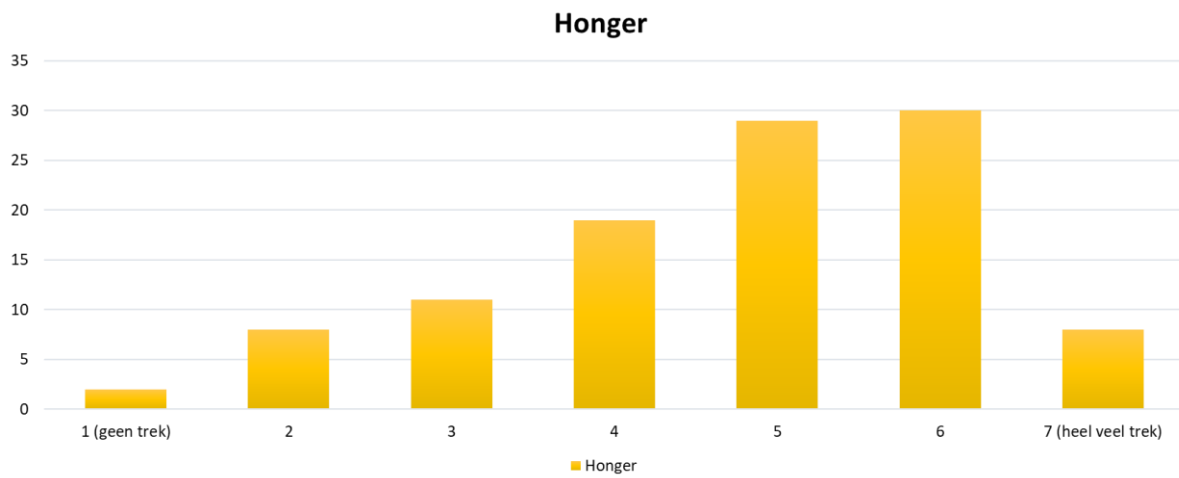
*Noot.* Staafdiagram met frequenties van leeftijden in jaren.  $N = 107$ .

**Figuur 2**

*Verdeling bij Zes Cyclusfases*



*Noot.* Staafdiagram met frequenties per cyclusfase.  $n = 63$ .

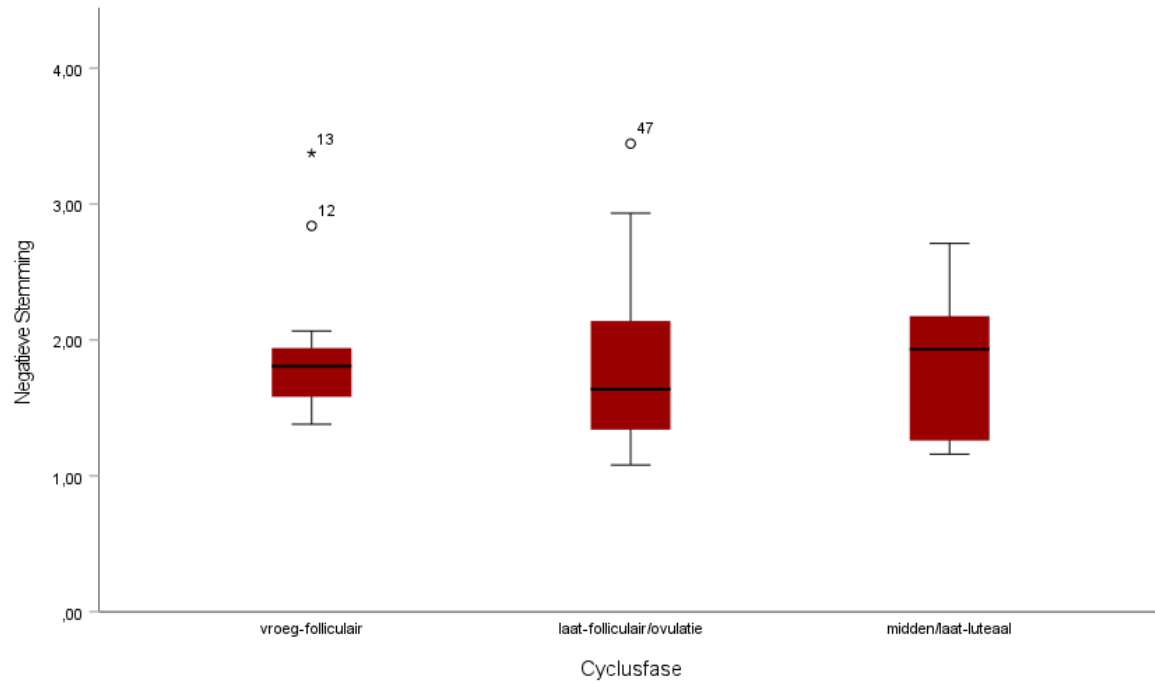
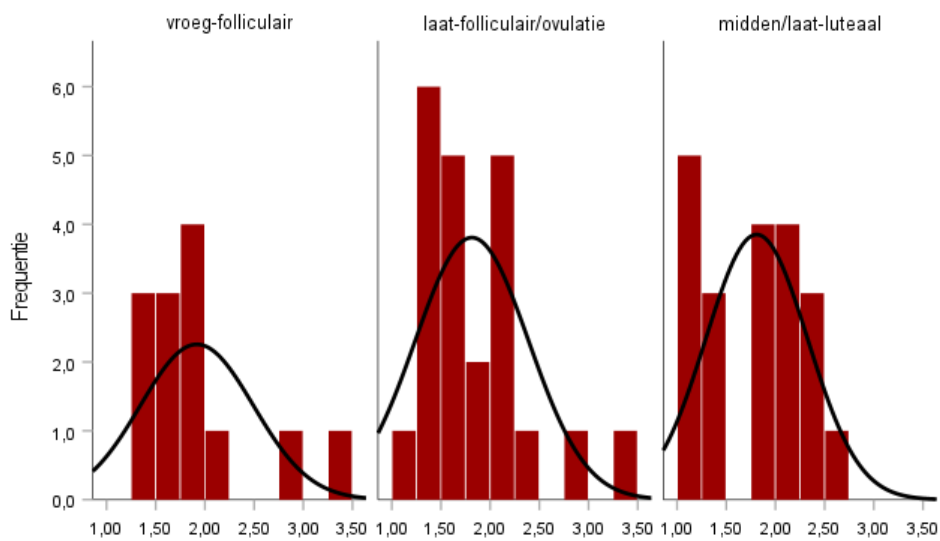
**Figuur 3***Rapportage van Hongergevoel*

*Noot.* Staafdiagram met frequenties van hongercijfers.  $N = 107$ .



**Figuur 4**

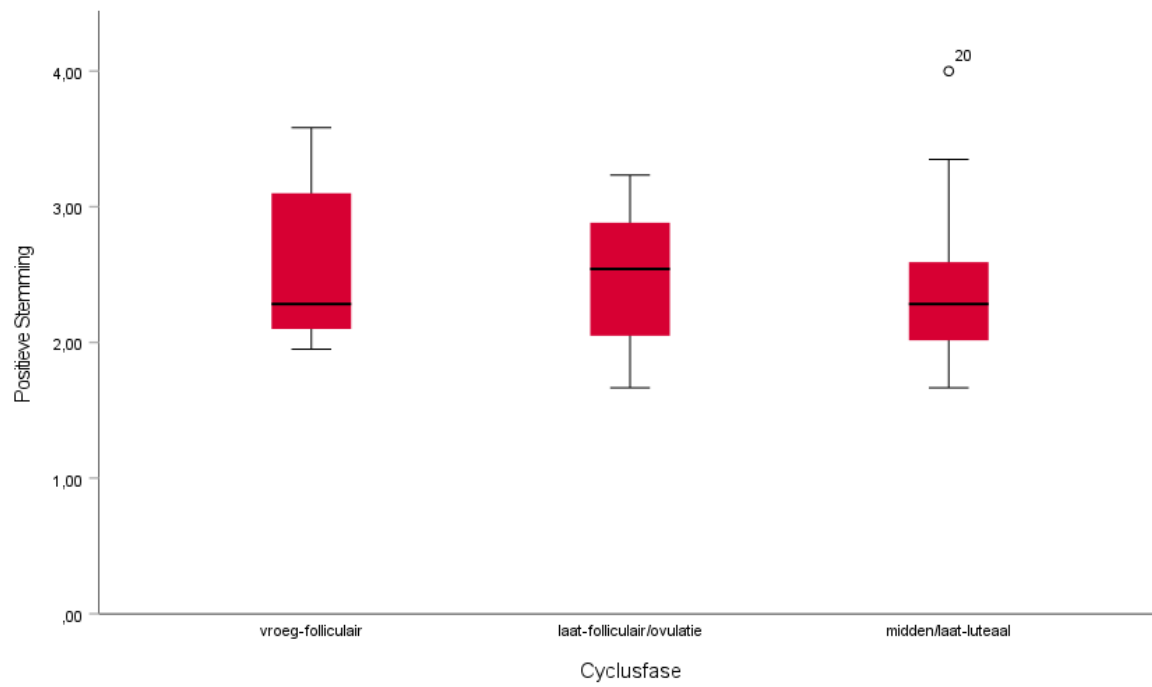
*Geschonden Assumpties bij ANOVA van Cyclus en Negatieve Stemming*

**A.****B.**

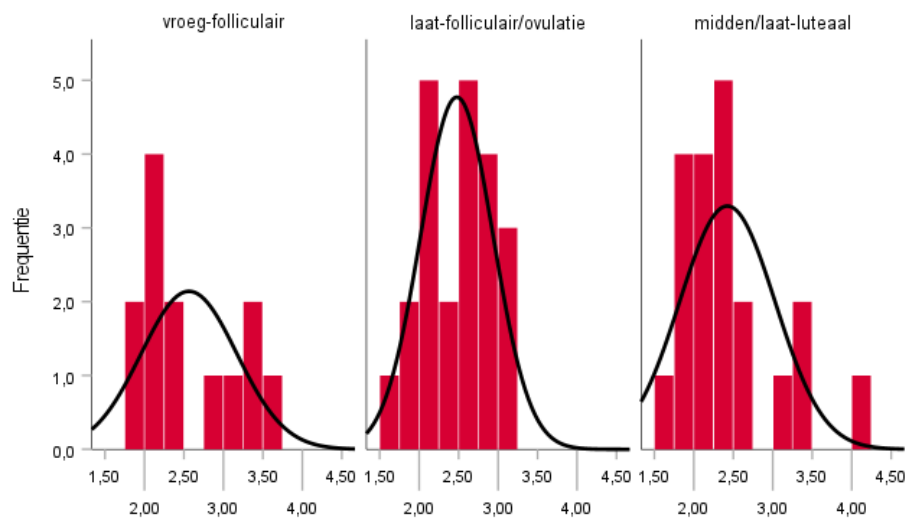
*Noot. n = 55. A: boxplot outliers, 12 is geen outlier ( $z = 1,83$ ). B: histogram normaliteit,  $x =$  negatieve stemming.*

## Figuur 5

*Geschonden Assumpties bij ANOVA van Cyclus en Positieve Stemming*



**A.**

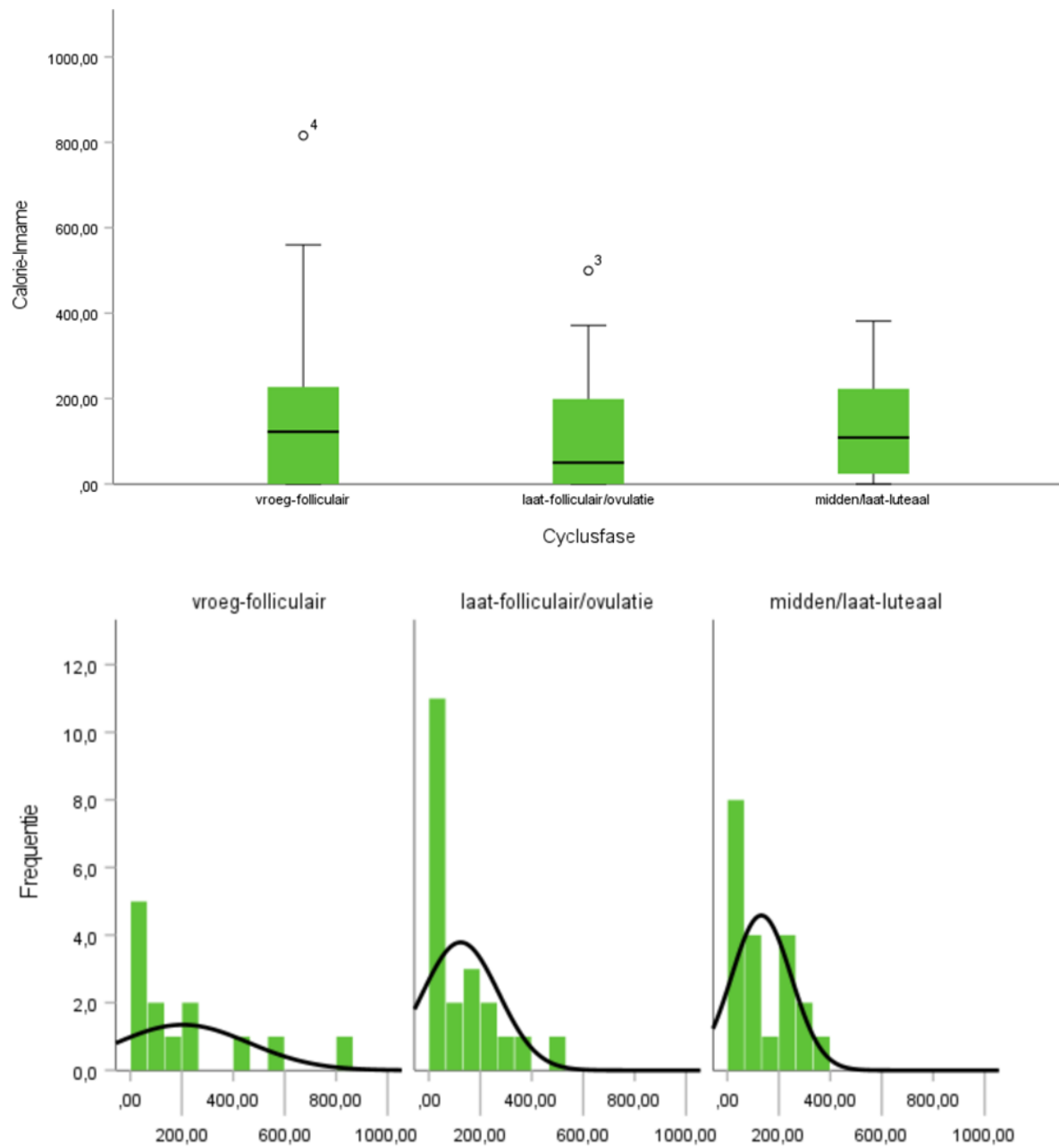


**B.**

*Noot.*  $n = 55$ . A: boxplot outliers. B: histogram normaliteit,  $x =$  positieve stemming.

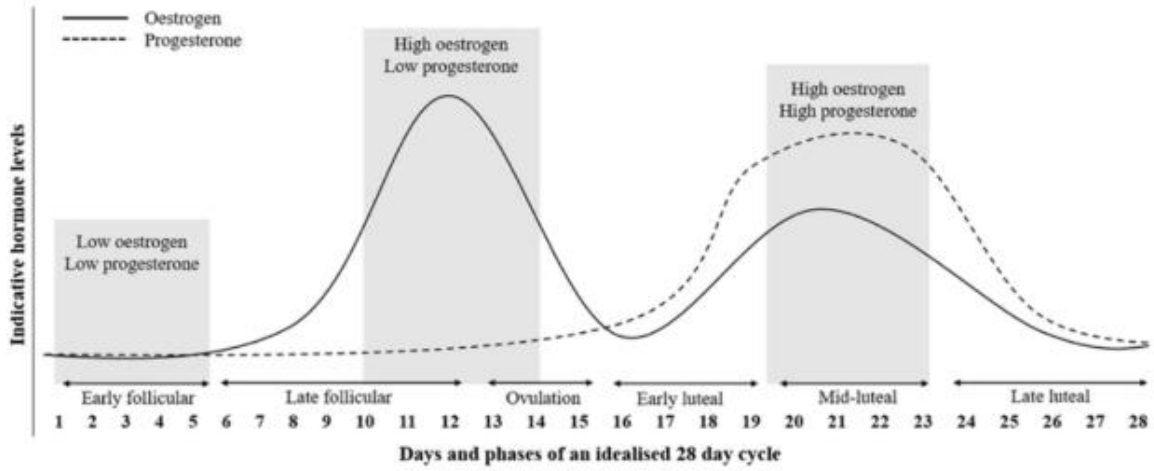
## Figuur 6

*Geschonden Assumpties bij ANOVA van Cyclus en Voeding*



*Noot.*  $n = 54$ . A: boxplot outliers, 3 is geen outlier ( $z = 2,07$ ). B: histogram normaliteit,  $x =$  calorie-inname.

## Bijlage B: Menstruatiecyclusfases



### Bijlage C: Aanvullende Analyse

**Tabel 8**

*Beschrijvende Statistieken: Gemiddelden (Standaarddeviatie) en Medianen per Fase*

	VF	LFO	MLL
Negatieve stemming	1,84 (0,46)	1,76 (0,51)	1,74 (0,55)
	1,75	1,67	1,67
Positieve stemming	2,42 (0,57)	2,46 (0,47)	2,44 (0,63)
	2,20	2,49	2,28
Calorie-inname	219 (286)	108 (132)	113 (96)
	118	42	109

*Noot.*  $n = 32$ . VF = vroeg-folliculair ( $n = 8$ ); LFO = laat-folliculair/ovulatie ( $n = 12$ ); MLL = midden-/laat-luteaal ( $n = 12$ ).

**Tabel 9**

*Kruskal-Wallistoetsen met Gemiddelde Rangscores*

	VF	LFO	MLL	Kruskal-Wallis $H(2)$	$p$
Negatieve stemming	18,0	16,6	15,4	0,37	,83
Positieve stemming	15,4	17,5	16,2	0,28	,87
Calorie-inname	18,3	14,8	17,0	0,71	,70

*Noot.*  $n = 32$ . VF = vroeg-folliculair; LFO = laat-folliculair/ovulatie; MLL = midden-/laat-luteaal.

**Tabel 10**

ANCOVA

	$F(2, 23)$	$p$
<i>Met outliers:</i>		
<i>Cyclusfase × Negatieve stemming</i>	0,42	,67
<i>Cyclusfase × Positieve stemming</i>	0,05	,96
	$F(2, 21)$	$p$
<i>Zonder outliers:</i>		
<i>Cyclusfase × Negatieve stemming</i>	1,61	,23
<i>Cyclusfase × Positieve stemming</i>	0,13	,88

*Noot: n = 32 (zonder outliers: n = 30).*