

**Die Verbesserung der Körperunzufriedenheit bei
Frauen mit Übergewicht und Adipositas:
Eine Kombination aus Interventionsstudie und
experimenteller Untersuchung**

Dissertation

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Naturwissenschaften
(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von
Julia Maria Baur, M.Sc.
aus Ulm

Tübingen
2022

Gedruckt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen.

Tag der mündlichen Qualifikation: 19.07.2022

Dekan:	Prof. Dr. Thilo Stehle
1. Berichterstatterin:	Prof. Dr. Jennifer Svaldi
2. Berichterstatterin:	Prof. Dr. Ulrike Buhlmann
3. Berichterstatterin:	Prof. Dr. Sabine Steins-Löber

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	5
Zusammenfassung	6
Summary	8
Liste der Publikationen der Dissertation	10
Eigenanteil	11
1 Einleitung	12
1.1 Übergewicht und Adipositas und assoziierte Folgen	12
1.2 Die Bedeutung der Körperunzufriedenheit für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas	13
1.3 Interventionen zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit	16
1.4 Wirkmechanismen von Körperbildinterventionen und deren Operationalisierung	18
1.4.1 Wirkmechanismen kognitiver Interventionen	18
1.4.2 Wirkmechanismen der Spiegelexposition	23
1.5 Zielsetzung	26
2 Zusammenfassung und Ergebnisse	28
2.1 Studie I: “Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity” (Baur et al., 2020)	28
2.2 Studie II: “Implicit attitudes towards weight, one’s own body and its relation to food in women with overweight and obesity” (Baur, Schmitz, et al., 2022)	29
2.3 Studie III: “Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity” (Baur, Krohmer, et al., submitted)	31
3 Diskussion	34
3.1 Zusammenfassung	34
3.2 Kritische Bewertung der vorliegenden Ergebnisse	36
3.3 Stärken und Limitationen	51
3.4 Fazit und Ausblick	57

Literaturverzeichnis	60
Anhang	73
Anhang A: Studie I (Baur et al., 2020)	73
Anhang B: Studie II (Baur, Schmitz, et al., 2022)	83
Anhang C: Studie III (Baur, Krohmer, et al., submitted)	96

Abkürzungsverzeichnis

<i>BDI</i>	Beck Depressions-Inventar
<i>BMI</i>	Body Mass Index
<i>DSM-5</i>	Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5
<i>DEBQ</i>	Dutch Eating Behaviour Questionnaire
<i>EDE (-Q)</i>	Eating Disorder Examination (Questionnaire)
<i>FFB</i>	Fragebogen zum Figurbewusstsein
<i>IAT</i>	Impliziter Assoziationstest
<i>NKG</i>	Normalgewichtige Kontrollgruppe
<i>R-SES</i>	Rosenberg Self-Esteem Scale
<i>ÜG</i>	Übergewicht und Adipositas
<i>VAS</i>	Visuelle Analogskala
<i>VSA</i>	Voice Stress Analyse

Zusammenfassung

Aktuelle Studien bestätigen den Einfluss der Körperunzufriedenheit auf die Ätiologie und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas. Daher wird die Integration von Körperbildinterventionen in bestehende Gewichtsreduktionsprogramme zur langfristigen Steigerung der Effektivität dieser Programme diskutiert. Trotz dieser Forderung liegen bislang nur einzelne Studien zur Wirksamkeit von kognitiv-behavioralen Körperbildinterventionen bei Übergewicht und Adipositas vor. Gerade die Spiegelexposition, ein in der Essstörungsforschung validiertes Verfahren, wurde bislang nur bei Kindern und Jugendlichen mit Übergewicht untersucht. Zudem wurden die zugrundeliegenden Mechanismen von Körperbildinterventionen bislang vernachlässigt, wenngleich diese zur Steigerung der Effizienz und individualisierten Zuteilung dieser Interventionen beitragen könnten.

Das Ziel der vorliegenden Dissertation ist daher, die Effektivität der Spiegelexposition im Vergleich zu einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention bei erwachsenen Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu untersuchen. Zudem sollen potenziell zugrundeliegende Wirkmechanismen dieser Interventionen identifiziert werden. In Studie I und II wurden hierfür experimentelle Paradigmen zur Erfassung objektiver Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht implementiert. In Studie III wurden diese dann im Rahmen einer Pilot-Studie mit drei Interventionsarmen (Spiegelexposition vs. kognitiv-orientierte Körperbildintervention vs. Wartekontrollgruppe) neben validierten Selbst- und Fremdberichtsmaßen eingesetzt, um die Effektivität sowie die zugrundeliegenden Mechanismen der beiden Interventionen zu evaluieren.

Zusammenfassend konnte mithilfe der in Studie I und II genutzten experimentellen Paradigmen objektive Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas identifiziert werden. In Studie I zeigte sich demnach ein höherer Anstieg in der physiologisch-emotionalen Erregung (gemessen anhand der Stimmgrundfrequenz) zwischen einer Kontrollbedingung und einer experimentellen Körperkonfrontation bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu normalgewichtigen Frauen. Zudem äußerten Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zur Kontrollgruppe mehr negative und weniger positive körperbezogene Kognitionen während des Anblicks des eigenen Körpers im Spiegel. In Studie II konnte mithilfe von impliziten Verfahren eine verstärkte implizite Abwertung des eigenen

Körpers sowie eine stärkere Verknüpfung des eigenen Körpers mit Essen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht nachgewiesen werden. In der anschließenden Interventionsstudie konnte die Spiegelexposition ihre Wirksamkeit als „stand-alone“ Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas bestätigen. Sowohl die Spiegelexposition als auch die kognitiv-orientierte Körperbildintervention führten im Vergleich zu einer Wartekontrollgruppe zu signifikanten Verbesserungen in der Körperunzufriedenheit sowie der Esspathologie, welche auch zum Follow-Up Zeitpunkt nach drei Monaten aufrechterhalten werden konnte bzw. sich weiter verbesserten (Studie III). Zudem konnten unterschiedliche Wirkmechanismen identifiziert werden. Während eine Abnahme der physiologischen Erregung während der experimentellen Körperkonfrontation mit dem eigenen Körper sowie eine weniger negative implizite Einstellung zum eigenen Körper mit einer stärkeren Verbesserung in der selbstberichteten Körperunzufriedenheit beim Spiegelexpositionstraining einherging, scheint eine Zunahme an positiv körperbezogenen Kognitionen Verbesserungen in der kognitiv-orientierten Körperbildintervention vorherzusagen.

Die im Rahmen der Dissertation durchgeführten Studien weisen auf die klinische Relevanz der Verbesserung der Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht und Adipositas hin und liefern erste wichtige Hinweise bzgl. der Wirksamkeit und der zugrundeliegenden Wirkmechanismen der beiden untersuchten Körperbildinterventionen. Die weitere Untersuchung der Effektivität und der Wirkmechanismen in einer großangelegten randomisierten kontrollierten Studie könnten zu einer effizienten Nutzung und individualisierten Zuweisung der beiden untersuchten Interventionen beitragen. Stärken und Limitationen sowie die Implikationen der vorliegenden Ergebnisse und künftige zentrale Fragestellungen in diesem Forschungsbereich werden ausführlich diskutiert.

Summary

Body image concerns seem to be involved in the etiology and maintenance of overweight and obesity. Therefore, current studies emphasize the importance of integrating body image interventions in existing weight loss programs to further improve their efficacy. However, cognitive-behavioral body image interventions are still understudied in overweight and obesity. Especially mirror exposure, a validated intervention in eating disorder research, has only been investigated in children and adolescents with overweight and obesity. Furthermore, little is known about the underlying mechanisms of body image interventions, although this might enable an efficient and tailored dissemination of these interventions in overweight and obesity.

Therefore, the present PhD thesis focuses on investigating the efficacy of mirror exposure as stand-alone intervention compared to a cognitive restructuring body image intervention in adult women with overweight and obesity. Furthermore, postulated mechanism of change of the two stand-alone body image interventions were investigated. To this end, Study I and II implemented experimental paradigms to assess objective correlates of body dissatisfaction in women with overweight and obesity as compared to women with normal weight. Study III presents the results of an interventional pilot study with three treatment conditions (mirror exposure vs. cognitive restructuring intervention vs. wait-list control group) using self-report and interview data. Furthermore, the experimental paradigms implemented in Study I and II were integrated to investigate the postulated mechanisms of change.

Studies I and II demonstrated, that the implemented experimental paradigms were able to identify objective correlates of body dissatisfaction in women with overweight and obesity. Compared to women with normal weight, women with overweight and obesity showed a stronger increase in vocally encoded emotional arousal between a control condition and a short confrontation with their own body in the mirror (Study I). Furthermore, women with overweight and obesity verbalized more negative and less positive body-related cognitions during a short confrontation with their own body in the mirror compared to the control group. In Study II, a more negative implicit evaluation of one's own body as well as a stronger association between one's own body and food were found in women with overweight and obesity compared to women with normal weight. Finally, first promising results concerning the efficacy of mirror exposure as stand-alone intervention in women with overweight and obesity were obtained in the

interventional pilot study (Study III). Both, mirror exposure and the cognitive restructuring intervention, led to significant improvements in body image and eating pathology in women with overweight and obesity as opposed to the wait-list control group. These improvements were stable or further improved during the 3-months follow-up period. Additionally, preliminary results concerning the underlying mechanisms of change of these interventions were obtained. While a less negative implicit evaluation of one's own body as well as reductions in emotional arousal during an experimental mirror confrontation were accompanied by improvements in self-reported body dissatisfaction in the mirror exposure intervention, treatment success in the cognitive restructuring intervention was accompanied by an increase in positive body-related cognitions during the experimental mirror confrontation.

To sum up, the presented results underpin the need to target body dissatisfaction in overweight and obesity. Furthermore, first promising evidence was found concerning the efficacy of mirror exposure as well as the cognitive restructuring intervention as stand-alone intervention in women with overweight and obesity. Based on these results, future randomized-controlled studies are needed to identify moderator variables to enable an efficient and tailored dissemination of body image interventions in overweight and obesity. Strengths and limitations as well as clinical implications and directions for future research will be discussed in detail.

Liste der Publikationen der Dissertation

a) Akzeptierte Publikationen

Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., Tuschen-Caffier, B., & Svaldi, J. (2020). Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity. *Eating and Weight Disorders – Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 25(5), 1161-1169. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00744-2>

Baur, J., Schmitz, F., Naumann, E., & Svaldi, J. (2022). Implicit Attitudes Towards Weight, One's Own Body and its Relation to Food in Women with Overweight and Obesity. *Cognitive Therapy and Research*, 46(2), 436-447. <https://doi.org/10.1007/s10608-021-10271-z>

b) Eingereichte Publikationen

Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., & Svaldi, J. (submitted). Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity.

This paper is not the version of record and may not exactly replicate the authoritative document published in the Elsevier journal (© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved). Please do not copy or cite without author's permission. The final article is available at:

<https://doi.org/10.1016/j.brat.2022.104210>

Reference:

Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., & Svaldi, J. (2022). Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity. *Behaviour Research and Therapy*, 104210.

Eigenanteil

Alle hier aufgeführten Studien wurden an der Eberhard Karls Universität Tübingen, Abteilung für Klinische Psychologie und Psychotherapie unter Betreuung von Frau Prof. Jennifer Svaldi durchgeführt.

Die Konzeption der ersten Studie (Baur et al., 2020) erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Frau Prof. Brunna Tuschen-Caffier (Universität Freiburg) sowie Frau Prof. Jennifer Svaldi, Frau Kerstin Krohmer und Frau Dr. Eva Naumann (Universität Tübingen). Für die Erhebung der Daten sowie deren statistische Analyse und Interpretation war Frau Julia Baur hauptverantwortlich und erhielt Unterstützung von Frau Kerstin Krohmer. Die erste Fassung des Manuskripts wurde selbständig von Frau Julia Baur unter Supervision von Frau Prof. Jennifer Svaldi verfasst. Rückmeldung wurde von allen Co-Autoren gegeben, die Endfassung wurde von allen Autoren bewilligt.

Die zweite Studie (Baur, Schmitz, et al., 2022) wurde in Kooperation mit Prof. Florian Schmitz (Universität Duisburg-Essen) und den beteiligten Autoren der Universität Tübingen konzipiert. Die Implementierung der impliziten Verfahren erfolgte in enger Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Florian Schmitz und Frau Dr. Eva Naumann, für die Programmierung der experimentellen Paradigmen war federführend Herr Prof. Florian Schmitz verantwortlich. Frau Julia Baur war für die Erhebung der Daten zuständig. Die statistische Analyse und Interpretation der Verfahren erfolgten durch Frau Julia Baur in engem Kontakt mit Herrn Prof. Florian Schmitz und Frau Prof. Jennifer Svaldi.

Das Manuskript wurde selbstständig von Frau Julia Baur unter Betreuung von Frau Prof. Jennifer Svaldi verfasst, methodische Aspekte wurden von Herrn Prof. Florian Schmitz ergänzt. Eine Rückmeldung zum Manuskript wurde von allen beteiligten Autoren eingeholt, alle Autoren bewilligten die Endfassung des Manuskripts.

Die Konzeption der dritten Studie (Baur, Krohmer, et al., *submitted*) erfolgte an der Universität Tübingen in enger Zusammenarbeit mit allen beteiligten Autoren. Für die Erhebung und Aufbereitung der Daten war Frau Julia Baur hauptverantwortlich unter Mitarbeit von Frau Kerstin Krohmer. Die statistische Auswertung erfolgte selbstständig durch Frau Julia Baur unter Supervision von Frau Prof. Jennifer Svaldi. Die Analyse der Eye-Tracking Daten wurde von Frau Kerstin Krohmer mitunterstützt.

Das Manuskript wurde selbstständig von Frau Julia Baur unter Supervision von Frau Prof. Dr. Jennifer Svaldi verfasst, von allen beteiligten Autoren wurde eine Rückmeldung eingeholt, die Endfassung wurde von allen beteiligten Autoren bewilligt.

1 Einleitung

1.1 Übergewicht und Adipositas und assoziierte Folgen

Übergewicht und Adipositas haben sich aufgrund der deutlich steigenden Prävalenz in den vergangenen vierzig Jahren zu einem der größten Gesundheitsprobleme weltweit entwickelt (Ng et al., 2014; Seidell & Halberstadt, 2015). Die Klassifikation von Übergewicht und Adipositas erfolgt anhand des Body Mass Indexes ($BMI = \frac{\text{Körpergewicht in kg}}{[\text{Körpergröße in m}]^2}$). Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation (WHO; World Health Organization, 2000) wird Übergewicht dabei als BMI zwischen 25 und 30 definiert, von Adipositas wird ab einem $BMI > 30$ gesprochen. Weltweit ist die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas von 1980 bis 2013 von 28,8% auf 36,9% bei Männern, und von 29,8% auf 38,0% bei Frauen angestiegen, auch bei Kindern und Jugendlichen wird ein deutlicher Anstieg der Prävalenzen verzeichnet (Ng et al., 2014). Dabei scheint die Entwicklung in Industrie- im Vergleich zu Entwicklungsländern verstärkt zu sein, wenngleich auch in Entwicklungsländern steigende Prävalenzen berichtet werden (Ng et al., 2014). In Deutschland sind laut einer großangelegten, bevölkerungsrepräsentativen Studie über 50% aller Personen übergewichtig oder adipös, dabei leiden sowohl bei Frauen als auch bei Männern mehr Personen unter Übergewicht als unter Adipositas (Kuhnert et al., 2017).

Die negativen Folgen von Übergewicht und Adipositas zeigen sich sowohl auf physischer, psychischer, psychosozialer als auch auf gesellschaftlich-ökonomischer Ebene. So steigt das Risiko für eine Vielzahl von körperlichen Erkrankungen durch Übergewicht und Adipositas deutlich an (bspw. koronare Herzerkrankungen, Typ-2 Diabetes, Asthma, Krebserkrankungen). Dies geht auch mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko von ca. 20% über alle Folgeerkrankungen hinweg einher, bei spezifischen Erkrankungen ist das Mortalitätsrisiko sogar um bis zu 200% gesteigert (Lenz et al., 2009). Neben diesen körperlichen Folgen leiden die Betroffenen zudem massiv unter den psychischen und psychosozialen Konsequenzen von Übergewicht und Adipositas (Wardle & Cooke, 2005). Dies betrifft vor allem Diskriminierungen in unterschiedlichsten Bereichen des Lebens, wie bspw. im Arbeitsleben, Gesundheitswesen und auch in zwischenmenschlichen Beziehungen (Puhl & Heuer, 2009). Personen mit Übergewicht und Adipositas berichten demnach gehäuft von einer verminderten Lebensqualität sowie einem niedrigen Selbstwert, zudem lässt sich eine

deutlich erhöhte Auftretenswahrscheinlichkeit von psychischen Erkrankungen bei Personen mit Übergewicht und Adipositas nachweisen (Kasen et al., 2008; Wardle & Cooke, 2005). Das Risiko für das Auftreten einer generalisierten Angststörung oder Depression ist bei Übergewicht um 2,4, bei Adipositas sogar um 6,3 erhöht (Kasen et al., 2008). Neben den genannten negativen Folgen von Übergewicht und Adipositas auf individueller Ebene zeigen sich auch auf gesellschaftlicher Ebene weitreichende ökonomische Konsequenzen. So fallen v.a. aufgrund von Folgeerkrankungen (wie bspw. Diabetes mellitus) erhebliche Kosten für das Gesundheitssystem an; zudem führen in Deutschland auch indirekte Kosten wie bspw. Invalidität und Arbeitsunfähigkeit jährlich zu Ausgaben in Höhe von ca. 13 Milliarden Euro (Knoll & Hauner, 2008).

Trotz der bekannten schwerwiegenden Konsequenzen von Übergewicht und Adipositas liegen nach wie vor keine effektiven Interventionsmethoden vor, die auch eine langfristige Gewichtsstabilisierung ermöglichen (Dombrowski et al., 2014; Gudzone et al., 2015). Zwar führen traditionelle Gewichtsreduktionsprogramme, die typischerweise aus einer Ernährungsumstellung und der Förderung körperlicher Aktivität bestehen, initial zu einer Gewichtsreduktion von durchschnittlich 10,8 kg. Ein Jahr nach Ende der Intervention sind laut der genannten Meta-Analyse jedoch nur noch 1,6 kg [Konfidenzintervall: 0,9; 2,3] Unterschied zum Ausgangsgewicht vorhanden (Dombrowski et al., 2014). Daher besteht die Notwendigkeit bisherige Interventionsmethoden hinsichtlich ihrer langfristigen Wirksamkeit zu optimieren. Um dies zu ermöglichen, müssen zunächst relevante Faktoren identifiziert werden, die zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas beitragen.

1.2 Die Bedeutung der Körperunzufriedenheit für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas

Auf Grundlage eines multifaktoriellen Erklärungsmodells werden unterschiedlichste Faktoren diskutiert, die mit der steigenden Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Zusammenhang stehen (Seidell & Halberstadt, 2015). Zum einen werden Umweltfaktoren, wie bspw. die adipositasfördernde bzw. *adipogene* Umwelt diskutiert (Swinburn et al., 2011). Darunter wird eine Umwelt verstanden, die vor allem durch sitzende Tätigkeiten und bewegungsarme Freizeitaktivitäten sowie eine hohe Zugänglichkeit von (hochkalorischen) Nahrungsmitteln aufgrund der fortschreitenden Globalisierung charakterisiert ist, wodurch eine unzureichende Energiebilanz entsteht

(Chaput et al., 2011). Trotz der starken Evidenz für den Einfluss der *adipogenen* Umwelt auf die steigenden Prävalenzen entwickeln jedoch nicht alle Personen, die in dieser Umwelt leben, Übergewicht und Adipositas. Daher werden auch Faktoren auf individueller Ebene eine hohe Bedeutung beigemessen. Hierzu zählen unter anderem (epi-)genetische Faktoren, die laut Zwillingsstudien einen großen Einfluss auf die Ätiologie von Übergewicht und Adipositas haben (Rohde et al., 2019). Trotz intensiver Forschung in diesem Bereich konnten bislang jedoch nur wenige Risikogene identifiziert werden, sodass diese Erkenntnisse bislang nur bedingt für Interventionsansätze genutzt werden können (Albuquerque et al., 2017; Elks et al., 2012). Daher rücken weitere individuelle Faktoren, die das eigene Ess- und Bewegungsverhalten beeinflussen, zunehmend in den Vordergrund. Ein Faktor, der in diesem Zusammenhang diskutiert wird, ist die Körperunzufriedenheit.

Körperunzufriedenheit beschreibt laut schematheoretischen Konzeptionen die kognitive und emotionale Konnotation des eigenen Körpers (Vitousek & Hollon, 1990). Laut einer aktuellen Metaanalyse ist die selbstberichtete Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu Personen mit Normalgewicht deutlich erhöht, Frauen scheinen davon stärker betroffen zu sein als Männer (Weinberger et al., 2016). Diese erhöhte Körperunzufriedenheit geht mit einem verminderten psychischen Wohlbefinden wie bspw. erhöhten Depressivitätswerten einher (Legenbauer, Vocks, et al., 2011; Schwartz & Brownell, 2004). Weitere Studien konnten zudem bestätigen, dass Körperunzufriedenheit einen wichtigen Mediator zwischen Übergewicht und Selbstwert (Friedman et al., 2005), emotionalem Wohlbefinden (Gall et al., 2016), sowie Lebenszufriedenheit, sozialer Unterstützung und wahrgenommenes Stresserleben darstellt (Mond et al., 2007). Anhand der selbstberichteten Angaben zu Depressivität, Selbstwert und Lebensqualität lassen sich Frauen mit Übergewicht und Adipositas zudem in eine stärker und weniger stark beeinträchtigte Gruppe unterteilen, wobei mehr als ein Drittel der Varianz dieser Einteilung durch körperbezogene Sorgen aufgeklärt werden kann (Jansen, Havermans, et al., 2008). Des Weiteren scheinen gerade Personen, die aufgrund ihres Übergewichts eine Behandlung aufsuchen, unter einer deutlich höheren Körperunzufriedenheit zu leiden als Personen, die aufgrund des Übergewichts keine Behandlung aufsuchen (Vieira et al., 2012). Die genannten Studien belegen eindrücklich die Relevanz der Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht

und Adipositas, da sie eng mit der Stärke der klinischen Beeinträchtigung dieser Personengruppe in Zusammenhang zu stehen scheint.

Neben der Beeinträchtigung des psychischen Wohlbefindens nimmt die Körperunzufriedenheit jedoch auch direkt Einfluss auf das Essverhalten und Gewicht von Personen mit Übergewicht und Adipositas. So konnte in einer Vielzahl experimenteller Untersuchungen und Querschnittsstudien ein Zusammenhang der Körperunzufriedenheit mit pathologischem Essverhalten wie bspw. Überessen und emotionalem Essverhalten aufgezeigt werden (siehe bspw. Gagnon-Girouard et al., 2009; Jansen, Vanreyten, et al., 2008). Des Weiteren bestätigen prospektive Studien, dass die Körperunzufriedenheit das Risiko einer Gewichtszunahme erhöht (Neumark-Sztainer, Wall, et al., 2006) und bspw. bei Jugendlichen Übergewicht fünf Jahre später prädiziert (Haines et al., 2007). Dahingegen scheint sich Körperzufriedenheit im Jugendalter protektiv auf eine potenzielle Gewichtszunahme auszuwirken (van den Berg & Neumark-Sztainer, 2007).

Basierend auf den genannten Zusammenhängen zwischen Körperunzufriedenheit und pathologischem Essverhalten sowie Gewicht beschäftigten sich bereits mehrere Studien mit dem Einfluss von Körperunzufriedenheit auf die Gewichtsreduktion. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass Körperunzufriedenheit ungesunde Diätmotivationen begünstigt, welche wiederum mit maladaptiven Kognitionen und Verhaltensweisen (wie bspw. Binge Eating, stark restriktivem Essverhalten) assoziiert sind, die mit dem Fehlschlagen einer Diät zusammenhängen (Buchanan et al., 2017). Des Weiteren weisen mehrere Studien daraufhin, dass eine höhere Körperzufriedenheit bzw. eine stärkere initiale Verbesserung der Körperunzufriedenheit während eines traditionellen Gewichtsreduktionsprogrammes ein Prädiktor für die Adhärenz in diesen Programmen sowie die kurz- und langfristige Gewichtsreduktion darstellt (Austin et al., 2017; Lasikiewicz et al., 2014; Teixeira et al., 2009). Auch nach bariatrischen Operationen scheint Körperunzufriedenheit der stärkste Prädiktor für post-operatives emotionales Wohlbefinden darzustellen (Caltabiano, 2020).

Bislang finden Ansätze zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit in traditionellen Gewichtsreduktionsprogrammen jedoch kaum Beachtung (Avenell et al., 2004). Dies ist insofern paradox, als dass gezeigt werden konnte, dass eine alleinige Verringerung des BMIs nicht notwendigerweise ausreicht, um die Körperunzufriedenheit zu verbessern (Bearman et al., 2006; Chao, 2015; Foster et al., 1997; Matz et al., 2002).

Aufgrund der dargestellten Zusammenhänge kann abgeleitet werden, dass gerade der Reduktion der Körperunzufriedenheit in Bezug auf eine Normalisierung des Essverhaltens und im Hinblick auf eine langfristige Gewichtsstabilisierung eine zentrale Rolle zukommen könnte. Daher erscheint die Untersuchung und der Einsatz von Interventionen, die auf eine Verbesserung der Körperzufriedenheit abzielen, zwingend notwendig (Gall et al., 2016; Legenbauer, Vocks, et al., 2011).

1.3 Interventionen zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit

Aktuell stellen kognitiv-behaviorale Körperbildinterventionen die am besten evaluierten Interventionen zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit dar (Farrell et al., 2006; Lewis-Smith et al., 2019). Diese bestehen zumeist aus einer Vielzahl an unterschiedlichen Komponenten wie bspw. Selbstbeobachtung, kognitive Umstrukturierung, Verhaltensexperimente sowie Konfrontationsübungen (Alleva et al., 2015). Die Effektivität dieser kombinierten kognitiv-behavioralen Körperbildinterventionen konnte sowohl in klinischen Stichproben mit Anorexia nervosa (AN), Bulimia nervosa (BN) und Binge-Eating Störung (BES; Bhatnagar et al., 2013; Lewer et al., 2017; Ziser et al., 2018) als auch bei normalgewichtigen Personen mit hoher Körperunzufriedenheit ohne Essstörung nachgewiesen werden (Alleva et al., 2015; Jarry & Berardi, 2004).

Trotz der starken Evidenzlage bezüglich der Wirksamkeit dieser kombinierten Verfahren liegen bislang nur wenige Studien vor, die einzelne Techniken als „stand-alone“ Verfahren untersuchen. Lediglich die Effektivität der Spiegelexposition wurde bereits in einer Vielzahl an Studien untersucht (für einen Überblick siehe Griffen et al., 2018). Spiegelexposition beinhaltet dabei die systematische und wiederholte Konfrontation mit dem eigenen Körper in einem Ganzkörperspiegel, meist unter therapeutischer Anleitung, wodurch die erlebte Aversion in Bezug auf den eigenen Körper verändert werden soll (Hartmann et al., 2021). Einige wenige Studien haben bislang die Effektivität von kognitiven Körperbildinterventionen im Vergleich zur Spiegelexposition untersucht und lieferten heterogene Befunde (Delinsky & Wilson, 2006; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004; Key et al., 2002). In einer Studie mit nicht-essgestörten Frauen mit hoher Körperunzufriedenheit (Delinsky & Wilson, 2006) sowie bei Frauen mit AN (Key et al., 2002) zeigte sich die Spiegelexposition im Vergleich zu einer kognitiven Intervention in Bezug auf die Reduktion der Körperunzufriedenheit überlegen. Im Gegensatz dazu zeigte eine Studie mit übergewichtigen Frauen mit BES

während einer kognitiv-behavioralen Essstörungsbehandlung keinen Unterschied in der Reduktion der Körperunzufriedenheit, unabhängig davon, ob das Körperbild durch eine Spiegelexposition oder eine kognitiv-orientierte Intervention bearbeitet wurde (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004).

Auch im Bereich von Übergewicht und Adipositas liegen einige wenige Studien zur Effektivität von Körperbildinterventionen vor. Neben einer Studie, die die Effektivität einer kombinierten Körperbildintervention bei Personen mit Übergewicht und Adipositas in Bezug auf die Körperunzufriedenheit und das Essverhalten bestätigen konnte (Rosen et al., 1995), wurden in weiteren Studien vor allem kognitiv-orientierte Verfahren untersucht (Nauta, Hospers, et al., 2000; Olson et al., 2018; Ramirez & Rosen, 2001; Werrij et al., 2009). Konfrontative „stand-alone“ Verfahren wurden bislang vernachlässigt, nur eine Studie zur Wirksamkeit der Spiegelexposition bei Kindern und Jugendlichen mit Übergewicht und Adipositas liegt bislang vor (Jansen, Bollen, et al., 2008). Im Vergleich zur Kontrollgruppe, die diese Intervention nicht zusätzlich erhielt, zeigten die Teilnehmenden eines Gewichtsreduktionsprogrammes nach Abschluss der Spiegelexposition eine signifikante Reduktion der erlebten Angst beim Anblick des eigenen Körpers im Spiegel sowie höhere Körperzufriedenheitswerte (Jansen, Bollen, et al., 2008). In zwei weiteren Studien wurde bislang der (additive) Effekt von Körperbildinterventionen in traditionellen Gewichtsreduktionsprogrammen untersucht (Olson et al., 2018; Werrij et al., 2009). In der Pilotstudie von Olson et al. (2018) konnte die Akzeptanz und Wirksamkeit einer gruppenbasierten Körperbildintervention bei Teilnehmenden eines Gewichtsreduktionsprogrammes bestätigt werden. Des Weiteren konnten in der Interventionsstudie von Werrij et al. (2009) erste positive Effekte durch eine Körperbildintervention auf die Gewichtsstabilisierung nachgewiesen werden. Die Teilnehmenden eines Gewichtsreduktionsprogrammes erhielten dabei entweder zusätzliche Sporteinheiten oder eine kognitive Intervention, die die Umstrukturierung dysfunktionaler Kognitionen und Selbstschemata in Bezug auf Essen, Figur und Gewicht fokussierte. Dabei führte die kognitive Intervention neben einer Verbesserung der Körperunzufriedenheit auch zu einer Reduktion von essensbezogenen Sorgen. Zudem konnten die Teilnehmenden der kognitiven Therapie ihre Gewichtsabnahme langfristig stabilisieren, während es im anderen Therapiearm nach Abschluss des Programms zu einer Wiederzunahme an Gewicht kam (Werrij et al., 2009).

Basierend auf der genannten Studienlage wird deutlich, dass im Bereich von Übergewicht und Adipositas bislang vor allem kombinierte sowie eher kognitiv-orientierte Körperbildinterventionen untersucht wurden. Studien zur Effektivität der Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren im Erwachsenenbereich bei Übergewicht und Adipositas liegen bislang nicht vor. Zudem ist unklar, ob die Spiegelexposition vergleichbare Ergebnisse wie kognitiv-orientierte Körperbildinterventionen in Bezug auf die Körperunzufriedenheit und das Essverhalten bei Personen mit Übergewicht und Adipositas erzielt. Die Untersuchung der verschiedenen Techniken kombinierter Verfahren (wie bspw. kognitive Umstrukturierung, Körperkonfrontation) ist zudem relevant, um die „aktiven“ Bestandteile der kombinierten KVT-basierten Verfahren zu identifizieren und eine effizientere Behandlung der Körperunzufriedenheit zu gewährleisten.

1.4 Wirkmechanismen von Körperbildinterventionen

Neben der Untersuchung der Effektivität verschiedener Körperbildinterventionen bei Personen mit Übergewicht und Adipositas ist es zudem wichtig, die zugrundeliegenden Wirkmechanismen der Körperbildinterventionen zu identifizieren. Dies ermöglicht die Identifikation unterschiedlicher „Routen“ zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit, sodass langfristig eine individuell zugeschnittene und effiziente Zuteilung der verfügbaren Körperbildinterventionen ermöglicht werden kann (Petrik & Cronin, 2014). Zur Identifikation der zugrundeliegenden Mechanismen ist der Einsatz experimenteller Paradigmen zur Erfassung objektiver Korrelate der Körperunzufriedenheit notwendig, um die identifizierten Faktoren in künftigen Studien bewusst manipulieren und somit Rückschlüsse auf die Kausalität ziehen zu können. Daher soll im folgenden Abschnitt auf postulierte Wirkmechanismen der kognitiven als auch der expositionsbasierten Körperbildintervention eingegangen sowie adäquate experimentelle Verfahren zur objektiveren Erfassung dieser Korrelate der Körperunzufriedenheit vorgestellt werden.

1.4.1 Wirkmechanismen kognitiver Interventionen

Kognitiv-behaviorale Modelle betonen die Relevanz dysfunktionaler körperbezogener Schemata für die Aufrechterhaltung der Körperunzufriedenheit (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004; siehe Schaubild 1). Durch die Aktivierung der zugrundeliegenden dysfunktionalen gewichts- und figurbezogenen Schemata (bspw. durch die Konfrontation mit dem eigenen Körper im Spiegel) erfolgt demnach eine

schemakongruente, verzerrte Informationsverarbeitung, die bspw. die Aufmerksamkeitslenkung, die Erinnerung sowie die Interpretation von Situationen beeinflusst. Dies führt zu dysfunktionalen Kognitionen und Verhaltensweisen, die zur Aufrechterhaltung der Körperunzufriedenheit beitragen (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004).

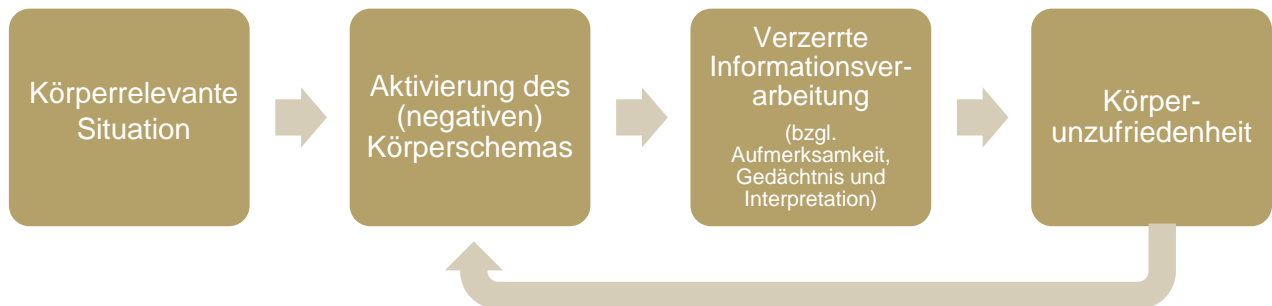


Schaubild 1. Schematische Darstellung des kognitiv-behavioralen Modells zur Aufrechterhaltung des negativen Körperschemas (adaptiert nach Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004).

Auch in einem aktuellen Überblicksartikel zu Körperbildinterventionen wurde in Bezug auf die Wirksamkeit von verschiedenen Techniken zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit die Wichtigkeit der Identifikation und Veränderung dysfunktionaler körperbezogener Schemata und der daraus resultierenden automatischen Kognitionen sowie der negativ konnotierten „Sprache“ über den eigenen Körper betont (Alleva et al., 2015). Die Annahme, dass kognitive Veränderungen wie bspw. die Veränderung von Bewertungsprozessen als Wirkmechanismus der kognitiven Therapie fungieren, wird zudem durch Evidenz aus anderen Störungsbildern wie bspw. Depression oder der posttraumatischen Belastungsstörung gestützt (Bennett-Levy, 2003; Kleim et al., 2013; Lorenzo-Luaces et al., 2015).

Zum aktuellen Zeitpunkt liegt jedoch keine Studie vor, die die Veränderung dysfunktionaler Kognitionen bei kognitiv-orientierten Körperbildinterventionen als Wirkmechanismen erfasst hat, wengleich bereits nachgewiesen wurde, dass Personen mit Übergewicht und Adipositas unter negativen Selbstschemata und dysfunktionalen Kognitionen bzgl. des eigenen Körpers leiden (Nauta, Hopsers, et al., 2000). Des Weiteren konnte bereits eine Studie aus dem Essstörungsbereich, die eine kombinierte Körperbildintervention untersuchte (Legenbauer, Schütt-Strömel, et al., 2011), den Einfluss der Veränderung dysfunktionaler Kognitionen auf den Behandlungserfolg bestätigen. In der genannten Studie prädizierte die Veränderung dysfunktionaler Kognitionen bezüglich des eigenen Körpers, des Selbstwertes sowie

bezüglich Diätregeln eine verbesserte Esspathologie (weniger Essanfälle, weniger restriktives Essverhalten) am Ende der Therapie (Legenbauer, Schütt-Strömel, et al., 2011). Dies sind erste vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf die Relevanz der Veränderung dysfunktionaler Kognitionen im Rahmen von Körperbildinterventionen.

Methoden zur Erfassung von Kognitionen

In bisherigen Studien wurde das Auftreten dysfunktionaler Schemata und Kognitionen fast ausschließlich mithilfe von Selbstberichtsverfahren evaluiert, die meist die Häufigkeit bestimmter vordefinierter Kognitionen bzgl. des eigenen Aussehens und Essverhaltens erfassen (wie bspw. „Ich bin so fett.“; Thoughts Checklist [Cooper & Fairburn, 1992]). Dies ist gerade vor dem Hintergrund sozial erwünschter Antworttendenzen bei Interventionsstudien, potentiellen Erinnerungsfehlern bei der retrospektiven Erfassung mithilfe von Selbstberichtsverfahren sowie den vordefinierten Antwortmöglichkeiten, die nicht notwendigerweise das Erleben der Betroffenen widerspiegeln, kritisch zu sehen (Glass & Arnkoff, 1997; Kimberlin & Winterstein, 2008). Daher sollen im Folgenden weitere Erfassungsmethoden vorgestellt werden.

Methode des Lauten Denkens: Die Methode des Lauten Denkens (Hulbert, 1997) stellt ein ökologisch und inhaltlich valides Verfahren zur Erfassung von Kognitionen in (störungs)relevanten Situationen in Echtzeit dar. Dabei werden die Teilnehmenden instruiert, alle aufkommenden Kognitionen und Emotionen zu einem bestimmten Zeitpunkt im natürlichen oder experimentellen Setting möglichst ungefiltert wiederzugeben und laut zu verbalisieren. Die so erhobenen Äußerungen werden zunächst transkribiert und mithilfe einer quantitativen Inhaltsanalyse von geschulten Ratern anhand von festgelegten Kodierregeln hinsichtlich relevanter Konstrukte bewertet (Hulbert, 1997). Die Reliabilität wird durch die Übereinstimmung unabhängiger Rater gewährleistet (Dresing & Pehl, 2018; Lee & Peterson, 1997). In mehreren Studien konnte bereits die Validität der Methode des Lauten Denkens zur Erfassung von dysfunktionalen Kognitionen im Essstörungsbereich (Cooper & Fairburn, 1992; Zotter & Crowther, 1991) und auch zur Erfassung des Körperbildes während einer Körperkonfrontation bestätigt werden (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004, 2005). Die Nutzung der Methode des Lauten Denkens stellt demnach eine effektive Methode dar, um einen ungefilterten und zeitlich kohärenten Einblick in die dem

Bewusstsein zugänglichen, körperbezogenen Kognitionen zu erhalten. Diese Methode wurde bislang bei Personen mit Übergewicht und Adipositas nicht genutzt.

Implizite Maße: Neben den automatisch auftretenden dysfunktionalen Kognitionen scheinen jedoch gerade die zugrundeliegenden körperrelevanten (Selbst-)Schemata, die nicht notwendigerweise dem Bewusstsein des Individuums zugänglich sind, von großer Relevanz für die Aufrechterhaltung der Körperunzufriedenheit zu sein (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004).

Daher ist es essenziell, nicht nur explizite Verfahren zur Erfassung dysfunktionaler körperbezogener Kognitionen zu nutzen, sondern auch implizite Verfahren zu verwenden. Implizite Einstellungen besitzen nachgewiesenermaßen eine inkrementelle prädiktive Validität über explizite Maße hinaus (Brauhardt, de Zwaan, et al., 2014; Greenwald et al., 2003; Rudolph et al., 2010; Vartanian et al., 2004). Zudem ist es gerade vor dem Hintergrund schambehafteter Themen wie bspw. auch dem Körperbild von besonderer Bedeutung, Verfahren zu verwenden, die weniger leicht beeinflussbar sind (De Houwer et al., 2009; Fazio & Olson, 2003; Greenwald & Lai, 2020; Tomiyama, 2014).

In Bezug auf implizite Einstellungen bei Personen mit Übergewicht und Adipositas wurde bislang vor allem der sogenannte „*weight bias*“ untersucht (Watts & Cranney, 2009). Dieser erfasst die Tendenz, negative Charaktereigenschaften (bspw. Unattraktivität, Faulheit, Dummheit) mit Individuen mit Übergewicht und Adipositas zu assoziieren. Das am häufigsten eingesetzte Verfahren zur Erfassung von impliziten Einstellungen ist der sogenannte Implizite Assoziationstest (IAT; Greenwald et al., 1998). Mithilfe einer computergestützten Diskriminationsaufgabe wird hierbei die relative Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Konzeptkategorien (Gewichtsklasse: Übergewicht vs. Normalgewicht) und Attributkategorien (Charaktereigenschaften: negativ vs. positiv) erfasst. Aufgabe der Versuchsperson ist es, die auf dem Bildschirm erscheinenden Stimuli der beiden Kategorien (Gewichtsklasse und Charaktereigenschaften) so schnell wie möglich anhand der Antworttasten zu klassifizieren. Dabei teilen sich in den relevanten Blöcken eine Konzept- und Attributkategorie dieselbe Antworttaste. Dies erfolgt in kompatiblen Trials in schemakongruenter Verknüpfung (bspw. Normalgewicht/positiv), in inkongruenten Trials in schemainkongruenter Verknüpfung (bspw. Normalgewicht/negativ; siehe Schaubild 2). Die Differenz der mittleren Reaktionszeit zwischen den kompatiblen und inkompatiblen Trials wird dabei als Maß für die automatische Stärke der Assoziation

gewertet, da es leichter sein sollte, Stimuli zu klassifizieren, wenn zwei hoch miteinander assoziierte Kategorien sich dieselbe Antworttaste teilen (Greenwald et al., 1998).

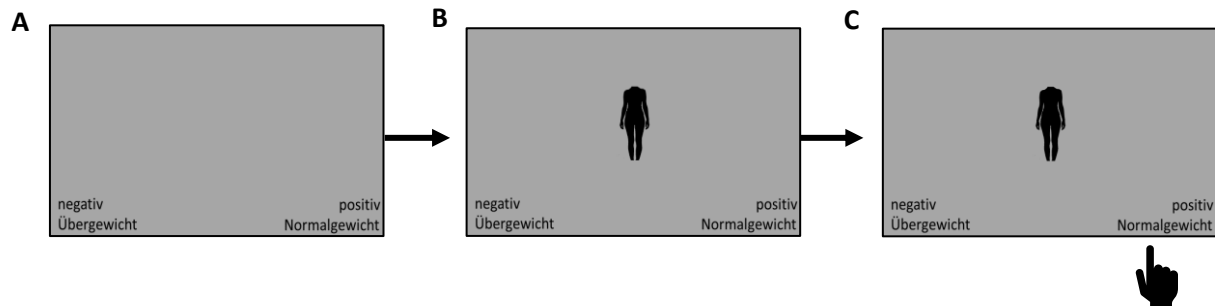


Schaubild 2. Darstellung eines kompatiblen Trials eines klassischen Impliziten Assoziationstests (IAT) zur Erfassung des „weight bias“ (A). Die Versuchsperson hat die Aufgabe, den dargestellten Stimulus (normalgewichtige Silhouette; B), so schnell wie möglich anhand der vordefinierten Antwortkategorien zu klassifizieren (richtige Antwort: rechte Antworttaste; C).

In zahlreichen Untersuchungen zeigte sich, dass der „*weight bias*“ universell verbreitet ist und auch von Individuen mit Übergewicht und Adipositas selbst vertreten wird (Elran-Barak & Bar-Anan, 2018; Watts & Cranney, 2009). Jedoch bedeutet dies nicht notwendigerweise, dass Personen mit Übergewicht und Adipositas diese negativen Einstellungen gegenüber Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen auch auf sich selbst beziehen und negative implizite Einstellungen gegenüber sich selbst aufweisen (Carels & Oehlhof, 2013). Zwei Studien aus dem Essstörungenbereich konnten bereits die Wichtigkeit der Erfassung selbstbezogener im Vergleich zu genereller impliziter Einstellungen bestätigen (impliziter Selbstwert [Brauhardt, Rudolph, et al., 2014]; implizite Selbstdiskriminierung [Rudolph & Hilbert, 2014]). In beiden Studien prädizierte die jeweilige selbstbezogene, implizite Einstellung die Schwere der selbstberichteten Esspathologie über den eigenen Gewichtsstatus, den erhobenen „weight bias“ sowie frühere Diskriminierungserfahrungen hinaus (Brauhardt, Rudolph, et al., 2014; Rudolph & Hilbert, 2014).

Auf Grundlage der genannten Literatur scheint es wichtig zu sein, selbstbezogene implizite Einstellungen auch bei Personen mit Übergewicht und Adipositas mithilfe von impliziten Verfahren zu erfassen. Zum aktuellen Zeitpunkt liegt jedoch keine Studie im Bereich von Übergewicht und Adipositas dazu vor.

1.4.2 Wirkmechanismen der Spiegelexposition

Bezüglich der Wirkmechanismen der Spiegelexposition werden eine Vielzahl an Variablen diskutiert, ein integratives Erklärungsmodell ist bislang nicht vorhanden (Griffin et al., 2018; Hartmann et al., 2021). Auch bei der Spiegelexposition wird die Veränderung dysfunktionaler Kognitionen (siehe Abschnitt 1.4.1) als potentieller Wirkmechanismus postuliert (Hartmann et al., 2021). Darüber hinaus wird jedoch die Relevanz weiterer Faktoren diskutiert, wie bspw. Habituationsprozesse sowie die Veränderung selektiver Aufmerksamkeitsprozesse, zu denen bereits eine Vielzahl an experimentellen Untersuchungen vorliegen. Die aktuelle Evidenzlage zu den verschiedenen postulierten Wirkmechanismen soll im Folgenden detailliert vorgestellt werden.

Methoden zur Erfassung von Habituationsprozessen

Habituationsprozesse stellen den am häufigsten untersuchten Wirkmechanismus der Spiegelexposition dar (siehe bspw. Trentowska et al., 2013b, 2017; Vocks et al., 2007). Basierend auf Forschungsarbeiten zur Expositionstherapie bei Angststörungen (Craske et al., 2014) wird angenommen, dass die wiederholte Konfrontation mit dem eigenen Körper im Spiegel zu einer Reduktion des Stresserlebens und der emotionalen Erregung innerhalb („within-session“) sowie zwischen den Sitzungen („between-session“) führt (Griffen et al., 2018).

Das Abschwächen der selbstberichteten emotionalen Reaktion auf den Anblick des eigenen Körpers im Spiegel während einer Körperkonfrontation (z.B. erlebtes Unwohlsein/ Anspannung/ Stress) konnte bisher konsistent in mehreren Studien nachgewiesen werden (siehe bspw. Servián-Franco et al., 2015; Trentowska et al., 2013b, 2017; Vocks et al., 2007). Bislang liegen jedoch heterogene Befunde bzgl. der Reduktion der physiologischen Erregung vor, obwohl diese bereits mithilfe von verschiedensten Erfassungsmethoden untersucht wurde (bspw. Speichelkortisol, Herzrate(nvariabilität), Hautleitfähigkeit; Servián-Franco et al., 2015; Trentowska et al., 2017).

Als Interpretation der gefundenen Diskrepanz zwischen selbstberichteten und physiologischen Maßen wurde bislang die Unfähigkeit körperunzufriedener Personen postuliert, eine adäquate physiologische Reaktion in Bezug auf körperbezogenen Stress zu zeigen (siehe bspw. Vocks et al., 2007). Jedoch wurden auch methodische Limitationen der eingesetzten physiologischen Verfahren als Erklärung für die

heterogenen Befunde diskutiert (Trentowska et al., 2017; E. van den Broek et al., 2015). So sind die meisten der eingesetzten Verfahren während der Konfrontation mit dem eigenen Körper im Spiegel sichtbar (bspw. Elektroden/ Gurt zur Erfassung der Herzrate/ Hautleitfähigkeit) und könnten so als visuelle Distraktoren fungieren; andere Verfahren unterbrechen zudem den Ablauf der Intervention durch wiederholte Messung (bspw. Kortisolmessung mithilfe von Speichelproben; Trentowska et al., 2017). Daher besteht die Notwendigkeit, nicht-invasive Methoden zur Erfassung der physiologischen Erregung im Kontext von Körperunzufriedenheit zu evaluieren.

Stimmlich enkodierte Erregung: Ein alternativer Ansatz zur Erfassung physiologischer Erregung stellt die Erfassung der stimmlich enkodierten Erregung mithilfe der Stimmgrundfrequenz (f_0) dar (Scherer, 2003). Die Stimmgrundfrequenz entsteht bei der Vibration der Stimmbänder während der Phonation und wird durch deren Anspannung beeinflusst. Unter Stress kommt es durch die Aktivierung des sympathischen Nervensystems zur Anspannung der umliegenden respiratorischen Muskulatur sowie der Kehlkopfmuskulatur, wodurch sich das Vibrationsmuster der Schallwellen verändert und in einer Erhöhung der Stimmgrundfrequenz resultiert (Busso et al., 2009; Juslin & Scherer, 2005).

Die Nützlichkeit der Stimmgrundfrequenz zur Erfassung emotionaler Erregung konnte bereits in zahlreichen Studien in verschiedenen Kontexten (wie bspw. im natürlichen Setting, nachgestellten Szenen, experimenteller Emotionsinduktion) sowohl bei nicht-klinischen als auch bei klinischen Stichproben nachgewiesen werden (Hagenaars & Van Minnen, 2005; Laukka et al., 2008; Weeks et al., 2012). Dabei korrelierte die Stimmgrundfrequenz auch mit dem selbstberichteten Stresslevel sowie weiteren physiologischen Parametern, was die Validität dieses Verfahrens zur Erfassung emotionaler Erregung bekräftigt (Laukka et al., 2008; van den Broek et al., 2009; Weusthoff et al., 2013). Im Therapiekontext wurde die Stimmgrundfrequenz zudem bereits als Prädiktor eingesetzt. In einer Paartherapie konnte der Therapieerfolg anhand der Stimmgrundfrequenz eines Partners während eines Streitgesprächs vor der Therapie prädiziert werden (Baucom et al., 2012). In einer pharmakotherapeutischen Studie mit Patienten und Patientinnen mit sozialer Angststörung konnte des Weiteren anhand der Stimmgrundfrequenz während einer stressinduzierenden Vortragssituation zwischen Treatment-Respondern und Non-Respondern unterschieden werden (Laukka et al., 2008). Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen der Höhe der Stimmgrundfrequenz während der kognitiven

Vorbereitung der Expositionstherapie bei Panikstörung und Agoraphobie und der vorhandenen Behandlungseinsicht sowie der Reduktion des Vermeidungsverhaltens aufgezeigt werden (Wieder et al., 2020). Die genannten Studien weisen auf die Nützlichkeit des Einsatzes der Stimmgrundfrequenz als Maß emotionaler Erregung hin. Diese Methode wurde allerdings im Bereich von Körperunzufriedenheit während der Konfrontation mit dem eigenen Körper als Stressor bislang noch nicht validiert.

Methoden zur Erfassung von Aufmerksamkeitsprozessen

Weiterhin wird die Veränderung dysfunktionaler Aufmerksamkeitsprozesse als Wirkmechanismus der Spiegelexposition postuliert (Griffin et al., 2018). Diese Annahme basiert auf zahlreichen Eye-Tracking Studien, die einen erhöhten Selbstfokus sowie eine defizitorientierte Betrachtung des eigenen Körpers bei Personen mit hoher Körperunzufriedenheit und Betroffenen einer Essstörung bestätigt haben (für einen Überblick siehe Aspen et al., 2013; Jiang & Vartanian, 2018; Kerr-Gaffney & Harrison, 2019). Auch bei Personen mit Übergewicht und Adipositas konnte eine verstärkte Fokussierung der Körperareale, die mit einer Gewichtszunahme assoziiert sind (bspw. Hüfte, Bauch), bzw. die die Betroffenen selbst als am hässlichsten bewerteten, nachgewiesen werden (R. Gardner et al., 1990; Lehr et al., 2018; Svaldi et al., 2011b).

Die Veränderung der negativen Aufmerksamkeitslenkung als postulierter Wirkmechanismus wurde im therapeutischen Kontext bislang nur in einer Studie mit körperunzufriedenen Frauen mit Normalgewicht untersucht (Glashouwer et al., 2016). Trotz einer signifikanten Reduktion der selbstberichteten Körperunzufriedenheit nach der Körperbildintervention konnte in dieser Studie jedoch keine korrespondierende Veränderung der Aufmerksamkeitslenkung gefunden werden (Glashouwer et al., 2016). Die Ergebnisse der Studie deuten demnach darauf hin, dass die Veränderung von Aufmerksamkeitsprozessen nicht notwendigerweise eine Voraussetzung für die Veränderung der Körperunzufriedenheit darstellt. Ob die Veränderung von Aufmerksamkeitsprozessen jedoch additive Effekte bewirken kann, bleibt bislang ungeklärt, zudem wurde dieser Zusammenhang noch nie bei Personen mit Übergewicht und Adipositas untersucht.

1.5 Zielsetzung

Auf Grundlage der beschriebenen Forschungsliteratur wird die Notwendigkeit der Verbesserung der Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht und Adipositas durch gezielte Körperbildinterventionen deutlich. Bislang liegt jedoch vor allem Evidenz zur Effektivität kombinierter bzw. kognitiv-orientierter Körperbildinterventionen vor, Studien zur Wirksamkeit rein konfrontativer „stand-alone“ Verfahren wie bspw. der Spiegelexposition sowie der Vergleich verschiedener Körperbildinterventionen wurden bei Personen mit Übergewicht und Adipositas bislang vernachlässigt. Demnach bleibt zum aktuellen Zeitpunkt unklar, welche Körperbildintervention bei Personen mit Übergewicht und Adipositas am wirksamsten ist.

Zudem sind bislang wenig experimentelle Ansätze zur Untersuchung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen von Körperbildinterventionen im Bereich von Übergewicht und Adipositas genutzt worden, was für eine optimierte Zuweisung der Körperbildinterventionen unabdingbar ist.

Daher lassen sich die folgenden Fragestellungen ableiten:

1. *Welche experimentellen Paradigmen lassen sich implementieren, um objektive Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu erfassen?*
2. *Ist die Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas wirksam? Sind damit vergleichbare Effekte wie mit einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention erzielbar?*
3. *Welche Wirkmechanismen liegen den untersuchten Körperbildinterventionen zugrunde?*

Basierend auf den genannten Fragestellungen werden im Rahmen der vorliegenden Dissertation drei empirische Studien berichtet. Diese umfassen zwei experimentelle Untersuchungen zur Implementierung von Paradigmen zur Erfassung objektiver Korrelate der Körperunzufriedenheit (Studie I und II) sowie eine Interventionsstudie zur Untersuchung der Wirksamkeit und der zugrundeliegenden Wirkmechanismen der Spiegelexposition sowie einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas (Studie III).

Studie I hat zum Ziel, die Methode des Lauten Denkens sowie die Erfassung der stimmlich enkodierten Erregung bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im

Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht während einer experimentellen Konfrontation mit dem eigenen Körper im Spiegel im Vergleich zu einer Kontrollbedingung zu untersuchen.

In Studie II soll die Relevanz impliziter selbstbezogener im Vergleich zu allgemein stereotyper Einstellung gegenüber Übergewicht und Adipositas untersucht werden. Dazu werden verschiedene implizite Verfahren zur experimentellen Erfassung der impliziten Einstellungen bzgl. Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen („*weight bias*“) sowie die implizite Einstellung bzgl. des eigenen Körpers bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu normalgewichtigen Kontrollprobandinnen untersucht. Die in Studie II berichteten Daten der übergewichtigen Stichprobe sind dabei Teil der Prä-Daten der Interventionsstudie (Studie III).

Die abschließende Interventionsstudie (Studie III) hat zum Ziel, die Effektivität der Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention und einer Wartekontrollgruppe mithilfe von validierten Selbst- und Fremdbichtsmaßen zu untersuchen. Zudem sollen mithilfe der in Studie I und II etablierten experimentellen Paradigmen zur Erfassung dysfunktionaler Kognitionen, der stimmlich enkodierten Erregung sowie gewichtsbezogener impliziter Einstellungen und zusätzlich durchgeführten Eye-Tracking Experimenten zur Erfassung dysfunktionaler Aufmerksamkeitsprozesse erste Ergebnisse bezüglich der postulierten Wirkmechanismen der beiden Körperbildinterventionen präsentiert werden.

2 Zusammenfassung und Ergebnisse

2.1 Studie I: “Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity” (Baur et al., 2020)

Ziel und Methode: In Studie I wurde die stimmlich encodierte Erregung als Korrelat der physiologischen Stressreaktion während der Konfrontation mit dem eigenen Körper bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas (ÜG; $n = 22$) im Vergleich zu normalgewichtigen Frauen (NKG; $n = 22$) untersucht.

Im Rahmen der Methode des Lauten Denkens wurden die Teilnehmerinnen instruiert, aufkommende Kognitionen und Emotionen während einer fünfminütigen Körperkonfrontation sowie einer Kontrollbedingung zu verbalisieren. Während der experimentellen Körperkonfrontation standen die Probandinnen in standardisierter Unterwäsche vor einem geöffneten, dreiflügeligen Ganzkörperspiegel und hatten die Aufgabe sich im Spiegel von allen Seiten zu betrachten. In der Kontrollbedingung blieb der Spiegel geschlossen, die Probandinnen befanden sich in ihrer Alltagskleidung in demselben Untersuchungsraum.

Mithilfe eines an der Decke angebrachten Mikrofons wurden die Verbalisierungen der Probandinnen aufgezeichnet, um im Anschluss die Stimmgrundfrequenz (f_0) als Marker stimmlich encodierter emotionaler Erregung mithilfe des Sprachanalyseprogramms Praat (Boersma & Weenink, 2018) getrennt für die beiden Bedingungen zu extrahieren. Um für interindividuelle Unterschiede in der Höhe der Stimmgrundfrequenz zu kontrollieren, wurde eine univariate ANOVA mit dem Zwischengruppenfaktor ‚Gruppe‘ (ÜG vs. NKG) und dem Differenzscore der beiden Bedingungen berechnet ($Diff(f_0)_{\text{Körper-Kontroll}} = \text{Mittelwert}(f_0)_{\text{Körper}} - \text{Mittelwert}(f_0)_{\text{Kontroll}}$). Zudem wurde eine quantitative Inhaltsanalyse mit den transkribierten Verbalisierungen durchgeführt, die mithilfe einer 2 (Gruppe: ÜG vs. NKG) \times 2 (Bedingung: Körperkonfrontation vs. Kontrollbedingung) \times 2 (Inhalt: körperbezogen vs. nicht körperbezogen) \times 3 (Valenz: positiv vs. neutral vs. negativ) Messwiederholungs-ANOVA analysiert wurde.

Um den Zusammenhang zwischen der Stimmgrundfrequenz und den geäußerten negativ körperbezogenen Kognitionen sowie validierten Selbstberichtsmaßen (Fragebogen zum Figurbewusstsein [FFB; Pook et al., 2002]; Eating Disorder Examination Questionnaire [EDE-Q; Hilbert et al., 2012]) und visuellen Analogskalen (VAS) zur Erfassung der aktuellen Unsicherheit, des Stresserlebens und der

Körperzufriedenheit zu untersuchen, wurden zudem Pearson-Produkt-Moment Korrelationen durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion: Im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht wurde bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas ein stärkerer Anstieg in der Stimmgrundfrequenz zwischen der Kontrollbedingung und der Körperkonfrontation beobachtet. Des Weiteren äußerten Frauen mit Übergewicht und Adipositas während der Körperkonfrontation sowohl mehr negativ körperbezogene als auch weniger positiv körperbezogene Kognitionen. Der signifikante Gruppenunterschied bezüglich negativ körperbezogener Kognitionen wurde auch in der Kontrollbedingung signifikant. Zudem korrelierte die Stimmgrundfrequenz signifikant mit den körperbezogenen Selbstberichtsmaßen (*FFB*; *EDE-Q*; *VAS*_{Körperzufriedenheit}) sowie den verbalisierten negativ körperbezogenen Kognitionen während der Körperkonfrontation.

Die genannten Ergebnisse verdeutlichen die Nützlichkeit stimmlich enkodierter emotionaler Erregung als objektives Korrelat der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas. Die nachgewiesene kognitiv-emotionale Überinvolviertheit bei der Betrachtung des eigenen Körpers bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas weist zudem auf die Relevanz der Behandlung von Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas hin. Die Stimmgrundfrequenz könnte dabei als objektives, innovatives und leicht zu implementierendes Maß der emotionalen Erregung fungieren.

2.2 Studie II: "Implicit attitudes towards weight, one's own body and its relation to food in women with overweight and obesity" (Baur, Schmitz, et al., 2022)

Ziel und Methode: Ziel der vorliegenden Studie war es, die Relevanz impliziter Einstellungen bzgl. des eigenen Körpers sowie stereotypen Einstellungen gegenüber Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen und deren Einfluss auf das Essverhalten zu erfassen. Dazu wurden drei unterschiedliche implizite Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas (ÜG; $n = 71$) im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht (NKG; $n = 44$) eingesetzt:

(1) Mithilfe eines IATs mit der Konzeptkategorie ‚Gewicht‘ (Übergewicht vs. Normalgewicht) sowie der Attributkategorie ‚Charaktereigenschaft‘ (negativ vs. positiv) wurde die Einstellung gegenüber Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen erfasst (*Weight IAT*). (2) Ein Single-Category (SC)-IAT mit Bildern wurde genutzt, um die

Einstellung gegenüber dem eigenen Körper zu untersuchen (*Body-SC-IAT*). Dabei wurde die Konzeptkategorie ‚Eigener Körper‘ durch zuvor erstellte standardisierte Bilder des eigenen Körpers der Probandinnen in Unterwäsche repräsentiert, die Attributkategorie (positiv vs. negativ) wurde mithilfe von positiven bzw. negativen Emoticons dargestellt. (3) Zuletzt wurde der Zusammenhang zwischen dem eigenen Körper und Essen mithilfe einer Sorting-Paired Features Task untersucht (*Body-Food SPF*). Dabei fungierten Bilder des eigenen Körpers sowie einer Vase als Konzeptkategorie, die Attributkategorie wurde durch Wörter hochkalorischer Nahrungsmittel (wie bspw. Chips) sowie Baumarten (wie bspw. Tanne) repräsentiert (siehe Schaubild 3). Bei allen impliziten Verfahren war die Aufgabe der Probandinnen, die dargestellten Stimuli anhand der vordefinierten Antwortkategorien so schnell wie möglich zu kategorisieren.

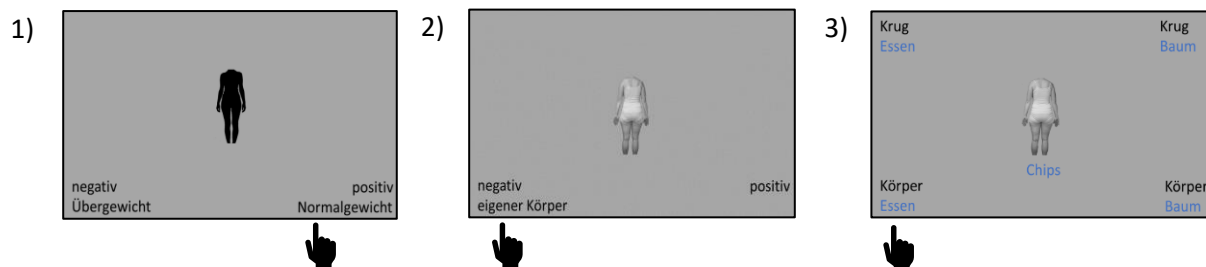


Schaubild 3. Schematische Darstellung der impliziten Maße (☞ = richtige Antwort). (1) *Weight IAT:* Aufgabe der Versuchsperson ist es, den präsentierten Stimulus anhand der vordefinierten Antwortkategorien zu klassifizieren. Im dargestellten kompatiblen Trial sollte die Versuchsperson die linke Taste drücken, wenn ein übergewichtiger Stimulus oder eine negative Charaktereigenschaft dargeboten wurde, die Rechte, wenn ein normalgewichtiger Stimulus oder eine positive Charaktereigenschaft präsentiert wurde. (2) *Body-SC-IAT:* Hier ist das Beispiel einer Person mit Übergewicht und Adipositas während eines kompatiblen Trials dargestellt. Die Versuchsperson sollte die linke Taste drücken, wenn entweder der eigene Körper oder ein negatives Emoticon präsentiert wurde, die Rechte, wenn ein positives Emoticon dargestellt war. (3) *Body-Food SPF:* Das Response-Mapping im SPF bleibt über alle Blöcke hinweg gleich. Versuchspersonen sollten die dargestellte Bild-Wort-Paarung mithilfe der vier möglichen Antwortkategorien klassifizieren: Körper-Essen, Körper-Baum, Krug-Essen, Krug-Baum.

Als abhängige Variable wurde für jedes der drei Verfahren der sog. D2-Score berechnet, bei dem die Reaktionszeiten in fehlerhaften Trials bis zum Drücken der richtigen Antworttaste gewertet werden (Greenwald et al., 2003). Beim *Weight IAT* und *Body-SC-IAT* wird dabei der Differenzscore zwischen kompatiblen und inkompatiblen Trials berechnet. Da beim *SPF* das Response-Mapping über alle Blöcke hinweg gleichbleibt, wird ein Globalscore berechnet, der die generelle Assoziationsstärke

widerspiegelt. Mithilfe von anschließend berechneten Kontrastscores kann dieser dann den verschiedenen Assoziationen zugeordnet werden.

Mithilfe von univariaten ANOVAs mit dem Zwischengruppenfaktor ‚Gruppe‘ (ÜG vs. NKG) wurden für jedes der drei impliziten Verfahren anhand der D2-Scores Gruppenunterschiede analysiert. Zudem wurden Korrelationen mit der selbstberichteten Körperunzufriedenheit (*FFB*; Pook et al., 2002) und Esspathologie (*EDE-Q*; Hilbert et al., 2004) sowie dem BMI berechnet.

Ergebnisse und Diskussion: Während sich die beiden Gruppen bzgl. ihrer stereotypen Einstellung gegenüber Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen nicht unterschieden (*Weight IAT*), zeigten Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu den Kontrollpersonen deutlich negativere implizite Einstellungen gegenüber dem eigenen Körper (*Body-SC-IAT*) sowie eine signifikant stärkere Verknüpfung zwischen dem eigenen Körper und Essen (*Body-Food SPF*). Zudem konnten signifikante Korrelationen zwischen den impliziten Einstellungen gegenüber dem eigenen Körper (*Body-SC-IAT*) und der selbstberichteten Körperunzufriedenheit (*FFB*) und Esspathologie (*EDE-Q*) nachgewiesen werden, wohingegen die Korrelationen mit diesen Variablen und den D2-Score des *Weight IAT* nicht signifikant wurden.

Mithilfe der durchgeführten impliziten Maße konnte die Wichtigkeit der Erfassung selbstbezogener im Vergleich zu allgemein gewichtsbezogenen Einstellungen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas nachgewiesen werden. Diese scheinen in direktem Zusammenhang mit der erlebten Körperunzufriedenheit und dem Essverhalten zu stehen.

2.3 Studie III: “Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity” (Baur, Krohmer, et al., submitted)

Ziel und Methode: Ziel der vorliegenden Pilotstudie war es, die Wirksamkeit eines fünfwöchigen Spiegelexpositionstrainings im Vergleich zu einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention und einer Wartekontrollgruppe bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu untersuchen sowie zugrundeliegende Wirkmechanismen der beiden Interventionen zu identifizieren. Hierfür wurden Frauen mit Übergewicht und Adipositas ($n = 76$) randomisiert einem von drei Interventionsarmen zugewiesen (Spiegelexposition vs. kognitiv-orientierte Körperbildintervention vs.

Wartekontrollgruppe; siehe Schaubild 4). Vor und nach der Intervention sowie nach einem dreimonatigen Follow-Up wurden mithilfe von Selbstberichtsverfahren (*FFB*; Pook et al., 2002) und einem validierten Interview (*EDE_{Figursorgen}*; Hilbert et al., 2004) Veränderungen im Körperbild mithilfe von linear-gemischten Modellen im Rahmen einer Intention-to-treat-Analyse erfasst. Als sekundäre Outcome-Variablen wurde der Einfluss der Interventionen auf das emotionale Essverhalten (Dutch Eating Behavior Questionnaire [*DEBQ*]; Grunert, 1989), den Selbstwert (Rosenberg Self-Esteem Scale [*R-SES*]; Rosenberg, 1979) sowie die Depressivität (Beck Depressionsinventar II [*BDI II*]; Hautzinger et al., 2006) analysiert. Mithilfe einer Regressionsanalyse wurden zudem mithilfe der in Studie I und II implementierten experimentellen Paradigmen (Methode des Lauten Denkens inkl. Stimmgrundfrequenz, Implizite Assoziationstests) und zusätzlichen Eye-Tracking Experimenten zur Erfassung defizitorientierten Blickverhaltens bezüglich des eigenen Körpers die zugrundeliegenden Wirkmechanismen getrennt für die beiden Interventionen untersucht.

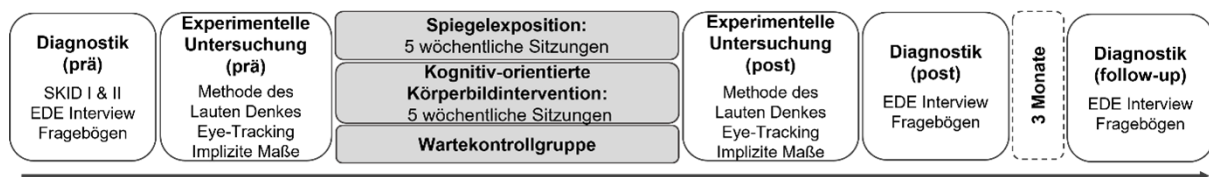


Schaubild 4. Ablauf der Interventionsstudie. *EDE* = Eating Disorder Examination; *SKID* = Strukturiertes klinisches Interview für psychische Störungen

Ergebnisse und Diskussion: Zum Post-Zeitpunkt führten beide Interventionen zu signifikanten Verbesserungen in der selbstberichteten und fremdberichteten Körperunzufriedenheit (*FFB*; *EDE_{Figursorgen}*) sowie im emotionalen Essverhalten (*DEBQ*), während sich in der Wartekontrollgruppe keine Veränderungen zeigten. Über den Follow-Up Zeitraum hinweg konnten diese Veränderungen aufrechterhalten werden bzw. verbesserten sich weiter. Dabei konnten in Bezug auf die Subskala *EDE_{Figursorgen}* in der Spiegelexposition zudem eine signifikant stärkere Verbesserung im Vergleich zur Wartekontrollgruppe zu beiden postinterventionellen Zeitpunkten erzielt werden. Bzgl. der weiteren sekundären Outcome-Variablen zeigten sich keine signifikanten post-hoc Unterschiede zwischen den Gruppen.

Mithilfe der Regressionsanalyse wurden unterschiedliche Wirkmechanismen für die beiden Interventionen identifiziert: Während Veränderungen der selbstberichteten Körperunzufriedenheit im Spiegelexpositionstraining über eine Reduktion der impliziten Einstellung gegenüber des eigenen Körpers und eine Reduktion der

emotionalen Erregung während der Konfrontation mit dem eigenen Körper vor dem Spiegel vorhergesagt werden konnten, wurden Veränderungen in der kognitiv-orientierten Körperbildintervention über die Steigerung positiv körperbezogener Kognitionen während der experimentellen Körperkonfrontation prädiziert.

Die genannten Ergebnisse liefern erste wichtige Hinweise für die Wirksamkeit der Spiegelexposition bei erwachsenen Frauen mit Übergewicht und Adipositas, die vergleichbare Effekte erzielt wie eine kognitiv-orientierte Körperbildintervention. Auf Grundlage der unterschiedlichen identifizierten Wirkmechanismen der beiden Interventionen könnten Folgestudien untersuchen, ob bestimmte Moderatorvariablen mit einer differenziellen Wirksamkeit der Körperbildinterventionen assoziiert sind, um so eine möglichst effiziente Zuweisung der verschiedenen Interventionen zu ermöglichen.

3 Diskussion

3.1 Zusammenfassung

Aktuelle Studien belegen eindrücklich die Relevanz der Verbesserung der Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht und Adipositas, da Körperunzufriedenheit nicht nur mit negativen Folgen für die Lebensqualität und das emotionale Wohlbefinden einhergeht (Schwartz & Brownell, 2004), sondern auch direkt mit dysfunktionalem Essverhalten (Gagnon-Girouard et al., 2009), Gewichtszunahme (Neumark-Sztainer, Paxton, et al., 2006) und der Wirksamkeit von Gewichtsreduktionsprogrammen in Zusammenhang steht (Austin et al., 2017; Palmeira et al., 2010). Deshalb besteht die Notwendigkeit, effektive Methoden zur Reduktion von Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht und Adipositas zu evaluieren.

Einige wenige Studien zur Überprüfung der Effektivität von kognitiv-behavioralen Körperbildinterventionen bei Personen mit Übergewicht und Adipositas liegen bislang vor; dabei wurden neben kognitiv-orientierten Körperbildinterventionen auch kombinierte Verfahren evaluiert, die aus kognitiven und konfrontativen Techniken bestehen (siehe bspw. Olson et al., 2018; Rosen et al., 1995a). Die Spiegelexposition – ein expositionsbasiertes Verfahren, bei dem die Teilnehmenden wiederholt mit ihrem eigenen Körper im Spiegel konfrontiert werden – wurde bislang lediglich bei Kindern und Jugendlichen mit Übergewicht und Adipositas evaluiert (Jansen, Bollen, et al., 2008), obwohl bereits zahlreiche Studien im Essstörungsbereich und bei normalgewichtigen Frauen mit Körperunzufriedenheit die Wirksamkeit dieses Verfahrens als „stand-alone“ Intervention bestätigen konnten (Griffen et al., 2018; Hartmann et al., 2021). Des Weiteren nutzten bisherige Studien zur Evaluation von Körperbildinterventionen vor allem Selbstberichtsverfahren, was gerade vor dem Hintergrund sozial erwünschten Antwortverhaltens bei Interventionsstudien kritisch zu sehen ist (Kimberlin & Winterstein, 2008). Darüber hinaus ist der Einsatz experimenteller Paradigmen zur Erfassung von objektiven Korrelaten der Körperunzufriedenheit unabdingbar, um die zugrundeliegenden Wirkmechanismen der Interventionen zu untersuchen (Petrik & Cronin, 2014). Dies könnte langfristig eine individualisierte und optimierte Zuweisung von Körperbildinterventionen im Bereich Übergewicht und Adipositas ermöglichen. Auf Grundlage des dargestellten

Forschungsstandes ergeben sich daher die folgenden bislang noch offenen Fragestellungen:

1. *Welche experimentellen Paradigmen lassen sich implementieren, um objektive Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu erfassen?*
2. *Ist die Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas wirksam? Sind damit vergleichbare Effekte wie mit einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention erzielbar?*
3. *Welche Wirkmechanismen liegen den untersuchten Körperbildinterventionen zugrunde?*

Ziel der im Rahmen der Dissertation durchgeführten Studien war es daher, diese noch offenen Forschungslücken zu schließen. Hierfür wurden zwei experimentelle Untersuchungen zur Implementierung experimenteller Paradigmen zur Erfassung objektiver Korrelate der Körperunzufriedenheit durchgeführt (Studie I und II). Die implementierten Paradigmen wurden dann neben validierten Selbst- und Fremdbichtsverfahren im Rahmen einer Interventionsstudie mit randomisierter Zuweisung zur Untersuchung der Effektivität der Spiegelexposition sowie einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention im Vergleich zu einer Wartekontrollgruppe genutzt, um neben der Effektivität der beiden Körperbildinterventionen auch zugrundeliegenden Wirkmechanismen zu identifizieren (Studie III).

In Studie I wurde dabei die mithilfe der Methode des Lauten Denkens geäußerten Kognitionen während einer experimentellen Spiegelkonfrontation mit dem eigenen Körper und einer Kontrollbedingung transkribiert und anschließend anhand der Dimensionen Inhalt (körperbezogen vs. nicht-körperbezogen) sowie der Valenz (negativ, positiv, neutral) bewertet. Zusätzlich wurde die stimmlich enkodierte emotionale Erregung mithilfe der Stimmgrundfrequenz (f_0) als Korrelat der physiologischen Stressreaktion bei Frauen mit Übergewicht im Vergleich zu normalgewichtigen Frauen analysiert. Es konnte gezeigt werden, dass der Anstieg in der emotionalen Erregung zwischen der Kontroll- und der Konfrontationsbedingung bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas stärker ausgeprägt war als bei Frauen mit Normalgewicht. Zudem korrelierte die Stimmgrundfrequenz mit validierten Selbstberichtsverfahren der Körperunzufriedenheit sowie den verbalisierten negativ körperbezogenen Kognitionen während der Konfrontation. Die Stimmgrundfrequenz scheint demnach ein objektives, leicht zu implementierendes Verfahren zur Erfassung

eines physiologischen Korrelats während der Konfrontation mit dem eigenen Körper bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas darzustellen.

In Studie II wurden implizite Maße zur Erfassung von stereotypen Einstellungen gegenüber Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen sowie der Einstellung gegenüber dem eigenen Körper und dessen Zusammenhang mit Essen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht untersucht. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass generelle stereotype Einstellungen gegenüber Übergewicht in beiden untersuchten Gruppen im selben Ausmaß auftraten, wohingegen Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zur Kontrollgruppe eine deutlich negativere implizite Einstellung gegenüber dem eigenen Körper sowie eine stärkere implizite Verknüpfung zwischen dem eigenen Körper und Essen zeigten. Die Ergebnisse der Studie weisen auf die Wichtigkeit der Erfassung impliziter selbstbezogener im Vergleich zu allgemein gewichtsbezogener Einstellungen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas hin.

In der abschließenden Interventionsstudie, in der die Probadinnen mit Übergewicht und Adipositas randomisiert entweder einem Spiegelexpositionstraining, einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention oder einer Wartekontrollgruppe zugeordnet wurden, konnte die Effektivität der Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren auch bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas demonstriert werden. Sowohl die selbst- als auch die fremdberichtete Körperunzufriedenheit sowie das selbstberichtete emotionale Essverhalten verbesserten sich zum Post- und Follow-Up Messzeitpunkt in der Spiegelexpositionsgruppe in vergleichbarem Ausmaß wie in der kognitiv-orientierten Körperbildintervention, während sich in der Wartekontrollgruppe keine Verbesserungen zeigten. Die Interventionsstudie liefert damit erste Hinweise für die Effektivität der Spiegelexposition bei erwachsenen Frauen mit Übergewicht und Adipositas, da diese vergleichbare Effekte wie eine kognitiv-orientierte Körperbildintervention zu erzielen scheint. Des Weiteren konnten in der Interventionsstudie unterschiedliche Wirkmechanismen für die beiden Körperbildinterventionen identifiziert werden, was langfristig zu einer optimierten Zuweisung der beiden Körperbildinterventionen beitragen könnte.

3.2 Kritische Bewertung der vorliegenden Ergebnisse

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden experimentelle Paradigmen zur Erfassung objektiver Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und

Adipositas untersucht und im Rahmen einer Interventionsstudie zum Vergleich der Spiegelexposition mit einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention und deren zugrundeliegenden Wirkmechanismen eingesetzt. Damit komplementiert und erweitert die vorliegende Arbeit den bisherigen Forschungsstand in diesem Bereich. Anhand der aufgestellten Forschungsfragen (siehe Kapitel 1.5) sollen im Folgenden die Ergebnisse der durchgeführten Studien vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes kritisch reflektiert und Limitationen und Stärken der durchgeführten Studien herausgearbeitet werden.

Forschungsfrage 1: *Welche experimentellen Paradigmen lassen sich implementieren, um objektive Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu erfassen?*

Methode des Lauten Denkens

Quantitative Inhaltsanalyse: Mithilfe der Methode des Lauten Denkens konnten während einer Körperkonfrontation und einer Kontrollbedingung Unterschiede hinsichtlich dysfunktionaler körperbezogener Kognitionen zwischen Frauen mit Übergewicht und Adipositas und Frauen mit Normalgewicht bestätigt werden. Damit erweitern die vorliegenden Ergebnisse bisherige Erkenntnisse zur Erfassung der Körperunzufriedenheit mithilfe dieser Methode aus dem Essstörungsbereich (Cooper & Fairburn, 1992; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004, 2005). Die vorliegende Studie ist damit die erste Studie, die körperbezogene Äußerungen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas ohne Essstörungen außerhalb von Selbstberichts- bzw. Interviewverfahren erfasst (Nauta, Hopsers, et al., 2000), wodurch ein ökologisch validerer und zeitlich kongruenterer Einblick in die kognitive Verarbeitung des eigenen Körpers während einer unmittelbaren Körperkonfrontation ermöglicht werden kann. Bisherige Studien, die die Methode des Lauten Denkens zur Erfassung der Körperunzufriedenheit nutzten, konnten verstärkt auftretende negativ körperbezogene Kognitionen bei Frauen mit BES und BN im Vergleich zu Kontrollpersonen nachweisen. Dabei zeigten Essstörungspatientinnen mehr negative als positive oder neutrale körperbezogene Kognitionen (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004, 2005). Die vorliegende Studie verdeutlicht, dass auch bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu normalgewichtigen Kontrollpersonen negativ körperbezogene Kognitionen verstärkt aufzutreten scheinen. Diese dysfunktionalen Kognitionen treten

jedoch nicht nur während der direkten Konfrontation mit dem eigenen Körper im Spiegel auf, sondern sind auch während einer Kontrollbedingung verstärkt vorhanden. Dies könnte ein weiterer Hinweis für die starke Beeinträchtigung von Frauen mit Übergewicht und Adipositas sein, da diese dysfunktionalen körperbezogenen Kognitionen auch in nicht-körperrelevanten Situationen präsent zu sein scheinen. Gleichzeitig ist kritisch anzumerken, dass die Salienz der Körperunzufriedenheit bei den Probandinnen auch durch die Teilnahme an der durchgeführten Studie zum Thema Körperunzufriedenheit verstärkt worden sein könnte, indem durch die Beschäftigung mit dem Thema die zugrundeliegenden körperbezogenen Schemata schon vor der Konfrontation mit dem eigenen Körper aktiviert worden sein könnten (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004).

Neben einem höheren Anteil negativ körperbezogener Kognitionen konnte in der aktuellen Studie zudem auch ein vermindertes Auftreten positiv körperbezogener Kognitionen während der Körperkonfrontation bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas aufgezeigt werden. Dies könnte insofern relevant sein, als dass nicht nur die Reduktion negativ körperbezogener Kognitionen, sondern auch vor allem der Aufbau positiv körperbezogener Kognitionen im Rahmen von Körperbildintervention bei Personen mit Übergewicht und Adipositas einen wichtigen Faktor für die Effektivität der Intervention darstellen könnte. Damit stellt die Erfassung verschiedener Valenzen körperbezogener Kognitionen eine Stärke der vorliegenden Studie dar, die die Validität der Methode des Lauten Denkens im Bereich der Ess- und Körperbildforschung weiter bekräftigt (Cooper & Fairburn, 1992; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2005). Das a-priori festgelegte Kodiersystem der quantitativen Inhaltsanalyse wurde zudem über eine Interrater-Reliabilitätsanalyse validiert. Vierzig randomisiert ausgewählte Transkripte (10 Transkripte aus jeder Bedingung jeder Gruppe) wurden von einem zweiten Gutachter reanalysiert. Dabei fand sich bezüglich des Inhalts der Kognitionen eine Übereinstimmungsreliabilität von 96,0% und bezüglich der Valenz der Kognitionen eine Übereinstimmungsreliabilität von 89,8%. Bei Kombination der beiden Kategorien konnte mit einer Übereinstimmung von 78,3% eine als gut bewertete Reliabilität aufgezeigt werden.

Limitationen: Neben den genannten Stärken weist die Methode des Lauten Denkens auch Limitationen bzgl. ihrer Validität auf. Während der Verbalisierung der Kognitionen kann nicht nachgewiesen werden, inwiefern die Teilnehmerinnen offen und ehrlich ihre auftretenden Kognitionen und Emotionen äußern, sodass auch dieses Verfahren durch

die Introspektionsfähigkeit und soziale Erwünschtheit der Teilnehmenden beeinflusst wird (Hulbert, 1997). Jedoch schwächt der hohe Prozentanteil negativ körperbezogener Kognitionen während der Körperkonfrontation (Range zwischen 41% und 100%) in der aktuellen Studie diese Argumentation ab, da davon ausgegangen werden kann, dass zumindest zu Teilen eine Aktivierung der körperbezogenen Schemata und Kognitionen und deren Verbalisierung durch die Probandinnen erfolgt ist. Zudem durchliefen alle Probandinnen der vorliegenden Studie einen Übungsdurchlauf vor den experimentellen Bedingungen, um sich mit dem Verbalisieren der eigenen Kognitionen vertraut zu machen; dabei wurden Hemmungen aufseiten der Probandinnen thematisiert und Bedenken entkräftet (bspw. Normalisierung von nicht-vollständigen Sätzen und Gedankensprüngen). Auch die gefundene Korrelation zwischen den negativ körperbezogenen Kognitionen und der stimmlich enkodierten Erregung spricht für die Validität der Methode des Lauten Denkens. In Folgestudien könnte jedoch durch die Integration von mobilen Eye-Tracking Aufzeichnungen die Validität weiter bekräftigt werden, da dadurch ausgeschlossen werden kann, dass Probandinnen die Konfrontation mit dem eigenen Spiegelbild vermeiden. Ein weiterer Kritikpunkt stellt zudem die Klassifizierung der erhobenen Kognitionen dar. Im aktuellen Projekt wurde lediglich die Häufigkeit der Kognitionen analysiert, nicht jedoch die Intensität. So wurden Sätze wie „*Ich finde meinen Körper nicht schön.*“ gleich bewertet wie „*Mein Körper ist völlig abstoßend*“. In künftigen Studien sollte daher das hier verwendete Kodiersystem um ein Intensitätsrating erweitert werden, um einen noch genaueren Einblick in die kognitiven Verzerrungen von Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu erlangen.

Stimmlich enkodierte Erregung: Neben der Erfassung der auftretenden Kognitionen bietet die Methode des Lauten Denkens die Möglichkeit, ein innovatives Maß zur Erfassung der emotionalen Erregung, die sog. Stimmgrundfrequenz (f_0 ; Juslin & Scherer, 2005), zu erheben. Dies ist insofern von großer Bedeutung, als bisherige Studien heterogene Befunde bezüglich der Erfassung eines objektiven physiologischen Korrelats der Körperunzufriedenheit während einer Körperkonfrontation aufzeigten (Griffen et al., 2018). Bisherige Studien konnten demnach mithilfe unterschiedlichster physiologischer Maße (Herzrate(n)variabilität, Hautleitfähigkeit, Speichelkortisol) keine Übereinstimmung mit Selbstberichtsverfahren nachweisen (siehe bspw. Servián-Franco et al., 2015; Vocks et al., 2007). Mithilfe der Erfassung der Stimmgrundfrequenz während der Methode des Lauten

Denkens konnte in Studie I ein objektives, physiologisches Maß zur Erfassung der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas identifiziert werden. Ein stärkerer Anstieg in der Stimmgrundfrequenz konnte bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht zwischen der experimentellen, fünfminütigen Körperkonfrontation und der Kontrollbedingung nachgewiesen werden. Zudem korrelierte die Stärke der Veränderung der Stimmgrundfrequenz zwischen der Körperkonfrontation und Kontrollbedingung mit den negativ körperbezogenen Kognitionen und state- und trait-Maßen der Körperunzufriedenheit.

Damit ist dies die erste Studie, die die Nützlichkeit und Validität stimmlich enkodierter Erregung zur Erfassung eines physiologischen Korrelats der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas ohne Essstörung bestätigen und somit eine Übereinstimmung zwischen der physiologischen und psychologischen Reaktion nachweisen konnte. Laut klassischen Emotionstheorien (siehe bspw. Ekman, 1992) ermöglicht die emotionale Kohärenz - das heißt die Übereinstimmung zwischen behavioralen, kognitiv-emotionalen und physiologischen Reaktionen – eine adäquate Reaktion auf die Anforderungen der Umgebung, wohingegen ein Mangel an emotionaler Kohärenz emotionale Dysregulation bedingt (für einen Überblick siehe Mauss et al., 2005). Frauen mit Übergewicht und Adipositas weisen demnach während der Konfrontation mit dem eigenen Körper eine emotional kohärente Reaktion auf. Im Vergleich dazu konnte eine kürzlich durchgeführte Studie unter Einsatz der Stimmgrundfrequenz zeigen, dass übergewichtigen Frauen mit BES eine Diskrepanz zwischen der physiologischen und der selbstberichteten Reaktion auf den Anblick des eigenen Körpers im Spiegel zeigen (Baur et al., 2019). Insofern könnte die hier gefundene emotionale Kohärenz zwischen physiologischer und emotional-kognitiver Reaktion während einer Körperkonfrontation einen protektiven Faktor in Bezug auf die psychische Gesundheit von Frauen mit Übergewicht und Adipositas repräsentieren, wohingegen eine Dissoziation eine erhöhte klinische Beeinträchtigung mit sich bringen könnte.

Da psychologische und physiologische Habituationsprozesse als Wirkmechanismus der Spiegelexposition postuliert werden (Griffen et al., 2018; Hartmann et al., 2021), könnte die Stimmgrundfrequenz in Folgestudien als Marker für die physiologische Veränderung im Rahmen therapeutischer Körperkonfrontation eingesetzt werden. Bislang konnten in den wenigen durchgeführten Studien lediglich kognitiv-affektive

Habituationsprozesse bestätigt werden (siehe bspw. Díaz-Ferrer et al., 2017; Trentowska et al., 2017). Daher sollte in Folgestudien die Nützlichkeit der Stimmgrundfrequenz als Indikator für den Behandlungserfolg von Körperbildinterventionen eruiert werden, da die prädiktive Validität der stimmlich enkodierten Erregung bereits in pharmakologischen, aber auch therapeutischen Interventionsstudien nachgewiesen werden konnte (Baucom et al., 2009; Laukka et al., 2008; Mundt et al., 2012). Beispielsweise konnte der langfristige Erfolg einer Paartherapie durch die Höhe der stimmlich enkodierten Erregung während eines Streitgesprächs zu Beginn der Therapie vorhergesagt werden (Baucom et al., 2009). In einer weiteren Studie prädizierte die Höhe der emotionalen Erregung zu Beginn der Therapie die Erinnerungsfähigkeit der während der Therapie erlernten Kommunikationsfertigkeiten (Baucom et al., 2012). In einer pharmakologischen Interventionsstudie mit Betroffenen einer sozialen Angststörung konnten neben Unterschieden in den subjektiven Stressparametern während einer stressinduzierenden Rede auch Unterschiede in der Stimmgrundfrequenz zwischen Treatment-Respondern und Non-Respondern unterscheiden (Weeks et al., 2012). Da in Interventionsstudien zur Überprüfung der Therapieadhärenz zumeist bereits Video- bzw. Audioaufnahmen der Interventionen vorhanden sind, könnte die Stimmgrundfrequenz ein leicht zu implementierendes Outcome-Maß darstellen.

Limitationen: Trotz dieser vielversprechenden Ergebnisse sollte der Einsatz der Stimmgrundfrequenz vor dem Hintergrund einiger Limitationen betrachtet werden. Zum einen sollten in Folgestudien, die in anderen Studien verwendeten, physiologischen Marker (wie bspw. Herzraten(variabilität), Speichelkortisol, Hautleitfähigkeit) mituntersucht werden, um die Validität und potentielle Überlegenheit der Stimmgrundfrequenz im Vergleich zu anderen physiologischen Maßen zu untersuchen.

Neben potenziellen Einschränkungen der externen Validität (siehe Limitationen Methode des Lauten Denkens) sollte auch die interne Validität der Stimmgrundfrequenz zur Erfassung von emotionaler Erregung thematisiert werden. Auch wenn der Mittelwert der Stimmgrundfrequenz in einer Vielzahl von Studien als Korrelat emotionaler Erregung genutzt und ein Zusammenhang mit weiteren physiologischen Parametern bestätigt werden konnte (Eckland et al., 2019; van den Broek, 2004), werden weitere akustische Parameter als Korrelat emotionaler Erregung diskutiert. Hierzu gehören bspw. die Spannbreite und Variabilität der

Stimmgrundfrequenz sowie die Intensität und andere qualitative Stimmparameter (bspw. Sprechrate) (Giannakakis et al., 2019; Narayanan & Georgiou, 2013; Pollermann & Archinard, 2002; Sondhi et al., 2015). Diskutiert werden in diesem Zusammenhang auch integrative Verfahren, die verschiedene stimmliche Parameter zu einem Gesamtscore integrieren und damit der reinen Analyse des Mittelwerts der Stimmgrundfrequenz überlegen sein könnten (Bone et al., 2014).

Zudem stellt die Stimmgrundfrequenz zunächst eine sehr globale Erfassung von Stresserleben dar. Dabei wird außer Acht gelassen, dass in unterschiedlichen Stichproben störungsrelevantes Stresserleben durch unterschiedliche Emotionen hervorgerufen wird (bspw. Angst bei öffentlichen Vorträgen bei Personen mit sozialer Angststörung [Weeks et al., 2012] vs. Ekel/Traurigkeit beim Anblick des eigenen Körpers im Spiegel [Hilbert et al., 2002]). Da verschiedene Emotionen mit unterschiedlichen Veränderungen der Stimmparameter einhergehen (bspw. höhere Stimmgrundfrequenz bei Freude und Angst im Vergleich zu einer niedrigeren Stimmgrundfrequenz bei Traurigkeit und Langweile [Juslin & Scherer, 2005]), ist eine Replikation der vorliegenden Studie in größeren Stichproben in Kombination mit der subjektiven Erfassung spezifischer Emotionen wünschenswert. Die genannte Limitation tritt jedoch nicht nur bei der Nutzung der Stimmgrundfrequenz auf, sondern stellt ein generelles Problem physiologischer Korrelate dar (siehe bspw. Kreibig, 2010; Mauss, McCarter, Levenson, Wilhelm, & Gross, 2005).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die genannten Ergebnisse auf die Nützlichkeit der Stimmgrundfrequenz während einer Körperkonfrontation als Marker emotionaler Erregung hindeuten, da sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen und Korrelationen mit Maßen der Körperunzufriedenheit zeigten. Frauen mit Übergewicht und Adipositas scheinen demnach eine kognitiv und physiologisch stärkere Reaktion auf den Anblick des eigenen Körpers im Spiegel im Vergleich zu normalgewichtigen Frauen zu zeigen; dabei scheint die untersuchte Stressreaktion auf ein emotional kohärentes Stresserleben bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas hinzudeuten. Die Methode des Lauten Denkens inkl. der Erfassung der Stimmgrundfrequenz könnte demnach ein sinnvolles, innovatives Verfahren zur Erfassung der postulierten Wirkmechanismen kognitiv-behavioraler Körperbildinterventionen darstellen.

Implizite Verfahren zur Erfassung gewichtsbezogener Einstellungen

Es liegen eine Reihe von Studien aus dem Bereich der Essstörungen vor, die Hinweise darauf liefern, dass gerade implizite Maße eine hohe prädiktive Validität für selbstberichtete Körperunzufriedenheit und pathologisches Essverhalten aufweisen, die die Vorhersagekraft expliziter Verfahren übersteigt (Brauhardt, Rudolph, et al., 2014; Rudolph & Hilbert, 2014). Auch theoretische Modelle betonen die Wichtigkeit körperbezogener Schemata für die Aufrechterhaltung der Körperunzufriedenheit, wobei hier vor allem selbstbezogene im Vergleich zu allgemein körperbezogenen Einstellungen im Vordergrund stehen (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004). Trotz der genannten Zusammenhänge wurde die Erfassung impliziter Einstellungen – gerade auch bezüglich des eigenen Körpers – bei Personen mit Übergewicht und Adipositas in der Forschungsliteratur bislang vernachlässigt.

Um diese Forschungslücke zu schließen, wurden in Studie II verschiedene implizite Verfahren eingesetzt, um sowohl die implizite Einstellung bezüglich des eigenen Körpers sowie dessen Zusammenhang mit Essen als auch allgemein gewichtsbezogene implizite Einstellungen, den sog. ‚*weight bias*‘, zu erfassen. Dabei konnte in der vorliegenden Studie die Relevanz impliziter selbstbezogener Einstellungen im Vergleich zu stereotypen Einstellungen gegenüber Übergewicht und Adipositas im Allgemeinen nachgewiesen werden. Wie postuliert zeigten Frauen mit Übergewicht und Adipositas im Vergleich zu Frauen mit Normalgewicht signifikant negativere implizite Einstellungen gegenüber dem eigenen Körper sowie einen stärkeren implizit erfassten Zusammenhang zwischen dem eigenen Körper und Essen. Bezüglich des ‚*weight bias*‘ zeigte sich im Gegensatz dazu kein signifikanter Gruppenunterschied zwischen Frauen mit Übergewicht und Normalgewicht. Durch die vorliegenden Ergebnisse mithilfe impliziter Verfahren wird nochmals der reflexhaft-impulsive Charakter dieser körperbezogenen Einstellungen hervorgehoben (Frieze et al., 2008; Greenwald et al., 2003).

Des Weiteren wurden wie erwartet signifikante Korrelationen zwischen der impliziten Einstellung gegenüber dem eigenen Körper und der selbstberichteten Körperunzufriedenheit sowie der Esspathologie gefunden. Die genannten Korrelationen erweitern bisherige Befunde experimenteller und Querschnittsstudien, die mithilfe von Selbstberichtsverfahren bereits einen Zusammenhang zwischen der Internalisierung von gewichtsbezogenen Einstellungen und (pathologischem) Essverhalten (O’Brien et al., 2016; Schvey et al., 2011) sowie reduzierten Erfolgen bei

Gewichtsreduktions- und -aufrechterhaltungsprogrammen nachweisen konnten (Mensinger et al., 2016; Pearl, Wadden, et al., 2018). Somit könnte gerade der Veränderung dieser negativ-selbstbezogenen Einstellungen gegenüber dem eigenen Körper eine besondere Rolle in Bezug auf die Reduktion der Esspathologie und somit langfristig zur Optimierung von Gewichtsreduktionsverfahren zukommen. Daher ist es wichtig, in Folgestudien den Zusammenhang zwischen expliziten und impliziten Verfahren in Bezug auf die Einstellung gegenüber dem eigenen Körper weiter zu untersuchen. Dies ermöglicht die Überprüfung der Frage, inwiefern implizite Verfahren – wie bereits in anderen Studien nachgewiesen (Brauhardt, Rudolph, et al., 2014; Rudolph & Hilbert, 2014) – auch in Bezug auf die Einstellung bzgl. des eigenen Körpers die prädiktive Validität von expliziten Verfahren ergänzen bzw. erweitern können.

Ein nächster Schritt wäre dann die Untersuchung der Veränderbarkeit der impliziten Einstellung gegenüber dem eigenen Körper. In Gewichtsreduktionsprogrammen konnten bislang ohne eine direkte Intervention lediglich kleine Verbesserungen in Bezug auf die mit expliziten Maßen erhobene Internalisierung stereotyper Einstellungen erzielt werden (Carels et al., 2010; Mensinger et al., 2016; Pearl, Wadden, et al., 2018). Dahingegen wurde die Effektivität eines kurzen, darauf ausgerichteten kognitiv-behavioralen Gruppenprogramms zur Verbesserung der Internalisierung stereotyper Einstellungen bei Übergewicht und Adipositas nachgewiesen (Pearl, Hopkins, et al., 2018). Laut aktueller Meta-Analysen und Überblicksartikel stellt die Veränderbarkeit impliziter Einstellungen in Bezug auf stereotype Einstellungen bislang jedoch ein nicht ausreichend untersuchtes Forschungsfeld dar, entsprechende Interventionsmöglichkeiten müssen noch weiter evaluiert werden (Fitzgerald et al., 2019; Forscher et al., 2019). Erste vielversprechende Ergebnisse in Bezug auf gewichtsbezogene Einstellungen konnten jedoch bereits mit psychoedukativen und kognitiven Techniken nachgewiesen werden (siehe bspw. Diedrichs & Barlow, 2011).

Limitationen: Die Validität von impliziten Verfahren wurde in der Fachliteratur bereits mehrfach kritisch reflektiert, da nach wie vor unklar ist, welche Komponenten menschlichen Erlebens die impliziten Verfahren erfassen und wie diese daher zu interpretieren sind (für einen Überblick siehe Greenwald & Lai, 2020). Eine weitere häufig diskutierte Limitation stellt zudem der Kompatibilitäts-Reihenfolgen Effekt dar (Fiedler et al., 2006). Dies bedeutet, dass durch die Reihenfolge der Präsentation von kompatiblen und inkompatiblen Blöcken die Größe des Effekts beeinflusst werden

könnte. Dabei sind die Effekte meist größer, wenn der kompatible Block vor dem inkompatiblen Block präsentiert wird, was bei den hier eingesetzten Verfahren der Fall war. Jedoch ist zu betonen, dass in der aktuellen Studie wie in vorherigen Studien (siehe bspw. Egloff & Schmukle, 2002) daher die Kompatibilitäts-Reihenfolge über alle Individuen hinweg konstant gehalten wurde und dennoch Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen gefunden wurden. Eine weitere Limitation stellt zudem die korrelative Natur der gefundenen Zusammenhänge zwischen den impliziten Maßen und dem Essverhalten dar. In Folgestudien sollte daher mithilfe von experimentellen und longitudinalen Designs der kausale Zusammenhang zwischen impliziten Einstellungen und deren Einfluss auf die Körperunzufriedenheit und das Essverhalten überprüft werden.

Zusammenfassend konnte mithilfe von Studie I und II gezeigt werden, dass sowohl physiologische als auch kognitive Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas mithilfe von experimentellen Paradigmen nachgewiesen werden können. Die implementierten experimentellen Paradigmen könnten daher eine sinnvolle Methode zur Überprüfung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen von Körperbildinterventionen darstellen. Sowohl die gefundene physiologische und kognitive Aktivierung während einer Körperkonfrontation gemessen anhand der Stimmgrundfrequenz und den geäußerten Kognitionen als auch die implizite Einstellung gegenüber dem eigenen Körper und deren Zusammenhang mit dem Essverhalten bestätigen darüber hinaus die klinische Beeinträchtigung, die bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas aufgrund der erlebten Körperunzufriedenheit vorhanden zu sein scheint.

Forschungsfrage 2: *Ist die Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas wirksam? Sind damit vergleichbare Effekte wie mit einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention erzielbar?*

Ein weiterer Fokus der vorliegenden Dissertation lag auf der Untersuchung der Wirksamkeit der Spiegelexposition als „stand-alone“ Verfahren bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas. Dabei konnte eine signifikante Verbesserung in Bezug auf selbst- und fremdberichtete Maße der Körperunzufriedenheit zum Post- und Follow-Up Zeitpunkt durch die Spiegelexposition erzielt werden. Damit liefert die vorliegende Pilotstudie erste Hinweise dafür, dass die Spiegelexposition auch bei erwachsenen Frauen mit Übergewicht und Adipositas ohne Essstörung als „stand-

alone“ Verfahren zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit geeignet ist. Bislang lag im Bereich von Übergewicht und Adipositas lediglich Evidenz für die Spiegelexposition im Kinder- und Jugendbereich vor (Jansen, Bollen, et al., 2008). Zudem scheint die Spiegelexposition bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu vergleichbaren Effekten wie eine kognitiv-orientierte Körperbildintervention zu führen, wohingegen in der Wartekontrollgruppe keine Verbesserungen erzielt wurden. Beide Interventionsgruppen näherten sich in Bezug auf die selbstberichtete Körperunzufriedenheit nach der Intervention dem Referenzwert einer ungefilterten, weiblichen Stichprobe an (Pook et al., 2002). In Bezug auf die interviewbasierten Figursorgen zeigte sich zudem in der Spiegelexpositionsgruppe eine signifikant stärkere Reduktion im direkten Vergleich zur Wartekontrollgruppe zum Post- und Follow-Up Zeitpunkt. Die gefundenen mittleren bis großen Effektstärken beider Interventionen der vorliegenden Studie sind dabei mit vorherigen Interventionsstudien zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit vergleichbar (für einen Überblick siehe Alleva et al., 2015; Jarry & Ip, 2005) und erweitern die Evidenzlage bei Personen mit Übergewicht und Adipositas (Lewer et al., 2017; Rosen et al., 1995).

Da keine signifikanten Unterschiede zwischen den aktiven Interventionsgruppe gefunden wurde, ist davon auszugehen, dass beide Körperbildinterventionen ähnlich geeignet sind, um die Körperunzufriedenheit in dieser Gruppe zu verbessern, was Ergebnisse aus dem Bereich der BES-Behandlung bestätigt (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004). Dieser Rückschluss kann aufgrund der vorliegenden Pilotstudie jedoch nicht abschließend geklärt werden, da eine deutlich größere Stichprobe im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie zur Klärung dieses Zusammenhangs notwendig wäre. Nichtsdestotrotz stellt die vorliegende Studie eine von wenigen Interventionsstudien dar, die die Effektivität verschiedener Körperbildinterventionen direkt miteinander verglichen hat, um die Relevanz der einzelnen Behandlungskomponenten kombinierter KVT-basierter Körperbildinterventionen zu untersuchen. Dies ist wichtig, um die „aktiven“ Bestandteile der kombinierten KVT-basierten Verfahren zu identifizieren und dadurch eine effizientere Behandlung zu ermöglichen.

Neben der Körperunzufriedenheit führten beide untersuchten Körperbildinterventionen zudem zu einer Verbesserung des selbstberichteten emotionalen Essverhaltens. Während die Verbesserung des Essverhaltens durch Körperbildinterventionen im Einklang mit bisherigen Interventionsstudien steht (Delinsky & Wilson, 2006; Lewer et

al., 2017; Rosen et al., 1995), zeigten sich auf weiteren untersuchten sekundären Outcome-Maßen (Selbstwert, Depression) wider Erwarten (Jarry & Ip, 2005) keine signifikanten Verbesserungen. Anzumerken ist jedoch, dass die Interaktionsanalysen zur Erfassung der Effektivität der Interventionen auf den Selbstwert signifikant wurde ($p = .015$), jedoch nach konservativer Bonferroni-Korrektur keine signifikanten post-hoc Effekte aufgezeigt werden konnten. Auch das Modell bezüglich der Depression weist deskriptiv auf positive Effekte bzgl. der Verbesserung im Rahmen der Intervention hin ($p = .082$). Mehrere Gründe kommen zur Erklärung dieser nicht-signifikanten Ergebnisse in Frage. Zunächst wurden in der vorliegenden Interventionsstudie lediglich für signifikante Treatment \times Zeit-Effekte post-Hoc Tests berechnet und reine Zeiteffekte daher nicht wie in anderen Studien berichtet (siehe z.B. Delinsky & Wilson, 2006; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004). Dies stellt eine große Stärke des Designs der aktuellen Studie dar. Zudem ist anzumerken, dass Interventionsstudien mit mehreren aktiven Interventionen zumeist kleinere Effekte aufzeigen als Studien, die die Behandlungseffekte lediglich im Vergleich zu einer passiven Kontrollgruppe erfassen (Alleva et al., 2015).

Aus klinischer Perspektive sind die genannten Ergebnisse insofern relevant, als dass die Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht und Adipositas Einfluss auf die Adhärenz und Anwesenheit in Gewichtsreduktionsprogrammen sowie auf den kurz- und langfristigen Erfolg dieser Programme nimmt (Austin et al., 2017; Carraça et al., 2011; Lasikiewicz et al., 2014; Palmeira et al., 2009; Teixeira et al., 2009; Werrij et al., 2009). Des Weiteren scheint die Körperunzufriedenheit den Zusammenhang zwischen essensbezogener Selbstregulation und Gewichtsmanagementergebnissen zu mediieren (Carraça et al., 2011). Die nachgewiesene Verbesserung des emotionalen Essverhaltens durch die beiden Körperbildinterventionen in der vorliegenden Studie könnte erste Hinweise darauf liefern, weshalb Körperbildinterventionen die langfristige Gewichtsstabilisierung fördern könnten. In Übereinstimmung damit konnten bisherige Studien bereits einen Zusammenhang zwischen emotionalem Essverhalten und einer Wiedezunahme nach einer erfolgreich durchgeführten Diät aufzeigen (Koenders & Van Strien, 2011; McGuire et al., 1999; van Strien, 2018).

Da ohne gezielte Intervention nur in rund der Hälfte der bislang untersuchten Gewichtsreduktionsprogramme auch Verbesserungen in Bezug auf die Körperunzufriedenheit erzielt werden konnten (Chao, 2015), ist die systematische

Untersuchung von Körperbildinterventionen bei Personen mit Übergewicht und Adipositas sowie deren Integration in bestehende Gewichtsreduktionsprogramme von großer Relevanz. Bislang liegen zu diesem Zusammenhang nur wenige Studien vor (Jansen, Bollen, et al., 2008; Werrij et al., 2009). Gerade die Verbesserung der Körperunzufriedenheit zu Beginn eines Gewichtsreduktionsprogrammes scheint dabei vielversprechend zu sein (Palmeira et al., 2010). Trotz der hier vorliegenden signifikanten Ergebnisse der beiden Körperbildinterventionen sind großangelegte randomisiert kontrollierte Interventionsstudien notwendig, um die hier eingesetzten Körperbildinterventionen aussagekräftig miteinander zu vergleichen und in Gewichtsreduktionsprogramme zu integrieren. Basierend auf den vorliegenden Ergebnissen scheint die Spiegelexposition jedoch bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas eine effektive Alternative zu kognitiv-orientierten Verfahren zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit darzustellen.

Forschungsfrage 3: *Welche Wirkmechanismen liegen den beiden Körperbildinterventionen zugrunde?*

Neben der Wirksamkeit von Körperbildinterventionen ist die Erfassung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen psychologischer Interventionen von großer Bedeutung. Die Untersuchung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen liefert Antworten darauf, warum diese Interventionen zu Verbesserungen im Erleben der Betroffenen beitragen und ermöglichen damit langfristig eine Optimierung und individualisierte Zuweisung der untersuchten Interventionen (Carey et al., 2020; Johansson & Høglend, 2007). Auf Grundlage theoretischer Überlegungen und bislang vorliegender Evidenz (Griffen et al., 2018; Hartmann et al., 2021; Vitousek & Hollon, 1990) wurden daher mithilfe der in Studie I und II etablierten experimentellen Paradigmen (Baur et al., 2020; Baur, Schmitz, et al., 2022) und Eye-Tracking Experimenten zur Erfassung des defizitorientierten Blickverhaltens bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas (Gardner et al., 1990; Svaldi et al., 2011b, 2011a) die zugrundeliegenden Wirkmechanismen der Spiegelexposition und der kognitiv-orientierten Körperbildintervention untersucht. Die Ergebnisse deuten dabei auf unterschiedliche zugrundeliegende Wirkmechanismen der beiden untersuchten Interventionen hin. Während die Effektivität der Spiegelexposition durch eine Abnahme der stimmlich enkodierten emotionalen Erregung während des Anblicks des eigenen Körpers im Spiegel und der Reduktion der impliziten Einstellung gegenüber dem

eigenen Körper prädiert wurden, wurde die kognitiv-orientierte Körperbildintervention vor allem durch eine Zunahme positiv körperbezogener Kognitionen gefördert.

Die Ergebnisse bzgl. der Wirkmechanismen der Spiegelexposition konnten somit den prominentesten und bislang am besten untersuchten Wirkmechanismus dieser Intervention, die Rolle von Habituationsprozessen, weiter stützen (Hartmann et al., 2021). Dahingegen wurden andere postulierte Mechanismen, wie bspw. die Veränderung von Aufmerksamkeitsprozessen sowie die kognitive Umstrukturierung, in der aktuellen Studie nicht bestätigt. Die gefundenen Ergebnisse bzgl. der Wirkmechanismen der Spiegelexposition lassen sich leicht in bestehende theoretische Modelle der Körperunzufriedenheit einordnen (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004). Diese gehen davon aus, dass die Konfrontation mit dem eigenen Körper im Spiegel direkt zur Aktivierung der zugrundeliegenden, teils unbewussten gewichtsbezogenen (Selbst-)Schemata führt, die automatisch mit einer physiologischen und kognitiv-affektiven Erregung einhergehen (Baur et al., 2020). Diese emotionale im Vergleich zur rein kognitiven Aktivierung scheint laut bisheriger Studien notwendig zu sein, um eine kognitiv-affektive Habituation zu ermöglichen (Foa & Kozak, 1986; Key et al., 2002; Moreno-Domínguez et al., 2012; Trentowska et al., 2017). Dies verdeutlicht nochmals die zentrale Rolle der physiologischen Aktivierung sowie der Veränderung der zugrundeliegenden impliziten Einstellungen für die Veränderung der Körperunzufriedenheit im Rahmen der Spiegelexposition.

Auch die Ergebnisse bzgl. der Mechanismen der kognitiv-orientierten Körperbildintervention erscheinen plausibel – die Veränderung von Kognitionen scheint für die Effektivität kognitiv-orientierter Interventionen unabdingbar zu sein, wie bereits in Bezug auf andere Störungsbilder nachgewiesen werden konnte (Bennett-Levy, 2003; Kleim et al., 2013). Während bislang jedoch in Bezug auf die Körperunzufriedenheit vor allem die Veränderung negativ körperbezogener Kognitionen untersucht wurde (Delinsky & Wilson, 2006; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004; Legenbauer, Schütt-Strömel, et al., 2011; Lewer et al., 2017; Trentowska et al., 2013), deutet die vorliegende Studie vielmehr auf die Relevanz des Aufbaus positiver, akzeptierender Kognitionen bezüglich des eigenen Körpers hin. Während die Spiegelexposition demnach vor allem über automatisch aktivierte Mechanismen zu wirken scheint, setzt die kognitiv-orientierte Intervention bewusst an den Kognitionen an. Daher sollte in Folgestudien untersucht werden, inwiefern die Introspektionsfähigkeit auf Seiten der Betroffenen die Effektivität der Intervention

beeinflusst. Wichtig ist zudem, dass – für die Veränderung von Denk- und Verhaltensmustern – bewusst zugängliche kognitive Prozesse (bspw. Selbstreflexion) mehrfach mit dem auslösenden Stimulus verknüpft werden müssen (B. Gardner, 2015). In diesem Zusammenhang wäre die Nutzung längerer Follow-Up Perioden hilfreich, um die Effektivität kognitiver Interventionen nicht zu unterschätzen, da sich auch in der hier vorliegenden Studien deskriptiv Unterschiede zwischen den Interventionen zeigten, die lediglich nach post-hoc Testung nicht mehr signifikant waren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es unterschiedliche „Routen“ gibt, über die die Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas verbessert werden kann. Aus den unterschiedlichen identifizierten Wirkmechanismen resultieren daher eine Reihe weiterer Fragestellungen:

(1) Lassen sich die Interventionen durch einen Fokus auf die identifizierten Mechanismen verbessern?

Dies könnte bspw. eine Fokussierung bestimmter Komponenten (bspw. stärkerer Fokus auf den Aufbau positiver körperbezogener Kognitionen in der kognitiv-orientierten Intervention), aber auch die Reduktion nicht-bestätigter Wirkmechanismen bedeuten. Letzteres könnte in Bezug auf die Spiegelexposition bedeuten, dass die ganzheitliche Betrachtung des eigenen Körpers weniger relevant ist, solange während der Spiegelexposition stark emotionale Reaktionen in Bezug auf den eigenen Körper abgeschwächt werden können (Hartmann et al., 2021). Diese so optimierten Versionen der Interventionen sollten in einem nächsten Schritt mit der ursprünglichen Version hinsichtlich ihrer Effektivität verglichen werden.

(2) Lässt sich durch experimentelle Manipulation der Wirkmechanismen die Kausalität der Wirkmechanismen bestätigen?

Es werden experimentelle Studien benötigt, in denen die postulierten Mechanismen bewusst manipuliert werden, um Rückschlüsse auf die Kausalität ziehen zu können (Kraemer et al., 2002). Aktuell liegen dazu im Bereich der Körperunzufriedenheit nur einzelne Studien vor. So wurde bspw. mithilfe eines „Attentional Bias Trainings“ die Aufmerksamkeitslenkung auf attraktive bzw. unattraktive Körperteile bei nicht-essgestörten Frauen bewusst manipuliert, ein direkter, kausaler Zusammenhang mit der erlebten Körperunzufriedenheit konnte dadurch aufgezeigt werden (Smeets et al., 2011). Eine Möglichkeit zur experimentellen Manipulation der emotionalen Erregung könnte bspw. die Aktivierung bestimmter Hirnareale darstellen, die mit der emotionalen

Erregung während des Anblicks des eigenen Körpers im Spiegel assoziiert sind. Allerdings ist der aktuelle Forschungsstand bzgl. beteiligter Hirnareale der Körperunzufriedenheit noch sehr lückenhaft und stammt hauptsächlich aus dem Essstörungsbereich (Friederich et al., 2010; Kohmura et al., 2017).

(3) Lässt sich auf Grundlage der unterschiedlichen Wirkmechanismen mithilfe von Moderatoranalysen untersuchen, welche/r Betroffene am besten von welcher Körperbildintervention profitieren könnte?

Bislang wurde die Analyse von Moderatoren im Bereich der Körperbildinterventionen stark vernachlässigt (Linardon et al., 2017). Neben individuellen Charakteristiken wie beispielsweise dem Alter, Gewicht und der Symptomschwere, konnte eine Studie bereits die Relevanz sozialer Vergleichsprozesse sowie aussehensbezogener Diskriminierung in der Vergangenheit als Prädiktor für den Erfolg einer Körperbildintervention bei Essstörungen nachweisen (Hildebrandt et al., 2012). Zudem könnte relevant sein, die verschiedenen Facetten des Körperbildes (Cash, 2004) als Moderatorvariablen zu untersuchen. Bspw. erscheint es aufgrund der vorliegenden Ergebnisse plausibel, dass Personen mit stark emotionaler Reaktivität und impliziten Einstellungen bzgl. des eigenen Körpers eher von der Spiegelexposition profitieren könnten, wohingegen für Personen mit stark kognitiver Verzerrung eher die kognitiv-orientierte Körperbildintervention geeignet sein könnte.

(4) Sind kombinierte Körperbildinterventionen effektiver als die hier untersuchten „stand-alone“ Verfahren?

Diese Fragestellung scheint plausibel, da sich aufgrund der unterschiedlichen Wirkmechanismen der beiden Interventionen additive Effekte bei einer kombinierten Anwendung zeigen könnten. Kritisch einzuwenden ist jedoch, dass sich die in der vorliegenden Studie erzielten Effektstärken der „stand-alone“ Verfahren nicht von den Effektstärken kombinierter Verfahren bisheriger Studien unterscheiden (siehe bspw. Rosen et al., 1995a).

3.3 Stärken und Limitationen

Die im Rahmen der Dissertation durchgeführten Studien liefern erste vielversprechende Ergebnisse bezüglich der Wirksamkeit und der zugrundeliegenden Wirkmechanismen der Spiegelexposition und einer kognitiv-orientierten Körperbildintervention bei erwachsenen Frauen mit Übergewicht und Adipositas. Während die Stärken und Limitationen der experimentellen Paradigmen bereits im

vorherigen Abschnitt diskutiert wurden (siehe 3.2), sollen im Folgenden allgemeine Stärken und Limitationen der vorliegenden Studien besprochen werden, die die Generalisierbarkeit der vorliegenden Ergebnisse einschränken könnten:

Stichprobe: Die Repräsentativität der untersuchten Stichproben im Rahmen der drei Studien wurde durch die folgenden Variablen beeinflusst:

- (a) Es wurden lediglich Frauen mit Übergewicht und Adipositas untersucht. Diese Entscheidung basiert auf Studien, die nachweisen, dass Frauen mit Übergewicht und Adipositas unter einer höheren Körperunzufriedenheit zu leiden scheinen als Männer mit vergleichbarem BMI (Weinberger et al., 2016). Zum anderen erfolgte die Evaluation von Körperbildinterventionen bisher fast ausschließlich an Frauen (Alleva et al., 2015; Griffen et al., 2018; Murray et al., 2017). Da Differenzen im Erleben von Körperunzufriedenheit bei Männern und Frauen bereits nachgewiesen wurden (bspw. Unzufriedenheit mit der Muskulosität vs. Schlankheit; Tiggemann et al., 2008), liegt demnach bislang zu wenig Evidenz vor, um die bisherigen Ergebnisse bezüglich der Wirksamkeit von Körperbildinterventionen sowie die Untersuchung der postulierten Wirkmechanismen auf die männliche Population zu übertragen. In den letzten Jahren wurden jedoch auch vielversprechende Ergebnisse bzgl. der Wirksamkeit von Körperbildinterventionen bei Männern erzielt (Jankowski et al., 2017), denen in der künftigen Körperbildforschung mehr Raum eingeräumt werden sollte, da auch die Prävalenz der Körperunzufriedenheit bei Männern ein ernstzunehmendes Problem darstellt (Kruger et al., 2008).
- (b) Zudem könnte die Repräsentativität der vorliegenden Studien dadurch beeinträchtigt sein, dass die Studie an Frauen adressiert war, die Interesse an der Verbesserung ihres Körperbildes hatten. Dadurch lassen sich die vorliegenden Stichproben der Untergruppe der behandlingssuchenden Personen zuordnen. Mehrere Studien konnten bereits Unterschiede zwischen behandlingssuchenden und nicht-behandlingssuchenden Personen mit Übergewicht und Adipositas nachweisen; gerade behandlingssuchende Stichproben scheinen dabei die vulnerabelste Subgruppe darzustellen (Jansen, Havermans, et al., 2008; Vieira et al., 2012).
- (c) Die Teilnahme war aufgrund der nationalen Behandlungsleitlinien für Übergewicht und Adipositas, die ab einem höheren BMI die bariatrische OP als

Goldstandard ansehen (Hauner et al., 2014), auf Frauen mit einem BMI zwischen 25 und 45 begrenzt.

Basierend auf den genannten Einschränkungen sollte in Folgestudien zur Wirksamkeit von Körperbildinterventionen auf die Erhebung einer repräsentativen Stichprobe von Personen mit Übergewicht und Adipositas geachtet werden, die sowohl männliche als auch nicht behandlungssuchende Teilnehmende beinhaltet. Ein Vergleich der Effektivität von Körperbildinterventionen bei Männern und Frauen könnte informativ in Bezug auf potenzielle Unterschiede und Gemeinsamkeiten sein. Des Weiteren sollte auch der additive Effekt von Körperbildinterventionen bei höheren Gewichtsklassen ($\text{BMI} \geq 45$) untersucht werden, bspw. nach einer bariatrischen OP (Caltabiano, 2020). Als Stärke der vorliegenden Stichprobe soll jedoch auch nochmals die Diversität der Teilnehmerinnen in Bezug auf die selbstberichtete Körperunzufriedenheit ($43 \leq \text{FFB} \leq 164$), das Bildungsniveau (kein Abschluss bis Hochschulabschluss) sowie die große Altersspanne ($19 < \text{Alter} < 69$) betont werden. Gerade letzteres stellt einen nennenswerten Stärke dar, da bisherige Studien die Wirksamkeit von Körperbildinterventionen meist lediglich an jungen, studentischen weiblichen Stichproben evaluiert haben (Alleva et al., 2015).

Stichprobengröße und statistische Analysen: Trotz einer a-priori durchgeführten Power-Analyse auf deren Grundlage moderate Prä-Post Effekte zwischen den drei Interventionsgruppen analysiert werden können, reicht die vorliegende Stichprobengröße ($n = 26$ bzw. 25 pro Gruppe) nicht zu einer fundierten Analyse der zugrundeliegenden Wirkmechanismen aus (siehe bspw. Brooks & Barcikowski, 2012), weshalb die hier vorliegenden Ergebnisse als erste Hinweise gewertet werden sollten. Wenngleich die Nutzung linear-gemischter Modelle zur Analyse der Wirksamkeit der Interventionen als „state-of-the-art“ Analyseverfahren positiv hervorgehoben werden soll (Krueger & Tian, 2004), sind gerade bei „non-inferiority“ Trials, die zwei aktive Interventionen miteinander vergleichen, größere Stichproben erforderlich, um fundierte Aussagen zu treffen. Die vorliegenden Ergebnisse sind daher im Rahmen einer ersten Pilotierung der Spiegelexposition und der zugrundeliegenden Wirkmechanismen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas zu bewerten. Weiterhin ist anzumerken, dass die Ergebnisse der Wirkmechanismen rein korrelativer Natur sind; zur Überprüfung der Kausalität werden weitere experimentelle Untersuchungen benötigt, die die Manipulation der entsprechenden Wirkmechanismen ermöglichen

(Kraemer et al., 2002). Eine Replikation der gefundenen Effekte in einer deutlich größeren Stichprobe ist daher unabdingbar.

Interventionen: Auch wenn die Wirksamkeit der Spiegelexposition bereits in einer Vielzahl an Studien bestätigt werden konnte (Griffen et al., 2018), gibt es aktuell verschiedene Arten der Durchführung dieses konfrontativen Verfahrens (Hartmann et al., 2021). So wurde in der vorliegenden Studie eine Variante genutzt, die auf eine holistische Beschreibung des gesamten Körpers sowie der Disputation aufkommender Emotionen und Kognitionen der jeweiligen Körperteile fokussiert (Delinsky & Wilson, 2006; Moreno-Domínguez et al., 2012). Diese Variante beruht auf der Annahme, dass die Integration der kognitiv-affektiven Komponente während der Exposition notwendig ist, um die emotionale Reaktion während der Intervention zu verstärken und Habituationsprozesse zu ermöglichen (Key et al., 2002; Vocks et al., 2007). Wichtig anzumerken ist jedoch, dass abhängig von der genutzten Variante der Spiegelexposition auch unterschiedliche Wirkmechanismen postuliert werden (Hartmann et al., 2021), weshalb ein Vergleich verschiedener Varianten der Spiegelexposition forciert werden sollte.

Einschränkend ist weiterhin zu betonen, dass durch die Disputation aufkommender Kognitionen und Emotionen während der Spiegelexposition in der aktuellen Studie auch Komponenten der kognitiv-orientierten Körperbildintervention in der Spiegelexposition repräsentiert waren. Dies könnte die Effektivität der Spiegelexposition begünstigt haben. Jedoch wurde die Adhärenz der Therapeutinnen bezüglich einer manualgetreuen Durchführung der Interventionen anhand einer Therapieintegritätsskala von unabhängigen Gutachtern evaluiert (Baur, Krohmer, et al., submitted). Hierbei konnte die adhärente Durchführung der beiden Interventionen von geschulten Psychotherapeutinnen in Ausbildung unter Supervision bestätigt werden. Gerade die Technik des kognitiven Umstrukturierens wurde im Rahmen der kognitiv-orientierten Körperbildintervention im Vergleich zur Spiegelexposition signifikant häufiger genutzt.

Auch Einschränkungen der kognitiv-orientierten Intervention sollen thematisiert werden. Die hier genutzte Intervention fokussierte vor allem auf die Komponente der Selbstbeobachtung körperrelevanter Kognitionen im Alltag sowie deren Disputation und der Erarbeitung hilfreicher Kognitionen. Als weitere Komponenten KVT-basierter Interventionen, die die Integration hilfreicher Kognitionen in den Alltag erleichtern sollen, werden jedoch auch Verhaltensexperimente (bspw. Besuch eines

Schwimmbads) sowie der Aufbau positiv körperbezogener Verhaltensweisen (bspw. achtsames Eincremen des Körpers) diskutiert, die zu einem Abbau der dysfunktionalen körperbezogenen Kognitionen und des Vermeidungsverhaltens beitragen sollen (Lewis-Smith et al., 2019; Rosen et al., 1989). Dass körperbezogenes Vermeidungsverhalten bei Personen mit Übergewicht und Adipositas vorliegt, konnte bereits bestätigt werden (Latner, 2008). Erste Studien deuten zudem darauf hin, dass die Höhe des gezeigten Vermeidungsverhaltens bei Essstörungspatientinnen mit dem Erfolg einer Körperbildintervention zusammenhängt (Vocks et al., 2008).

Daher sollten Folgestudien sowohl Alternativen der Spiegelexposition (bspw. reine Körperkonfrontation ohne kognitive Umstrukturierung) sowie der kognitiv-orientierten Körperbildintervention (bspw. inkl. Verhaltensexperimenten) mit den hier durchgeführten Versionen der Interventionen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersuchen. Dies ist insofern wichtig, als dass nur durch die Untersuchung der einzelnen Komponenten bestehender kombinierter Körperbildinterventionen die aktiven „Techniken“ identifiziert werden können, was langfristig zu einer effizienteren und individualisierteren Zuweisung von Körperbildinterventionen beitragen könnte (Kraemer et al., 2002). Nichtsdestotrotz stellt die aktuelle Interventionsstudie aufgrund des Vergleichs zweier aktiver Interventionsgruppen mit einer Wartekontrollgruppe bereits einen wichtigen Schritt in der Behandlungsforschung dar. Wünschenswert in Folgestudien wäre zudem der Vergleich mit einer aktiven Kontrollgruppe, die eine Placebo-Intervention bspw. in Form einer supportiven Unterstützung, erhält, um Effekte der Interventionen nicht zu überschätzen (Alleva et al., 2015).

Experimentelle Paradigmen zur Untersuchung der Wirkmechanismen: Neben den genannten methodischen Schwächen der eingesetzten experimentellen Paradigmen (siehe 3.2) ist zudem kritisch anzumerken, dass einige der verwendeten experimentellen Paradigmen wie bspw. der Einsatz der Methode des Lauten Denkens während einer experimentellen Körperkonfrontation eine hohe Ähnlichkeit zur Spiegelexposition aufweisen, was deren Effektivität im Vergleich zur kognitiv-orientierten Intervention überschätzen könnte. Demgegenüber ist anzumerken, dass gerade einer der identifizierten Mechanismen der kognitiv-orientierten Körperbildintervention auf der Methode des Lauten Denkens basiert (positiv körperbezogenen Kognitionen). In Folgestudien sollte dennoch auf den Einsatz von Verfahren Wert gelegt werden, die weniger Überschneidung mit den durchgeführten Körperbildinterventionen aufzeigen. Dabei könnte bspw. Ecological Momentary

Assesment (EMA; Fahrenberg et al., 2007) zur Erfassung störungsrelevanter Kognitionen im Alltag eine hilfreiche Alternative darstellen.

Neben den hier untersuchten Wirkmechanismen der Spiegelexposition benennt ein aktueller Überblicksartikel (Hartmann et al., 2021) zudem auch die Veränderung der Fehleinschätzung der eigenen Körperdimension als weiteren Wirkmechanismus der Spiegelexposition. Dieser wurde in der vorliegenden Studie nicht untersucht. Auch wenn diese Komponente eng mit der kognitiv-evaluativen Komponente des eigenen Körperbildes zusammenzuhängen scheint und kein perzeptuelles Defizit darstellt (Mölbart et al., 2017), liegt hohe empirische Evidenz für das verstärkte Auftreten der Fehleinschätzung des eigenen Körpers bei Personen mit Übergewicht im Vergleich zu normalgewichtigen Kontrollpersonen vor (Tagini et al., 2021), weshalb Folgestudien auch diese Variable berücksichtigen sollten.

Weitere Limitationen: Die vorliegende Studie inkludiert zwar einen dreimonatigen Follow-Up-Zeitraum, nichtsdestotrotz wäre die Integration längerer Follow-Up Zeiträume auch mithilfe der eingesetzten experimentellen Verfahren wünschenswert. Zum einen, um die langfristige Effektivität der untersuchten Interventionen zu gewährleisten, zum anderen, um einen genaueren Einblick über den zeitlichen Verlauf der postulierten Wirkmechanismen zu bekommen. So konnte bspw. in Bezug auf die Veränderung der Aufmerksamkeitslenkung bereits gezeigt werden, dass diese keine notwendige Voraussetzung zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit darstellt (Glashouwer et al., 2016). Vorstellbar wäre jedoch, dass diese zu einem späteren Zeitpunkt die langfristige Aufrechterhaltung der reduzierten Körperunzufriedenheit begünstigen könnte.

Eine weitere Limitation stellt zudem die Tatsache dar, dass die Teilnehmerinnen die Akzeptanz und Glaubwürdigkeit der erhaltenen Interventionen nicht bewertet haben, was vor dem Hintergrund der Etablierung effizienter Behandlungsmethoden von großer Bedeutung ist (Czajkowski et al., 2014; Walker & Czajkowski, 2019). Dies könnte gerade vor dem Hintergrund eines starken Stimmungsabfalls zu Beginn der Spiegelexposition relevant sein (Jansen et al., 2016), der einen Abbruch der Therapie in der Regelversorgung begünstigen könnte. In der vorliegenden Studie gab es jedoch keine Drop-Outs während der Behandlung in den aktiven Behandlungsarmen, lediglich während der experimentellen Untersuchungen sowie in der passiven Wartekontrollgruppe.

Abschließend soll nochmals die methodische Vielfalt der im Rahmen der empirischen Studien eingesetzten Maße hervorgehoben werden. Neben der Nutzung von Selbstberichtsmaßen kamen zusätzlich validierte interviewbasierte Verfahren zur Erfassung der Körperunzufriedenheit zum Einsatz. Des Weiteren konnten durch die Implementierung der experimentellen Paradigmen zur Erfassung der Korrelate der Körperunzufriedenheit objektive Maße in den durchgeführten Studien genutzt werden, die die Untersuchung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen ermöglichen, was zu einem besseren Verständnis der Wirkweise und damit zur Optimierung der Körperbildinterventionen beitragen könnte (Kraemer et al., 2002).

3.4 Fazit und Ausblick

Übergewicht und Adipositas stellen aufgrund ihrer psychischen und physischen Folgen aktuell eines der größten Gesundheitsprobleme weltweit dar (Kuhnert et al., 2017; Ng et al., 2014). Trotz der weitreichenden negativen Konsequenzen von Körperunzufriedenheit auf das emotionale Wohlbefinden sowie die langfristige Gewichtsstabilisierung (Austin et al., 2017; Buchanan et al., 2017; Caltabiano, 2020; Carraça et al., 2011; Mento et al., 2021), liegen bislang nur wenige Studien zur Wirksamkeit von Körperbildinterventionen bei dieser Personengruppe vor. Zudem nutzten diese meist kombinierte kognitiv-behaviorale oder kognitiv-orientierte Verfahren (Olson et al., 2018; Rosen et al., 1995). Die Evaluation der Wirksamkeit konfrontativer Verfahren, wie der Spiegelexposition (Hartmann et al., 2021), sowie deren Vergleich mit bisher genutzten Interventionen und die Untersuchung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen wurde bislang vernachlässigt.

Die vorliegende Dissertation widmet sich diesen Forschungslücken, indem zunächst experimentelle Paradigmen zur Erfassung objektiver Korrelate der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas implementiert wurden, um diese in der nachfolgenden Interventionsstudie zur Erfassung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen zu nutzen. Dabei konnte die Stimmgrundfrequenz als innovatives, objektives Korrelat der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas während einer Körperkonfrontation sowie die Relevanz der Erfassung impliziter Einstellungen gegenüber dem eigenen Körper bestätigt werden, da diese in direktem Zusammenhang mit dem Essverhalten zu stehen scheinen. In der anschließenden Interventionsstudie kam es in beiden aktiven Körperbildinterventionen im Vergleich zur Wartekontrollgruppe zu substanziellen

Verbesserungen in Bezug auf die Körperunzufriedenheit und das emotionale Essverhalten, was über einen Follow-Up Zeitraum von drei Monaten aufrechterhalten werden konnte bzw. sich weiter verbesserte. Zudem weisen erste Analysen auf Unterschiede in den zugrundeliegenden Wirkmechanismen der beiden Körperbildinterventionen hin.

Das vorliegende Dissertationsprojekt liefert demnach erste Daten, die die Effektivität der Spiegelexposition bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas bestätigt und damit eine effektive Alternative zur Verbesserung der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas neben kombinierten und kognitiv-orientierten Verfahren aufzeigt. Über die Untersuchung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen wird zudem eine Weiterentwicklung der bisherigen Interventionen ermöglicht, da aktive Behandlungskomponenten identifiziert und weiter untersucht werden können.

Basierend auf dem vorliegenden Ergebnissen lassen sich die folgenden Fragestellungen für künftige Studien in diesem Forschungsbereich ableiten:

- (1) Lassen sich die experimentellen Paradigmen zu Erfassung der Wirkmechanismen weiter spezifizieren, um eine noch genauere Erfassung der zugrundeliegenden Wirkmechanismen zu ermöglichen? Dies könnte bspw. der Einsatz von mobilen Eye-Tracking während der Methode des Lauten Denkens sein, da dies Aufschluss darüber geben könnte, in Bezug auf welche Körperteile die Reduktion der emotionalen Erregung während der Spiegelexposition von größter Bedeutung ist. Auch die Erfassung spezifischer Emotionen während der Körperkonfrontation könnte Aufschluss über den Fokus der Intervention geben.
- (2) Lassen sich durch die Optimierung der untersuchten Körperbildinterventionen anhand der identifizierten Mechanismen die Interventionen bezüglich ihrer Wirksamkeit steigern?
- (3) Gibt es noch weitere Komponenten kombinierter KVT-basierter Körperbildinterventionen, die die Effektivität der Behandlung von Körperunzufriedenheit steigern könnten?
- (4) Lassen sich die hier gefundenen korrelativen Zusammenhänge mithilfe von experimentellen Untersuchungen auch kausal bestätigen?
- (5) Lassen sich anhand der Wirkmechanismen Moderatorvariablen identifizieren, um eine individualisierte Zuweisung der unterschiedlichen Körperbildinterventionen zu gewährleisten?

- (6) Gibt es Unterschiede in der Adhärenz und Akzeptanz der untersuchten Körperbildinterventionen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas?
- (7) Lassen sich die gefundenen Effekte der Interventionen auch in großangelegten randomisierten kontrollierten Studien mit repräsentativen Stichproben der übergewichtigen Bevölkerung replizieren?
- (8) Ermöglicht die Integration von Körperbildinterventionen in bestehende Gewichtsreduktionsprogramme eine Steigerung der Effektivität dieser Programme?

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Studien im Rahmen der Dissertation sich weitere wichtige Forschungsfragen zur Steigerung der Effektivität bisheriger Körperbildinterventionen ableiten lassen. Dadurch können die hier vorliegenden Ergebnisse langfristig zu einer effizienten und individualisierten Zuweisung der Körperbildinterventionen bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas beitragen. Die im Rahmen der Dissertation durchgeführten Studien sprechen zudem für die klinische Relevanz der Verbesserung der Körperunzufriedenheit bei Frauen mit Übergewicht und Adipositas, da Frauen mit Übergewicht und Adipositas eine kognitiv-emotionale Überinvolviertheit in Bezug auf den eigenen Körper aufzeigen. Dies konnte in den vorliegenden Studien sowohl auf physiologischer als auch auf kognitiver Ebene nachgewiesen werden. Sowohl durch die Spiegelexposition als auch durch die kognitiv-orientierte Körperbildintervention konnten substantielle Verbesserungen in Bezug auf die selbst- und fremdberichtete Körperunzufriedenheit sowie eine Reduktion des emotionalen Essverhaltens erzielt werden. Damit liefert die im Rahmen der Dissertation durchgeführte Interventionsstudie erste Hinweise dafür, dass die beiden untersuchten „stand-alone“ Interventionen geeignet sind, um die Körperunzufriedenheit bei Personen mit Übergewicht zu behandeln. Auf Grundlage der identifizierten Wirkmechanismen können diese Interventionen weiter optimiert und individualisiert werden. Folgestudien könnten dann in großangelegten randomisierten kontrollierten Interventionsstudien die Integration von Körperbildinterventionen als Add-On Verfahren in bestehende Gewichtsreduktionsprogramme untersuchen, um potenzielle additive Effekte auf die langfristige und nachhaltige Gewichtsstabilisierung zu evaluieren.

Literaturverzeichnis

- Albuquerque, D., Nóbrega, C., Manco, L., & Padez, C. (2017). The contribution of genetics and environment to obesity. *British Medical Bulletin*, *123*(1), 159–173. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldx022>
- Alleva, J. M., Sheeran, P., Webb, T. L., Martijn, C., & Miles, E. (2015). A meta-analytic review of stand-alone interventions to improve body image. *PLoS ONE*, *10*(9), 1–32. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139177>
- Aspen, V., Darcy, A., & Lock, J. (2013). A Review of Attention Biases in Women with Eating Disorders. *Cognition & Emotion*, *27*(5), 820–838. <https://doi.org/10.1007/s11103-011-9767-z>.Plastid
- Austin, J. L., Serier, K. N., Sarafin, R. E., & Smith, J. E. (2017). Body dissatisfaction predicts poor behavioral weight loss treatment adherence in overweight Mexican American women. *Body Image*, *23*, 155–161. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2017.08.002>
- Avenell, A., Brown, T. J., McGee, M. a., Campbell, M. K., Grant, a. M., Broom, J., Jung, R. T., & Smith, W. C. S. (2004). What interventions should we add to weight reducing diets in adults with obesity? A systematic review of randomized controlled trials of adding drug therapy, exercise, behaviour therapy or combinations of these interventions. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, *17*(4), 293–316. <https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2004.00530.x>
- Baucom, B. R., Atkins, D. C., Simpson, L. E., & Christensen, A. (2009). Prediction of response to treatment in a randomized clinical trial of couple therapy: a 2-year follow-up. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *77*(1), 160–173. <https://doi.org/10.1037/a0014405>
- Baucom, B. R., Weusthoff, S., Atkins, D. C., & Hahlweg, K. (2012). Greater emotional arousal predicts poorer long-term memory of communication skills in couples. *Behaviour Research and Therapy*, *50*(6), 442–447. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.03.010>
- Baur, J., Krohmer, K., Nauman, E., & Svaldi, J. (2022). Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity. *Behaviour Research and Therapy*, 104210.
- Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., Tuschen-Caffier, B., & Svaldi, J. (2020). Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity. *Eating and Weight Disorders*, *25*(5), 1161–1169. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00744-2>
- Baur, J., Krohmer, K., Tuschen-Caffier, B., & Svaldi, J. (2019). Cognitive-Emotional Involvement During Mirror Exposure Is Not Accompanied by Physiological Activation in Binge Eating Disorder. *Frontiers in Psychiatry*, *10*, 745. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00745>
- Baur, J., Schmitz, F., Naumann, E., & Svaldi, J. (2022). Implicit attitudes towards weight, one's own body and its relation to food in women with overweight and obesity. *Cognitive Therapy and Research*, *46*(2), 436–447. <https://doi.org/10.1007/s10608-021-10271-z>
- Bearman, S. K., Presnell, K., Martinez, E., & Stice, E. (2006). The skinny on body dissatisfaction: A longitudinal study of adolescent girls and boys. *Journal of Youth and Adolescence*, *35*(2), 229–241. <https://doi.org/10.1007/s10964-005-9010-9>
- Bennett-Levy, J. (2003). Mechanisms of change in cognitive therapy: The case of automatic thought records and behavioural experiments. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, *31*(3), 261–277. <https://doi.org/10.1017/S1352465803003035>
- Bhatnagar, K. A. C., Wisniewski, L., Solomon, M., & Heinberg, L. (2013). Effectiveness and Feasibility

- of a Cognitive-Behavioral Group Intervention for Body Image Disturbance in Women With Eating Disorders. *Journal of Clinical Psychology*, 69(1), 1–13. <https://doi.org/10.1002/jclp.21909>
- Boersma, P., & Weenink, D. (2018). *Praat: doing phonetics by computer [Computer program]*. (p. Version 6.0.37, retrieved 3 February 2018 from [http](http://www.speech.kuleuven.be/praat/)).
- Bone, D., Lee, C.-C., & Narayanan, S. (2014). Robust Unsupervised Arousal Rating: A Rule-Based Framework with Knowledge-Inspired Vocal Features. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 5(2), 201–213. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2014.2326393>
- Brauhardt, A., de Zwaan, M., Herpertz, S., Zipfel, S., Svaldi, J., Friederich, H. C., & Hilbert, A. (2014). Therapist adherence in individual cognitive-behavioral therapy for binge-eating disorder: Assessment, course, and predictors. *Behaviour Research and Therapy*, 61, 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.07.014>
- Brauhardt, A., Rudolph, A., & Hilbert, A. (2014). Implicit cognitive processes in binge-eating disorder and obesity. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45(2), 285–290. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2014.01.001>
- Brooks, G. P., & Barcikowski, R. S. (2012). The PEAR method for sample sizes in multiple linear regression. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, 38(2), 1–16.
- Buchanan, K., Sheffield, J., & Tan, W. H. (2017). Predictors of diet failure: A multifactorial cognitive and behavioural model. *Journal of Health Psychology*. <https://doi.org/10.1177/1359105316689605>
- Busso, C., Lee, S., & Narayanan, S. (2009). Analysis of emotionally salient aspect of fundamental frequency for emotion detection. *IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing*, 17(4), 582–596. <https://doi.org/10.1109/TASL.2008.2009578>
- Caltabiano, M. L. (2020). Translational aspects of body image research for obesity-related quality of life and weight loss maintenance post-bariatric surgery. *Annals of Translational Medicine*, 8(S1), S2–S2. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.09.63>
- Carels, R. A., & Oehlhof, J. B. M. W. (2013). *Internalized weight bias : ratings of the self , normal weight , and obese individuals and psychological maladjustment*. 86–94. <https://doi.org/10.1007/s10865-012-9402-8>
- Carels, R. A., Wott, C. B., Young, K. M., Gumble, A., Koball, A., & Oehlhof, M. W. (2010). Implicit, explicit, and internalized weight bias and psychosocial maladjustment among treatment-seeking adults. *Eating Behaviors*, 11(3), 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2010.03.002>
- Carey, T. A., Griffiths, R., Dixon, J. E., & Hines, S. (2020). Identifying functional mechanisms in psychotherapy: A scoping systematic review. *Frontiers in Psychiatry*, 11(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00291>
- Carraça, E. V, Silva, M. N., Markland, D., Vieira, P. N., Minderico, C. S., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2011). Body image change and improved eating self-regulation in a weight management intervention in women. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-75>
- Cash, T. F. (2004). Body image: Past, present, and future. *Body Image*, 1(1), 1–5. [https://doi.org/10.1016/S1740-1445\(03\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S1740-1445(03)00011-1)
- Chao, H. L. (2015). Body image change in obese and overweight persons enrolled in weight loss intervention programs: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 10(5), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124036>

- Chaput, J. P., Klingenberg, L., Astrup, A., & Sjödín, A. M. (2011). Modern sedentary activities promote overconsumption of food in our current obesogenic environment. *Obesity Reviews*, *12*(501), 12–20. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00772.x>
- Cooper, J., & Fairburn, C. G. (1992). Thoughts about eating, weight and shape in anorexia nervosa and bulimia nervosa. *Behavior Research and Therapy*, *30*(5).
- Craske, M., Treanor, M., Conway, C., Zbozinek, T., & Vervliet, B. (2014). Maximizing Exposure Therapy: An inhibitory Learning Approach. *Behav Res Ther.*, *58*(310), 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.04.006>. Maximizing
- Czajkowski, S. M., Heart, N., Powell, L. H., Adler, N., Francisco, S., Naar-king, S., Reynolds, K. D., Hunter, C. M., Diseases, K., Laraia, B., Olster, D. H., Perna, F. M., Peterson, J. C., Epel, E., Francisco, S., Boyington, J. E., Heart, N., Charlson, M. E., Levoy, E., ... Sheets, V. (2014). From Idea to Efficacy. *Appetite*, *109*(3), 936–943. <https://doi.org/10.1037/hea0000161>. From
- De Houwer, J., Teige-Mocigemba, S., Spruyt, A., & Moors, A. (2009). Implicit Measures: A Normative Analysis and Review. *Psychological Bulletin*, *135*(3), 347–368. <https://doi.org/10.1037/a0014211>
- Delinsky, S. S., & Wilson, G. T. (2006). Mirror exposure for the treatment of body image disturbance. *International Journal of Eating Disorders*, *39*(2), 108–116. <https://doi.org/10.1002/eat.20207>
- Díaz-Ferrer, S., Rodríguez-Ruiz, S., Ortega-Roldán, B., Mata-Martín, J. L., & Carmen Fernández-Santaella, M. (2017). Psychophysiological Changes during Pure vs Guided Mirror Exposure Therapies in Women with High Body Dissatisfaction: What Are They Learning about Their Bodies? *European Eating Disorders Review*, *25*(6), 562–569. <https://doi.org/10.1002/erv.2546>
- Diedrichs, P. C., & Barlow, F. K. (2011). How to lose weight bias fast! Evaluating a brief anti-weight bias intervention. *British Journal of Health Psychology*, *16*(4), 846–861. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8287.2011.02022.x>
- Dombrowski, S., Knittle, K., Avenell, A., Araujo-Soares, V., & Sniehotta, F. (2014). Long term maintenance of weight loss with non-surgical interventions in obese adults: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, *348*(May), g2646. <https://doi.org/10.1136/bmj.g2646>
- Dresing, T., & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsystem für qualitativ Forschende.* (8. Auflage).
- Eckland, N. S., Leyro, T. M., Mendes, W. B., & Thompson, R. J. (2019). The Role of Physiology and Voice in Emotion Perception During Social Stress. *Journal of Nonverbal Behavior*, *43*(4), 493–511. <https://doi.org/10.1007/s10919-019-00311-4>
- Egloff, B., & Schmukle, S. C. (2002). Predictive validity of an implicit association test for assessing anxiety. *Journal of Personality and Social Psychology*, *83*(6), 1441–1455. <https://doi.org/doi:10.1037/0022-3514.83.6.1441>
- Ekman, P. (1992). An Argument for Basic Emotions. *Cognition and Emotion*, *6*(3–4), 169–200. <https://doi.org/10.1080/02699939208411068>
- Elks, C. E., Hoed, M. den, Zhao, J. H., Sharp, S. J., Wareham, N. J., Loos, R. J. F., & Ong, K. K. (2012). Variability in the heritability of body mass index: A systematic review and meta-regression. *Frontiers in Endocrinology*, *3*(FEB), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fendo.2012.00029>
- Elran-Barak, R., & Bar-Anan, Y. (2018). Implicit and explicit anti-fat bias: The role of weight-related attitudes and beliefs. In *Social Science and Medicine* (Vol. 204). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.03.018>

- Fahrenberg, J., Myrtek, M., Pawlik, K., & Perrez, M. (2007). Ambulantes Assessment - Verhalten im Alltagskontext erfassen. *Psychologische Rundschau*, *58*(1), 12–23. <http://psycontent.metapress.com/openurl.asp?genre=article&id=doi:10.1026/0033-3042.58.1.12>
- Farrell, C., Shafran, R., & Lee, M. (2006). Empirically Evaluated Treatments for Body Image Disturbance : A Review. *European Eating Disorders Review*, *14*, 289–300.
- Fazio, R. H., & Olson, M. A. (2003). *IMPLICIT MEASURES IN SOCIAL COGNITION RESEARCH : Their Meaning and Use*. 297–327. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.54.101601.145225>
- Fiedler, K., Messner, C., & Bluemke, M. (2006). Unresolved problems with the “I”, the “A”, and the “T”: A logical and psychometric critique of the Implicit Association Test (IAT). *European Review of Social Psychology*, *17*(1), 74–147. <https://doi.org/10.1080/10463280600681248>
- Fitzgerald, C., Martin, A., Berner, D., & Hurst, S. (2019). Interventions designed to reduce implicit prejudices and implicit stereotypes in real world contexts: A systematic review. *BMC Psychology*, *7*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40359-019-0299-7>
- Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear. *Psychological Bulletin*, *99*(1), 2. <https://pdfs.semanticscholar.org/bd73/152fde2070b539f2c15a0f754efa472ecbee.pdf>
- Forscher, P. S., Lai, C. K., Axt, J. R., Ebersole, C. R., Herman, M., Devine, P. G., & Nosek, B. A. (2019). A meta-analysis of procedures to change implicit measures. *Journal of Personality and Social Psychology*, *117*(3), 522–559. <https://doi.org/10.1037/pspa0000160>
- Foster, G. D., Wadden, T. a., & Vogt, R. a. (1997). Body image in obese women before, during, and after weight loss treatment. *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, *16*(3), 226–229. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.16.3.226>
- Friederich, H., Brooks, S., Uher, R., Campbell, I. C., Giampietro, V., Brammer, M., Williams, S. C. R., Herzog, W., & Treasure, J. (2010). Neural correlates of body dissatisfaction in anorexia nervosa. *Neuropsychologia*, *48*(10), 2878–2885. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.04.036>
- Friedman, K. E., Reichmann, S. K., Costanzo, P. R., Zelli, A., Ashmore, J. a., & Musante, G. J. (2005). Weight stigmatization and ideological beliefs: Relation to psychological functioning in obese adults. *Obesity Research*, *13*(5), 907–916. <https://doi.org/10.1038/oby.2005.105>
- Friese, M., Hofmann, W., & Wa, M. (2008). When impulses take over : Moderated predictive validity of explicit and implicit attitude measures in predicting food choice and consumption behaviour Copyright © The British Psychological Society. *British Journal of Social Psychology*, *47*, 397–419. <https://doi.org/10.1348/014466607X241540>
- Gagnon-Girouard, M. P., Bégin, C., Provencher, V., Tremblay, A., Boivin, S., & Lemieux, S. (2009). Can we apply the dual-pathway model of overeating to a population of weight-preoccupied overweight women? *International Journal of Eating Disorders*, *42*(3), 244–252. <https://doi.org/10.1002/eat.20614>
- Gall, K., Zutven, K. Van, Lindstrom, J., Bentley, C., Gratwick-sarll, K., Harrison, C., Lewis, V., & Mond, J. (2016). Obesity and Emotional Well-Being in Adolescents : Roles of Body Dissatisfaction , Loss of Control Eating , and Self-Rated Health. *Obesity*, *24*(4), 837–842. <https://doi.org/10.1002/oby.21428>
- Gardner, B. (2015). A review and analysis of the use of ‘habit’ in understanding, predicting and influencing health-related behaviour. *Health Psychology Review*, *9*(3), 277–295. <https://doi.org/10.1080/17437199.2013.876238>

- Gardner, R., Morrell, J., Watson, D., & Sandoval, S. (1990). Eye Movements and Body Size Judgements in the Obese. *International Journal of Eating Disorders*, 9(5), 537–544.
- Giannakakis, G., Grigoriadis, D., Giannakaki, K., Simantiraki, O., Roniotis, A., & Tsiknakis, M. (2019). Review on psychological stress detection using biosignals. *IEEE Transactions on Affective Computing*. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2019.2927337>
- Glashouwer, K. A., Jonker, N. C., Thomassen, K., & de Jong, P. J. (2016). Take a look at the bright side: Effects of positive body exposure on selective visual attention in women with high body dissatisfaction. *Behaviour Research and Therapy*, 83, 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.05.006>
- Glass, C. R., & Arnkoff, D. B. (1997). Questionnaire methods of cognitive self-statement assessment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(6), 911–927. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.65.6.911>
- Greenwald, A. G., & Lai, C. K. (2020). Implicit Social Cognition. *Annual Review of Psychology*, 71(25), 1–25. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.24066-X>
- Greenwald, A. G., McGhee, D., & Schwartz, J. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(6), 1464–1480.
- Greenwald, A. G., Nosek, B. a., & Banaji, M. R. (2003). Understanding and using the Implicit Association Test: I. An improved scoring algorithm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 197–216. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.197>
- Griffen, T. C., Naumann, E., & Hildebrandt, T. (2018). Mirror exposure therapy for body image disturbances and eating disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 65(February), 163–174. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.08.006>
- Griffin, T. C., Naumann, E., & Hildebrandt, T. (2018). *Mirror exposure therapy for body image disturbances and eating disorders : A review*. 65(August), 163–174. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.08.006>
- Grunert, S. (1989). Ein Inventar zur Erfassung von Selbstaussagen zum Ernährungsverhalten. *Diagnostica*, 35, 167–179.
- Gudzune, K. A., Doshi, R. S., Mehta, A. K., Chaudhry, Z. W., Jacobs, D. K., Vakil, R. M., Lee, C. J., Bleich, S. N., & Clark, J. M. (2015). Efficacy of commercial weight-loss programs: An updated systematic review. *Annals of Internal Medicine*, 162(7), 501–512. <https://doi.org/10.7326/M14-2238>
- Hagenaars, M. A., & Van Minnen, A. (2005). The effect of fear on paralinguistic aspects of speech in patients with panic disorder with agoraphobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 19(5), 521–537. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2004.04.008>
- Haines, J., Neumark-Sztainer, D., Wall, M., & Story, M. (2007). Personal, behavioral, and environmental risk and protective factors for adolescent overweight. *Obesity*, 15(11), 2748–2760. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.327>
- Hartmann, A. S., Naumann, E., Vocks, S., Svaldi, J., & Werthmann, J. (2021). Body Exposure , its Forms of Delivery and Potentially Associated Working Mechanisms : How to Move the Field Forward. *Clinical Psychology in Europe*, 3(3), e3813. <https://doi.org/https://doi.org/10.32872/cpe.3813>
- Hauner, H., Moss, A., Berg, A., Bischoff, S. C., Colombo-Benkmann, M., Ellrott, T., Heintze, C., Kanthak, U., Kunze, D., Stefan, N., Teufel, M., Wabitsch, M., & Wirth, A. (2014). Interdisziplinäre Leitlinie der Qualität S3 zur „Prävention und Therapie der Adipositas“. *Adipositas - Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie*, 08(04), 179–221. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1618857>

- Hautzinger, M., Keller, F., & Kühner, C. (2006). *Das Beck Depressionsinventar II. Deutsche Bearbeitung und Handbuch zum BDI II*. Harcourt Test Services.
- Hilbert, A., Brahler, E., & de Zwaan, M. (2012). Störungen im Essverhalten in der deutschen Bevölkerung [Eating disturbances in the German population]. *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie*, 62(3–4), 139–141. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1306315>
- Hilbert, A., & Tuschen-Caffier, B. (2004). Body image interventions in cognitive-behavioural therapy of binge-eating disorder: A component analysis. *Behaviour Research and Therapy*, 42(11), 1325–1339.
- Hilbert, A., & Tuschen-Caffier, B. (2005). Body-related cognitions in binge-eating disorder and bulimia nervosa. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 24(4), 261–579.
- Hilbert, A., Tuschen-Caffier, B., & Ohms, M. (2004). Eating Disorder Examination: Deutschsprachige Version des strukturierten Essstörungsinterviews. *Diagnostica*, 50(2), 98–106. <https://doi.org/10.1026/0012-1924.50.2.98>
- Hilbert, A., Tuschen-Caffier, B., & Vögele, C. (2002). Effects of prolonged and repeated body image exposure in binge eating disorder. *Journal of Psychosomatic Research*, 52, 137–144.
- Hildebrandt, T., Loeb, K., Troupe, S., & Delinsky, S. (2012). Adjunctive mirror exposure for eating disorders: A randomized controlled pilot study. *Behaviour Research and Therapy*, 50(12), 797–804. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.09.004>
- Hulbert, R. T. (1997). Randomly sampling thinking in the natural environment. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(6), 941–949.
- Jankowski, G., Diedrichs, P. C., Atkinson, M., Tawkner, H., Gough, B., & Halliwell, E. (2017). COGNITIVE DISSONANCE BODY DISSATISFACTION INTERVENTION FOR MEN A pilot controlled trial of a cognitive dissonance-based body dissatisfaction intervention with young British men. *Body Image*, 23, 93–102.
- Jansen, A., Bollen, D., Tuschen-Caffier, B., Roefs, A., Tanghe, A., & Braet, C. (2008). Mirror exposure reduces body dissatisfaction and anxiety in obese adolescents: A pilot study. *Appetite*, 51(1), 214–217. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.01.011>
- Jansen, A., Havermans, R., Nederkoorn, C., & Roefs, A. (2008). Jolly fat or sad fat? Subtyping non-eating disordered overweight and obesity along an affect dimension. *Appetite*, 51(3), 635–640. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.05.055>
- Jansen, A., Vanreyten, A., van Balveren, T., Roefs, A., Nederkoorn, C., & Havermans, R. (2008). Negative affect and cue-induced overeating in non-eating disordered obesity. *Appetite*, 51(3), 556–562. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.009>
- Jansen, A., Voorwinde, V., Hoebink, Y., Rekkers, M., Martijn, C., & Mulkens, S. (2016). Mirror exposure to increase body satisfaction: Should we guide the focus of attention towards positively or negatively evaluated body parts? *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 50, 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2015.06.002>
- Jarry, J. L., & Berardi, K. (2004). Characteristics and effectiveness of stand-alone body image treatments: a review of the empirical literature. *Body Image*, 1(4), 319–333. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2004.10.005>
- Jarry, J. L., & Ip, K. (2005). The effectiveness of stand-alone cognitive-behavioural therapy for body image: A meta-analysis. *Body Image*, 2(4), 317–331. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2005.10.001>

Literaturverzeichnis

- Jiang, M. Y. W., & Vartanian, L. R. (2018). A review of existing measures of attentional biases in body image and eating disorders research. *Australian Journal of Psychology, 70*(1), 3–17. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12161>
- Johansson, P., & Høglend, P. (2007). Identifying mechanisms of change in psychotherapy: Mediators of treatment outcome. *Clinical Psychology and Psychotherapy, 14*(1), 1–9. <https://doi.org/10.1002/cpp.514>
- Juslin, P., & Scherer, K. R. (2005). Vocal expression of affect. In J. Harrigan, R. Rosenthal, & K. Scherer (Eds.), *The New Handbook of methods in nonverbal behavior research* (pp. 65–142).
- Kasen, S., Cohen, P., Chen, H., & Must, A. (2008). Obesity and psychopathology in women: a three decade prospective study. *International Journal of Obesity, 32*, 558–566. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803736>
- Kerr-Gaffney, J., & Harrison, A. (2019). Eye-tracking research in eating disorders : A systematic review. *International Journal of Eating Disorders, 52*, 3–27. <https://doi.org/10.1002/eat.22998>
- Key, A., George, L. C., Beattie, D., Stammers, K., Lacey, H., & Glenn, W. (2002). Body image treatment within an inpatient program for anorexia nervosa: The role of mirror exposure in the desensitization process. *International Journal of Eating Disorders, 31*(2), 185–190. <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L34178258%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1002/eat.10027>
- Kimberlin, C. L., & Winterstein, A. G. (2008). Validity and reliability of measurement instruments used in research. *American Journal of Health-System Pharmacy, 65*(23), 2276–2284. <https://doi.org/10.2146/ajhp070364>
- Kleim, B., Grey, N., Wild, J., Nussbeck, F. W., Stott, R., Hackmann, A., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2013). Cognitive change predicts symptom reduction with cognitive therapy for posttraumatic stress disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 81*(3), 383–393. <https://doi.org/10.1037/a0031290>
- Knoll, K.-P., & Hauner, H. (2008). *Kosten der Adipositas in der Bundesrepublik Deutschland. 2*, 204–210.
- Koenders, P. G., & Van Strien, T. (2011). Emotional eating, rather than lifestyle behavior, drives weight gain in a prospective study in 1562 employees. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 53*(11), 1287–1293. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e31823078a2>
- Kohmura, K., Adachi, Y., Tanaka, S., Katayama, H., & Imaeda, M. (2017). Regional decrease in gray matter volume is related to body dissatisfaction in anorexia nervosa. *Psychiatry Research: Neuroimaging, 267*(July), 51–58. <https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2017.07.004>
- Kraemer, H. C., Wilson, G. T., Fairburn, C. G., & Agras, W. S. (2002). Mediators and moderators of treatment effects in randomized clinical trials. *Archives of General Psychiatry, 59*(10), 877–883. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.10.877>
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology, 84*(3), 394–421. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.03.010>
- Krueger, C., & Tian, L. (2004). A comparison of the general linear mixed model and repeated measures ANOVA using a dataset with multiple missing data points. *Biological Research for Nursing, 6*(2), 151–157. <https://doi.org/10.1177/1099800404267682>
- Kruger, J., Lee, C. Do, Ainsworth, B. E., & MacEra, C. A. (2008). Body size satisfaction and physical activity levels among men and women. *Obesity, 16*(8), 1976–1979. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.311>

- Kuhnert, R., Lange, C., Schienkiewitz, A., & Mensink, G. (2017). Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring*, 2(2), 21–27. <https://doi.org/10.17886/RKI-GBE-2017-025>
- Lasikiewicz, N., Myrissa, K., Hoyland, A., & Lawton, C. L. (2014). Psychological benefits of weight loss following behavioural and/or dietary weight loss interventions. A systematic research review. *Appetite*, 72, 123–137. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.09.017>
- Latner, J. D. (2008). Body checking and avoidance among behavioral weight-loss participants. *Ody Image*, 5, 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2007.08.001>
- Laukka, P., Linnman, C., Ahs, F., Pissioti, A., Frans, Ö., Faria, V., Michelgard, A., Appel, L., Fredrikson, M., & Furmark, T. (2008). In a nervous voice: Acoustic analysis and perception of anxiety in social phobics' speech. *Journal of Nonverbal Behavior*, 32(4), 195–214. <https://doi.org/10.1007/s10919-008-0055-9>
- Lee, F., & Peterson, C. (1997). Content analysis of archival data. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(6), 959–969. <https://doi.org/10.1037//0022-006x.65.6.959>
- Leehr, E., Giel, K. E., Schaeffeler, N., Mack, I., Thiel, A., Zurstiege, G., & Zipfel, S. (2018). Where Do You Look Visual Attention to Human Bodies across the Weight Spectrum in Individuals with Normal Weight or with Obesity. *Obesity Facts*, 11(4), 277–286. <https://doi.org/10.1159/000489787>
- Legenbauer, T., Schütt-Strömel, S., Hiller, W., & Vocks, S. (2011). Predictors of improved eating behaviour following body image therapy: A pilot study. *European Eating Disorders Review*, 19(2), 129–137. <https://doi.org/10.1002/erv.1017>
- Legenbauer, T., Vocks, S., Betz, S., Puigcerver, M. J. B., Benecke, A., Troje, N. F., & Rüdell, H. (2011). Differences in the nature of body image disturbances between female obese individuals with versus without a comorbid binge eating disorder: An exploratory study including static and dynamic aspects of body image. *Behavior Modification*, 35(2), 162–186. <https://doi.org/10.1177/0145445510393478>
- Lenz, M., Richter, T., & Mühlhauser, I. (2009). The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: a systematic review. *Deutsches Ärzteblatt International*, 106(40), 641–648. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0641>
- Lewer, M., Kosfelder, J., Michalak, J., Schroeder, D., Nasrawi, N., & Vocks, S. (2017). Effects of a cognitive-behavioral exposure-based body image therapy for overweight females with binge eating disorder: A pilot study. *Journal of Eating Disorders*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40337-017-0174-y>
- Lewis-Smith, H., Diedrichs, P. C., & Halliwell, E. (2019). Cognitive-behavioral roots of body image therapy and prevention. *Body Image*, 31, 309–320. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2019.08.009>
- Linardon, J., de la Piedad Garcia, X., & Brennan, L. (2017). Predictors, Moderators, and Mediators of Treatment Outcome Following Manualised Cognitive-Behavioural Therapy for Eating Disorders: A Systematic Review. *European Eating Disorders Review*, 25(1), 3–12. <https://doi.org/10.1002/erv.2492>
- Lorenzo-Luaces, L., German, R. E., & DeRubeis, R. J. (2015). It's complicated: The relation between cognitive change procedures, cognitive change, and symptom change in cognitive therapy for depression. *Clinical Psychology Review*, 41, 3–15. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2014.12.003>
- Matz, P. E., Foster, G. D., Faith, M. S., & Wadden, T. a. (2002). Correlates of body image dissatisfaction among overweight women seeking weight loss. *Journal of Consulting and Clinical*

- Psychology*, 70(4), 1040–1044. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.70.4.1040>
- Mauss, I. B., McCarter, L., Levenson, R. W., Wilhelm, F. H., & Gross, J. J. (2005). The tie that binds? Coherence among emotion experience, behavior, and physiology. *Emotion*, 5(2), 175–190. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.2.175>
- McGuire, M. T., Wing, R. R., Klem, M. L., Lang, W., & Hill, J. O. (1999). What predicts weight regain in a group of successful weight losers? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 67(2), 177–185. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.67.2.177>
- Mensingher, J., Calogero, R., & Tylka, T. L. (2016). Internalized Weight Stigma moderates eating behavior outcomes in women with high BMI participating in a healthy living program. *Appetite*, 0–36. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.01.033>
- Mento, C., Catena, M., Maria, S., Anna, R., Amelia, M., Laura, R., Cedro, C., Antonio, R., Giuseppe, Z., & Antonio, N. (2021). The role of body image in obese identity changes post bariatric surgery. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s40519-021-01270-w>
- Mölbert, S. C., Klein, L., Thaler, A., Mohler, B. J., Brozzo, C., Martus, P., Karnath, H. O., Zipfel, S., & Giel, K. E. (2017). Depictive and metric body size estimation in anorexia nervosa and bulimia nervosa: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 57(December 2016), 21–31. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.08.005>
- Mond, J. M., Rodgers, B., Hay, P. J., Darby, A., Owen, C., Baune, B. T., Kennedy, R. L., Jonathan, M., Rodgers, B., Hay, J., Darby, A., Owen, C., Baune, T., & Obesity, R. L. K. (2007). Obesity and Impairment in Psychosocial Functioning in Women : The Mediating Role of Eating Disorder Features. *Obesity*.
- Moreno-Domínguez, S., Rodríguez-Ruiz, S., Fernández-Santaella, M. C., Jansen, A., & Tuschen-Caffier, B. (2012). Pure versus guided mirror exposure to reduce body dissatisfaction: A preliminary study with university women. *Body Image*, 9(2), 285–288. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2011.12.001>
- Mundt, J. C., Vogel, A. P., Feltner, D. E., & Lenderking, W. R. (2012). Vocal acoustic biomarkers of depression severity and treatment response. *Biological Psychiatry*, 72(7), 580–587. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.03.015>
- Murray, S. B., Nagata, J. M., Griffiths, S., Calzo, J. P., Brown, T. A., Mitchison, D., Blashill, A. J., & Mond, J. M. (2017). The enigma of male eating disorders: A critical review and synthesis. *Clinical Psychology Review*, 57(April), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.08.001>
- Narayanan, S., & Georgiou, P. (2013). Behavioral signal Processing: Deriving human behavioral informatics from speech and language. *Proc IEEE Inst Electr Electron Eng.*, 101(5), 1203–1233. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.08.021>. Secreted
- Nauta, H., Hopsers, H., Jansen, A., & Kok, G. (2000). Cognitions in Obese Binge Eaters and Obese Non-Binge Eaters. *Cognitive Therapy and Research*, 24(5), 521–531. <http://download.springer.com/static/pdf/993/art%3A10.1023%2FA%3A1005510027890.pdf?originUrl=http://link.springer.com/article/10.1023/A:1005510027890&token2=exp=1444741502~acl=/static/pdf/993/art%253A10.1023%252FA%253A1005>
- Nauta, H., Hopsers, H., Kok, G., & Jansen, A. (2000). A comparison between a cognitive and a behavioral treatment for obese binge eaters and obese non-binge eaters. *Behavior Therapy*, 31(3), 441–461. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(00\)80024-6](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(00)80024-6)
- Neumark-Sztainer, D., Paxton, S. J., Hannan, P. J., Haines, J., & Story, M. (2006). Does Body Satisfaction Matter? Five-year Longitudinal Associations between Body Satisfaction and Health

- Behaviors in Adolescent Females and Males. *Journal of Adolescent Health*, 39(2), 244–251. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.12.001>
- Neumark-Sztainer, D., Wall, M., Guo, J., Story, M., Haines, J., & Eisenberg, M. (2006). Obesity, disordered eating, and eating disorders in a longitudinal study of adolescents: how do dieters fare 5 years later? *Journal of the American Dietetic Association*, 106(4), 559–568. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.01.003>
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E. C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S. F., Abraham, J. P., Abu-Rmeileh, N. M. E., Achoki, T., AlBuhairan, F. S., Alemu, Z. a, Alfonso, R., Ali, M. K., Ali, R., Guzman, N. A., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 6736(14), 1–16. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
- O’Brien, K. S., Latner, J. D., Puhl, R. M., Vartanian, L. R., Giles, C., Griva, K., & Carter, A. (2016). The relationship between weight stigma and eating behavior is explained by weight bias internalization and psychological distress. *Appetite*, 102, 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.032>
- Olson, K. L., Thaxton, T. T., & Emery, C. F. (2018). Targeting body dissatisfaction among women with overweight or obesity: A proof-of-concept pilot study. *International Journal of Eating Disorders*, November 2017, 1–5. <https://doi.org/10.1002/eat.22874>
- Palmeira, A. L., Branco, T. L., Martins, S. C., Minderico, S., Silva, M. N., Barata, T., Serpa, O., & Vieira, P. N. (2010). *Change in body image and psychological well-being during behavioral obesity treatment : Associations with weight loss and maintenance*. 7, 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2010.03.002>
- Palmeira, A. L., Markland, D. A., Silva, M. N., Branco, T. L., Martins, S. C., Minderico, C. S., Vieira, P. N., Barata, J. T., Serpa, S. O., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2009). *Reciprocal effects among changes in weight , body image , and other psychological factors during behavioral obesity treatment : a mediation analysis*. 12, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-9>
- Pearl, R. L., Hopkins, C. H., Berkowitz, R. I., & Wadden, T. A. (2018). Group cognitive-behavioral treatment for internalized weight stigma: a pilot study. *Eating and Weight Disorders*, 23(3), 357–362. <https://doi.org/10.1007/s40519-016-0336-y>
- Pearl, R. L., Wadden, T. A., Chao, A. M., Walsh, O., Alamuddin, N., Berkowitz, R. I., & Tronieri, J. S. (2018). Weight Bias Internalization and Long-Term Weight Loss in Patients with Obesity. *Annals of Behavioral Medicine*, 53(8), 782–787. <https://doi.org/10.1093/abm/kay084>
- Petrik, A. M., & Cronin, T. J. (2014). Defining and measuring mechanisms of change in psychological therapies: The path not taken. *Australian Psychologist*, 49(5), 283–286. <https://doi.org/10.1111/ap.12073>
- Pollermann, B. K., & Archinard, M. (2002). Acoustic patterns of emotions. *Improvements in Speech Synthesis. COST 258: The Naturalness of Synthetic Speech*, 237–245.
- Pook, M., Tuschen-Caffier, B., & Stich, N. (2002). Evaluation des Fragebogens zum Figurbewusstsein (FFB, deutsche Version des Body Shape Questionnaire). *Verhaltenstherapie*, 12(2), 116–124. <https://doi.org/10.1159/000064375>
- Puhl, R. M., & Heuer, C. a. (2009). The stigma of obesity: a review and update. *Obesity*, 17(5), 941–964. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.636>
- Ramirez, E. M., & Rosen, J. C. (2001). *A Comparison of Weight Control and Weight Control Plus Body Image Therapy for Obese Men and Women*. 69(3), 440–446. <https://doi.org/10.1037//0022-69>

006X.69.3.440

- Rohde, K., Keller, M., La Cour Poulsen, L., Blüher, M., Kovavs, P., & Böttcher, Y. (2017). *Genetics and epigenetics in obesity*. 1–38.
- Rosen, J. C., Orosan, P., & Reiter, J. (1995). Cognitive behavior therapy for negative body image in obese women. *Behavior Therapy, 26*(1), 25–42. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(05\)80081-4](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(05)80081-4)
- Rosen, J. C., Saltzberg, E., & Srebnik, D. (1989). Cognitive behavior therapy for negative body image. *Behavior Therapy, 20*(3), 393–404. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(89\)80058-9](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(89)80058-9)
- Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the self*. Basic Book, Inc., Publishers.
- Rudolph, A., & Hilbert, A. (2014). A novel measure to assess self-discrimination in binge-eating disorder and obesity. *International Journal of Obesity (2005), 39*(April), 1–3. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.89>
- Rudolph, A., Schröder-Abé, M., Riketta, M., & Schütz, A. (2010). *Easier when done than said! Implicit Self-Esteem Predicts Observed or Spontaneous Behavior, but Not Self-Reported or Controlled Behavior*.
- Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: a review of research paradigms. *Speech Communication, 40*, 227–256.
- Schvey, N. A., Puhl, R. M., & Brownell, K. D. (2011). The impact of weight stigma on caloric consumption. *Obesity, 19*(10), 1957–1962. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.204>
- Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2004). Obesity and body image. *Body Image, 1*(1), 1–16. [https://doi.org/10.1016/S1740-1445\(03\)00007-X](https://doi.org/10.1016/S1740-1445(03)00007-X)
- Seidell, J. C., & Halberstadt, J. (2015). *The Global Burden of Obesity and the Challenges of Prevention*. *66*(suppl 2), 7–12. <https://doi.org/10.1159/000375143>
- Servián-Franco, F., Moreno-Domínguez, S., & Del Paso, G. A. R. (2015). Body Dissatisfaction and Mirror Exposure: Evidence for a Dissociation between Self-Report and Physiological Responses in Highly Body-Dissatisfied Women. *PLoS One, 10*(4), e0122737. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122737>
- Smeets, E., Jansen, A., & Roefs, A. (2011). Bias for the (un)attractive self: on the role of attention in causing body (dis)satisfaction. *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association, 30*(3), 360–367. <https://doi.org/10.1037/a0022095>
- Sondhi, S., Khan, M., Vijay, R., & K. Salhan, A. (2015). Vocal Indicators of Emotional Stress. *International Journal of Computer Applications, 122*(15), 38–43. <https://doi.org/10.5120/21780-5056>
- Svaldi, J., Caffier, D., & Tuschen-Caffier, B. (2011a). Attention to ugly body parts is increased in women with binge eating disorder. *Psychotherapy and Psychosomatics, 80*(3), 186–188. <https://doi.org/10.1159/000317538>
- Svaldi, J., Caffier, D., & Tuschen-Caffier, B. (2011b). Automatic and intentional processing of body pictures in binge eating disorder. *Psychotherapy and Psychosomatics, 81*(1), 52–53. <https://doi.org/10.1159/000329110>
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., Mcpherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *The Lancet, 378*, 804–814.

- Tagini, S., Scarpina, F., & Zampini, M. (2021). Body size estimation in obesity: a systematic review and meta-analysis. *Experimental Brain Research*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s00221-021-06215-4>
- Teixeira, P. J., Silva, M. N., Coutinho, S. R., Palmeira, A. L., Mata, J., Vieira, P. N., Carraça, E. V, Santos, T. C., & Sardinha, L. B. (2009). Mediators of Weight Loss and Weight Loss Maintenance in Middle-aged Women. *Obesity*, 18(4), 725–735. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.281>
- Tiggemann, M., Martins, Y., & Churchett, L. (2008). Beyond muscles: Unexplored parts of men's body image. *Journal of Health Psychology*, 13(8), 1163–1172. <https://doi.org/10.1177/1359105308095971>
- Tomiyama, A. J. (2014). Weight stigma is stressful. A review of evidence for the cyclic Obesity/weight-based stigma model. *Appetite*, 82, 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.06.108>
- Trentowska, M., Bender, C., & Tuschen-Caffier, B. (2013). Mirror exposure in women with bulimic symptoms: How do thoughts and emotions change in body image treatment? *Behaviour Research and Therapy*, 51(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.03.012>
- Trentowska, M., Svaldi, J., Blechert, J., & Tuschen-Caffier, B. (2017). Does habituation really happen? Investigation of psycho-biological responses to body exposure in bulimia nervosa. *Behaviour Research and Therapy*, 90, 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.12.006>
- van den Berg, P., & Neumark-Sztainer, D. (2007). Fat 'n Happy 5 Years Later: Is It Bad for Overweight Girls to Like Their Bodies? *Journal of Adolescent Health*, 41(4), 415–417. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.06.001>
- van den Broek, E. (2004). Emotional prosody measurement (EPM): A voice-based evaluation method for psychological therapy effectiveness. *Studies in Health Technology and Informatics*, 103(May), 118–125. <https://doi.org/10.3233/978-1-60750-946-2-118>
- van den Broek, E., Schut, M. H., Westerink, J. H. D. M., & Tuinenbreijer, K. (2009). Unobtrusive sensing of emotions (USE). *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 1(3), 287–299. <https://doi.org/10.3233/AIS-2009-0034>
- van den Broek, E., van der Luis, F., & Dijkstra, T. (2015). Telling the story and re-living the past: how speech analysis can reveal emotions in PTSD patients. *Communications of the ACM*, 58(9), 15–16. <https://doi.org/10.1145/2800498>
- van Strien, T. (2018). Causes of Emotional Eating and Matched Treatment of Obesity. *Current Diabetes Reports*, 18(6). <https://doi.org/10.1007/s11892-018-1000-x>
- Vartanian, L. R., Polivy, J., & Herman, C. P. (2004). Implicit cognitions and eating disorders: Their application in research and treatment. *Cognitive and Behavioral Practice*, 11(2), 160–167. [https://doi.org/10.1016/S1077-7229\(04\)80027-0](https://doi.org/10.1016/S1077-7229(04)80027-0)
- Vieira, P. N., Palmeira, A. L., Mata, J., Kolotkin, R. L., Silva, M. N., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2012). Usefulness of standard BMI cut-offs for quality of life and psychological well-being in women. *Obesity Facts*, 5(6), 795–805. <https://doi.org/10.1159/000345778>
- Vitousek, K. B., & Hollon, S. D. (1990). The investigation of schematic content and processing in eating disorders. *Cognitive Therapy and Research*, 14(2), 191–214. <https://doi.org/10.1007/BF01176209>
- Vocks, S., Kosfelder, J., Wucherer, M., & Wachter, A. (2008). Does habitual body avoidance and checking behavior influence the decrease of negative emotions during body exposure in eating disorders? *Psychotherapy Research*, 18(4), 412–419. <https://doi.org/10.1080/10503300701797008>

- Vocks, S., Legenbauer, T., Wächter, A., Wucherer, M., & Kosfelder, J. (2007). What happens in the course of body exposure?. Emotional, cognitive, and physiological reactions to mirror confrontation in eating disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, *62*(2), 231–239. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2006.08.007>
- Walker, L. O., & Czajkowski, S. M. (2019). Designing Interventions to Improve the Health of Women Using the ORBIT Model. *JOGNN - Journal of Obstetric, Gynecologic, and Neonatal Nursing*, *48*(2), 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.jogn.2019.02.002>
- Wardle, J., & Cooke, L. (2005). The impact of obesity on psychological well-being. *Best Practice & Research. Clinical Endocrinology & Metabolism*, *19*(3), 421–440. <https://doi.org/10.1016/j.beem.2005.04.006>
- Watts, K., & Cranney, J. (2009). The nature and implications of implicit weight bias. *Current Psychiatry Reviews*, *5*(2), 110–126. <https://doi.org/10.2174/157340009788167338>
- Weeks, J. W., Lee, C. Y., Reilly, A. R., Howell, A. N., France, C., Kowalsky, J. M., & Bush, A. (2012). “The Sound of Fear”: Assessing vocal fundamental frequency as a physiological indicator of social anxiety disorder. *Journal of Anxiety Disorders*, *26*(8), 811–822. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2012.07.005>
- Weinberger, N., Kersting, A., Riedel-Heller, S. G., & Luck-Sikorski, C. (2016). Body image dissatisfaction in individuals with obesity compared to normal-weight individuals: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Facts*, *9*, 242. <https://doi.org/10.1159/000454837>
- Werrij, M. Q., Jansen, A., Mulkens, S., Elgersma, H. J., Ament, A. J. H. A., & Hospers, H. J. (2009). Adding cognitive therapy to dietetic treatment is associated with less relapse in obesity. *Journal of Psychosomatic Research*, *67*(4), 315–324. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2008.12.011>
- Weusthoff, S., Baucom, B. R., & Hahlweg, K. (2013). Fundamental frequency during couple conflict: An analysis of physiological, behavioral, and sex-linked information encoded in vocal expression. *Journal of Family Psychology*, *27*(2), 212–220. <https://doi.org/10.1037/a0031887>
- Wieder, G., Fischer, M. S., Einsle, F., Baucom, D. H., Hahlweg, K., Wittchen, H. U., & Weusthoff, S. (2020). Fundamental frequency during cognitive preparation and its impact on therapy outcome for panic disorder with Agoraphobia. *Behaviour Research and Therapy*, *135*, 103728. <https://doi.org/10.1016/J.BRAT.2020.103728>
- Williamson, D. A., White, M. A., York-Crowe, E., & Stewart, T. M. (2004). Cognitive-Behavioral Theories of Eating Disorders. *Behavior Modification*, *28*(6), 711–738. <https://doi.org/10.1177/0145445503259853>
- World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*.
- Ziser, K., Mölbert, S. C., Stuber, F., Giel, K. E., Zipfel, S., & Junne, F. (2018). Effectiveness of body image directed interventions in patients with anorexia nervosa: A systematic review. *International Journal of Eating Disorders*, *51*(10), 1121–1127. <https://doi.org/10.1002/eat.22946>
- Zotter, D., & Crowther, J. (1991). *The Role of Cognitions in Bulimia Nervosa*. *15*(5), 413–426.

Anhang A: Studie I

Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., Tuschen-Caffier, B., & Svaldi, J. (2020). Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity. *Eating and Weight Disorders – Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*. 25(5), 1161-1169. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00744-2>

Reproduced with permission from Springer Nature.



Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity

Julia Baur¹ · Kerstin Krohmer¹ · Eva Naumann¹ · Brunna Tuschen-Caffier² · Jennifer Svaldi¹

Received: 22 February 2019 / Accepted: 1 July 2019 / Published online: 23 July 2019
© Springer Nature Switzerland AG 2019

Abstract

Purpose Numerous studies highlight the relevance of body image in the development and maintenance of overweight and obesity mostly using self-reported data. Given the importance of physiological assessment methods, the present study aimed at investigating vocally encoded emotional arousal as a correlate of body distress in women with overweight and obesity.

Methods Cognitions of women with overweight and obesity (OW; $n=22$) as well as normal weight controls (NW; $n=22$) were assessed by means of a thought-sampling procedure during a mirror exposure and a control condition. Fundamental frequency (f_0) as a marker of vocally encoded emotional arousal as well as verbalized body-related cognitions were analyzed during this experimental task.

Results A stronger increase in f_0 between the control and the mirror exposure condition was found in OW compared to NW. Furthermore, there were significant positive correlations between vocally encoded emotional arousal and various measures of body image.

Conclusion The findings support the utility of vocally encoded emotional arousal as an objective physiological correlate of the evaluative dimension of body image in women with overweight and obesity.

Level of evidence Level I, experimental study.

Keywords Obesity · Body image · Mirror exposure · Physiological arousal · Fundamental frequency

Introduction

Body image is a multi-dimensional construct referring to a person's perceptions, attitudes and behaviors regarding one's own body and appearance [1]. From a theoretical perspective, this construct has mostly been discussed in the context of eating disorders [2]. However, numerous studies also emphasize the relevance of body image in the etiology of overweight and obesity. As such, several studies

have reported increased levels of the evaluative dimension of body image (e.g., overvaluation of shape and weight, body dissatisfaction) in individuals with overweight and obesity relative to normal weight persons [3, 4]. Besides being linked to reduced emotional well-being [5], body dissatisfaction has proven its influence on dysfunctional eating behaviors like overeating and unhealthy weight control behaviors [6, 7]. In line with these results, changes in body dissatisfaction during weight loss programs have shown to be predictive of weight change in the short- and long-term [8] and higher body dissatisfaction has been associated with poor adherence to these programs [9]. Therefore, several researchers claim for an integration of interventions focusing on the improvement of body dissatisfaction in weight loss programs [5, 9]. Indeed, first promising results show increased body satisfaction, emotional well-being and weight loss maintenance after combining traditional weight loss programs with body image interventions [10, 11]. Notably though, the above-mentioned studies used exclusively self-reported measures to assess body image. This is especially problematic regarding the evaluation of intervention

Electronic supplementary material The online version of this article (<https://doi.org/10.1007/s40519-019-00744-2>) contains supplementary material, which is available to authorized users.

✉ Jennifer Svaldi
jennifer.svaldi@uni-tuebingen.de

¹ Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, University of Tuebingen, Schleichstraße 4, 72076 Tübingen, Germany

² Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, University of Freiburg, Engelbergerstraße 41, 79106 Freiburg, Germany

trials because self-reported data are prone to social desirability biases particularly in the context of a developing therapeutic alliance [12]. Furthermore, physiological measures are needed to explore postulated mechanisms of body-image interventions like habituation of negative emotions during therapeutic mirror exposure [13]. Hence, physiological measures are essential to complement self-reported data and to overcome the above-mentioned shortcomings.

To date, physiological correlates of body dissatisfaction have mainly been studied in the context of mirror exposure [14–16]. Even though these studies have found differences in self-reported body dissatisfaction between women with (sub)clinical eating disorders and healthy controls, various physiological parameters [salivary cortisol, heart rate (variability), skin conductance] were not able to replicate the self-reported group differences. These results have been interpreted in terms of an insufficient ability of body-dissatisfied persons to show an adequate physiological response to (self-reported) emotional arousal evoked by body-related distress [15]. However, other explanations are possible. As already stated by different authors [e.g., 16, 17], the invasiveness of the physiological parameters used in these studies serving as visual distractor could have considerably influenced participants' behavior irrespective of their level of body dissatisfaction. Hence, there is a need to further explore this relationship taking into account alternative physiological parameters.

A recently discussed, non-invasive approach for arousal detection is the measurement of vocally encoded emotional arousal. One of the most robust features of the voice for detecting emotional arousal is fundamental frequency (f_0) which refers to the pattern of vibration produced by the vocal folds during phonation. During stress, higher f_0 scores are observed due to the heightened tension of the involved muscles [18, 19]. The usefulness of f_0 as a correlate of emotional arousal has been examined in naturally occurring stressful situations (e.g., voice communication of pilots during emergencies) as well as in experimentally induced and simulated emotional situations (e.g., mood induction using emotional films) [18, 20, 21]. Furthermore, correlations of f_0 with physiological parameters as well as with subjective ratings of stress and objectively assessed symptom severity highlight the usefulness of f_0 [20, 21]. Altogether, f_0 seems to be a robust correlate of emotional arousal, which has also proven its predictive validity for treatment outcome in psychotherapy [22].

Against this backdrop, the aim of the present study was to investigate f_0 as a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity as well as normal weight controls during mirror exposure. To this purpose, a thought-sampling procedure was used which has already been implemented to assess cognitive body image disturbances during mirror exposure in previous studies [23]. We hypothesized that

during a mirror exposure condition (compared to a control condition) women with overweight and obesity would verbalize more negative and less positive body-related cognitions than normal weight controls. Second, we expected women with overweight and obesity to show a stronger increase in f_0 between the control and the mirror exposure condition in comparison to normal weight controls. In addition, significant positive correlations between f_0 and verbalized negative body-related cognitions and state body dissatisfaction during the mirror exposure condition as well as with validated trait measures of body image were expected.

Methods

Participants

The study was approved by the ethical committee of the local University (614/2015BO2). The total sample consisted of 22 women with overweight and obesity (OW) and 22 normal weight females (NW). General inclusion criteria were female gender, age between 18 and 65, German language skills on a native level as well as the absence of a lifetime diagnosis of an eating disorder. Group-specific inclusion criteria for the OW group were a body mass index (BMI) ≥ 25 , whereas normal weight controls' BMI had to be within the normal weight range ($18.5 \leq \text{BMI} < 25$). Exclusion criteria for both groups included the presence of severe physical illness, substance abuse or addiction, bipolar disorder, current psychosis, current suicidal ideation, pregnancy or lactation. Eating pathology was assessed by means of the Eating Disorder Examination [EDE; German version: 24], all other mental disorders were assessed by the Structured Clinical Interview for DSM-IV [SCID; German Version: 25].

The two groups did not differ on age and educational level (Table 1). As expected, significant differences emerged concerning BMI as well as eating pathology and depressive symptoms. In the OW group, frequency of mental disorders was low with 22.7% ($n=5$) of women with a current or lifetime affective disorder, and 18.2% ($n=4$) with a current or lifetime anxiety disorder. Among NW women, 13.6% ($n=3$) reported a lifetime affective disorder and 27.3% ($n=6$) had a current or lifetime anxiety disorder. An a priori calculated power analysis based on a medium effect of $f=0.25$ with an $\alpha=0.05$, a power of 0.90 and a correlation among repeated measures of $r=0.6$ resulted in a total sample size of 36 (18 per group) to address the postulated hypotheses.

Measures

Experimental thought-sampling

In a repeated-measures design, body-related cognitions (BC) and fundamental frequency were assessed during a

Table 1 Descriptive characteristics on demographic and psychopathological variables for women with overweight and obesity (OW) and normal weight controls (NW)

	OW (<i>n</i> =22)	NW (<i>n</i> =22) ^a	Statistics
	Frequency	Frequency	
Education level			
Low	3	2	$\chi^2(1)=0.177$
High	19	19	
	M (SD)	M (SD)	
Age (years)	34.6 (13.5)	37.7 (9.1)	$F(1,42)=0.767$
BMI	31.5 (4.6)	21.5 (1.8)	$F(1,42)=90.943^{**}$
BDI-II	7.4 (5.8)	1.7 (3.2)	$F(1,41)=15.292^{**}$
EDE _{global}	1.5 (0.6)	0.3 (0.4)	$F(1,42)=63.862^{**}$
EDE _{shape}	2.9 (1.3)	0.7 (1.3)	$F(1,42)=32.467^{**}$
EDE _{weight}	2.1 (1.3)	0.3 (0.9)	$F(1,42)=31.491^{**}$
BSQ	96.0 (23.0)	48.9 (16.5)	$F(1,41)=59.314^{**}$

BDI-II Beck Depression Inventory II, *BMI* Body Mass Index, *BSQ* Body Shape Questionnaire, *EDE_{global}* Eating-Disorder-Examination global score, *EDE_{shape}* overvaluation of shape measured by EDE, *EDE_{weight}* overvaluation of weight measured by EDE (for detailed description see “Questionnaires”), *education level* low ≤ secondary school; high = baccalaureate or university degree

* $p < .05$; ** $p < .001$

^aEducation level, BDI-II and BSQ are based on $n=21$ due to missing data in one participant in questionnaire assessment

mirror exposure (ME) and a control condition (CC) using a thought-sampling procedure. After a 2-min relaxation task, participants were instructed to verbalize all their cognitions and emotions aloud while standing in a small sound-proof room. During ME, participants stood in front of a full-length three-winged mirror wearing standardized skin-colored underwear while during CC participants underwent the same task in front of the closed mirror in their street wear. The order of the two conditions each lasting five minutes was counterbalanced across groups. Afterwards, participants were debriefed. At the beginning of the experimental thought-sampling procedure as well as after each experimental condition, participants filled in three different visual analogue scales (VAS) measuring body satisfaction, insecurity and stress level (see “Questionnaires” for more details).

Questionnaires

(1) The German version of the Body Shape Questionnaire [BSQ; German version: 26], a 34-item self-reported questionnaire was used to assess weight and shape concerns over the past four weeks. Internal consistency in the present sample was $\alpha=0.97$. (2) Severity of depressive symptoms over the last two weeks was measured by the German version of the Beck Depression Inventory-II [BDI-II; German version: 27], a 21-item self-reported questionnaire. Internal consistency in our sample was $\alpha=0.87$. The maximum sum

score is 63, with 0–13 representing no, 14–19 mild, 20–28 moderate and more than 28 severe depressive symptoms. (3) During diagnostic assessment, overvaluation of shape and weight was assessed using two items of the EDE “self-evaluation unduly influenced by body shape and weight”. Good test–retest reliability has been reported for these items [28]. (4) VAS were used at the beginning and directly after both thought-sampling conditions to measure state body satisfaction, insecurity and stress level by placing a mark on a 10 cm VAS anchored by “not at all” (0) and “completely” (10).

Procedures

Potential participants were recruited via newspaper announcement and flyers in medical practices and pharmacies as well as via mailing lists of the local University for an experiment focusing on body image. Interested women were invited for a face-to-face diagnostic assessment by trained psychologists to ascertain the inclusion and exclusion criteria including an online assessment of the above-mentioned questionnaires as well as for sociodemographic information via Unipark (see “Questionnaires”). Prior to the diagnostic assessment, participants were given a detailed study description and signed informed consent. An appointment for the experimental thought-sampling task was scheduled approximately one week after diagnostic assessment.

Data reduction

Quantitative content analysis

All audio files were blinded and transcribed following prescribed rules [29] and then coded by the dimensions of valence (positive, neutral, and negative) and content (body-related, non-body-related, and eating-related¹). For the present results cognitions were quantified as the percentage of all verbalized cognitions during each condition. To assess interrater-reliability, a second independent rater coded 12 randomly selected transcripts (three transcripts of each condition of each group). For contents of cognitions, raters on average agreed in 94.9% of the cases (range 80.5–100%) and on 90.9% (range 69.9–100%) concerning valence of cognitions. Additionally, Cohen’s κ was analyzed with $\kappa=0.89$ for content and $\kappa=0.84$ for valence. Thus, interrater-reliability between the two raters was high. As control variable, the percentage of time spoken during both conditions was measured.

¹ Descriptive statistics for body-related, non-body-related and eating-related cognitions are given in the online supplementary material Table I.

Table 2 Mean values (M) and standard deviations (SD) for percentage of time spoken and visual analogue scales on stress, insecurity and body satisfaction for women with overweight and obesity (OW) and normal weight women (NW)

	OW (n=22)			NW (n=22)		
	M (SD)			M (SD)		
	Baseline	ME	CC	Baseline	ME	CC
% of time spoken	–	23.8 (14.0)	27.2 (15.0)	–	26.0 (8.7)	28.1 (10.5)
VAS ^a _{stress}	3.9 (2.4)	3.8 (2.5)	3.3 (2.7)	1.8 (2.1)	1.3 (1.9)	1.4 (2.3)
VAS ^a _{insecure}	3.9 (2.5)	4.9 (2.6)	3.3 (2.5)	2.0 (2.1)	2.0 (2.4)	1.9 (3.0)
VAS ^a _{bs}	4.3 (2.0)	2.6 (2.3)	4.0 (2.3)	7.5 (2.2)	6.7 (2.7)	8.2 (2.0)

Baseline prior to the start of the experimental thought-sampling procedure, *CC* control condition, *ME* mirror exposure condition, *VAS_{bs}* self-reported body satisfaction, *VAS_{insecure}* self-reported insecurity rating, *VAS_{stress}* self-reported stress rating, *% of time spoken* percentage of time spent talking during each 5-min condition (ME vs. CC)

^an=21 in the normal weight group due to missing data in questionnaire assessment. For the ANOVAs (Condition × Group) concerning the VAS see supplementary material Table II

Vocal fundamental frequency

F0 was analyzed with Praat, a program for speech analysis [30]. *F0* ranges were adapted using the automatic estimation of optimal minimum and maximum *f0* outlined by Daniel Hirst [31]. One person had to be excluded due to this procedure because of abnormal high ceilings (> 500 Hz). In the present sample, *f0* floor ranged between 96 Hz and 172 Hz and *f0* ceiling between 238 and 406 Hz being within the normal range of adult speech including emotional states [32]. In line with previous research [e.g., 33] analysis started with the second minute in each condition. Mean *f0* estimates were obtained continuously from all voiced segments for each 25 ms using autocorrelation methods outlined by Praat after manually removing detection errors and nonverbal sounds from each recording. Difference scores between the two conditions were calculated per person ($\text{Diff}_f0_{\text{mirror-control}} = \text{mean}_f0_{\text{mirror}} - \text{mean}_f0_{\text{control}}$) to control for pre-existing individual differences. Positive difference scores indicate more emotional arousal during ME in comparison to CC and negative difference scores less emotional arousal.

Data analysis

Analyses were made using IBM SPSS Statistics (Version 25). Outliers were identified by box plot analysis, six participants of the NW group and two participants of the OW group had to be excluded in the quantitative content analysis² (neutral BC: *n* = 1; positive BC: *n* = 2; negative BC: *n* = 3; negative non-body-related cognitions: *n* = 3; positive non-body-related cognitions: *n* = 1; one participant was identified as outlier concerning both, positive and neutral BC,

² Note: Including the outliers in the statistical analyses did not change result patterns.

and one for negative and positive non-body-related verbalizations). Significance level was prescribed a priori for $\alpha = 0.05$. Hypotheses were tested by means of univariate analysis of variance (ANOVA) for the voice stress analysis with the difference score of fundamental frequency as dependent variable and a 2 (Condition: ME, CC) × 2 (Group: OW, NW) × 3 (Valence: negative, neutral, and positive) × 2 (Content: body-related, and non-body-related) repeated-measures ANOVA for verbalized cognitions. If assumption of sphericity was not met (Mauchly's Sphericity Test: $p < .05$), the Greenhouse–Geisser correction was applied. Post-hoc tests were calculated using one-way ANOVAs and *t* tests with Bonferroni correction for multiple testing. Pearson product–moment correlation coefficients were computed to assess the relationship between *f0* and body-related measures (see Tables 1, 2 for descriptive statistics). Effect sizes of the group differences and interactions are reported by partial eta squared (η_p^2), whereby values larger than 0.01 refer to small, 0.06 to moderate, and 0.14 to large effect sizes. Effect sizes for post-hoc analyses are reported by Cohen's *d*, whereby values up to 0.2 refer to small, 0.5 to moderate, and 0.8 to large effect sizes [34].

Results

Manipulation check: percentage of time spoken

A 2 (Group: OW, NW) × 2 (Condition: ME, CC) repeated-measures ANOVA for the percentage of time spoken showed a significant main effect of Condition [$F(1,42) = 5.175$, $p = .028$, $\eta_p^2 = 0.110$]. Thereby, more time was spent talking in CC compared to ME in both groups. There were no other significant effects [all $F_s(1,42) < 0.299$, $p_s > .587$, $\eta_p^2 < 0.007$].

Table 3 Statistics for the 2 (Group: OW, NW)×2 (Condition: ME, CC)×3 (Valence: negative, neutral, and positive) ANOVA separated for body-related cognitions and non-body-related cognitions

	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	η_p^2	Pairwise comparisons for main effects
<i>Body-related cognitions</i>					
Group	13.307	1,34	.001*	0.281	OW > NW
Condition	112.962	1,34	< .001*	0.769	ME > CC
Group × condition	0.969	1,34	.332	0.028	
Valence	37.985	2,68	< .001*	0.528	neutral > negative > positive
Group × valence	33.641	2,68	< .001*	0.497	
Valence × condition	2.601	2,68	.091	0.071	
Group × condition × valence	15.790	2,68	< .001*	0.317	
<i>Non-body-related cognitions</i>					
Group	11.270	1,34	.002*	0.249	OW < NW
Condition	109.022	1,34	< .001*	0.762	ME < CC
Condition × group	0.512	1,34	.479	0.015	
Valence	221.143	2,68	< .001*	0.867	neutral > positive > negative
Valence × group	5.997	2,68	< .017*	0.150	
Valence × condition	67.751	2,68	< .001*	0.666	
Group × condition × valence	0.994	2,68	.337	0.028	

CC control condition, ME mirror exposure condition, OW females with overweight and obesity, NW females with normal weight

**p* < .05

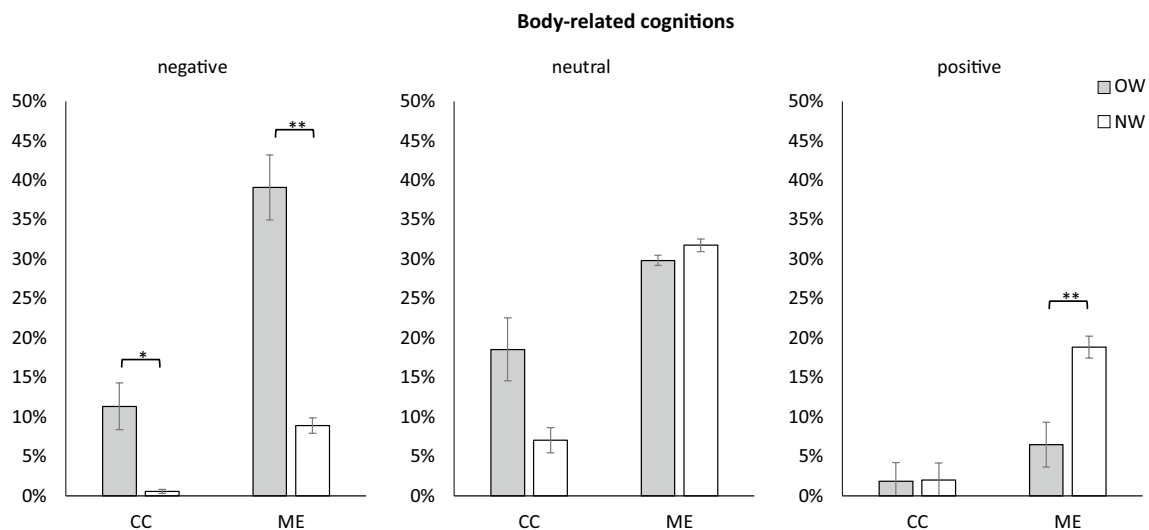


Fig. 1 Mean percentage (M) and standard errors (SE) of negative, neutral and positive body-related cognitions during the mirror exposure (ME) and the control condition (CC) in women with overweight and obesity (OW) and normal weight women (NW). **p* < .05, ***p* < .001

Valence of body-related and non-body-related cognitions

Concerning the verbalizations during the experimental thought-sampling procedure, the repeated-measures ANOVA (Group × Condition × Content × Valence) revealed a significant four-way interaction [*F*(2,68) = 9.348, *p* = .001,

$\eta_p^2 = 0.216$; for detailed statistics of all main effects and interactions see supplementary material Table III].

Separated for Content, the three-way ANOVA for repeated measures on BC (Group × Condition × Valence) revealed a significant three-way interaction (for statistics see Table 3). To address our hypotheses, we conducted post-hoc ANOVAs separately for Valence (Fig. 1). For negative BC,

both main effects and the two-way interaction were significant [all $F_s(1,34) \geq 15.215$, $p_s \leq .001$, $\eta_p^2 \geq 0.309$]. In both conditions, the OW group verbalized more negative BC than the NW group, being more pronounced during ME [ME: $t(34) = 7.018$, $p < .001$, $d = 2.232$; CC: $t(34) = 3.614$, $p = .024$, $d = 1.144$]. For neutral BC, there was a main effect of Condition [$F(1,34) = 34.000$, $p < .001$, $\eta_p^2 = 0.470$], but no main effect of Group [$F(1,34) = 3.852$, $p = .058$, $\eta_p^2 = 0.102$]. The significant interaction of Condition \times Group [$F(1,34) = 5.581$, $p = .024$, $\eta_p^2 = 0.141$] showed no group differences after Bonferroni correction [all $t(34)s \leq 2.805$; $p_s \geq .120$, $d_s \leq 0.899$]. For positive BC, the significant main effects of Condition and Group were qualified by a significant two-way interaction [all $F_s(1,37) \geq 14.276$, $p_s \leq .001$, $\eta_p^2 \geq 0.296$]. Relative to the NW group, the OW group verbalized significantly fewer positive BC during ME [$t(34) = -4.481$, $p < .001$, $d = 1.461$], while no significant group differences were found in CC [$t(34) = -0.078$, $p = .938$; $d = 0.026$].

Regarding the valence of non-body-related cognitions, the post-hoc ANOVA for repeated measures (Group \times Condition \times Valence) revealed no significant three-way-interaction (for statistics see Table 3). Concerning group differences, only the interaction Group \times Valence and the main effect of group were significant. Overall NW verbalized more non-body-related cognitions than OW. Concerning the significant interaction Group \times Valence, there was no difference between the two groups for negative and neutral non-body related cognitions [negative: $t(34) = 0.409$, $p = .685$; $d = 0.189$; neutral: $t(34) = -2.761$, $p = .072$; $d = 0.958$]. In contrast, relative to the OW group, the NW group verbalized significantly more positive non-body-related cognitions [$t(34) = -3.793$, $p = .012$; $d = 1.291$].

Vocally encoded emotional arousal

Fundamental frequency (f_0)

Regarding f_0 , a significant main effect of group was found [$F(1,41) = 8.211$, $p = .007$, $\eta_p^2 = 0.167$] indicating a stronger increase in f_0 from CC to ME in the OW compared to NW group (Fig. 2).³

Correlations with vocally encoded emotional arousal

f_0 correlated significantly (one-tailed) with experimentally assessed state body satisfaction ($r = -0.301$, $p = .025$) and negative BC during ME ($r = 0.352$, $p = .012$), while no

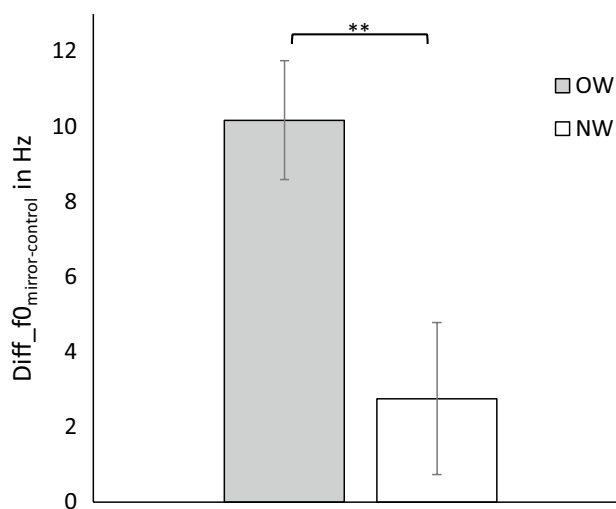


Fig. 2 Difference score of vocally encoded emotional arousal (mirror exposure–control condition) in women with overweight and obesity (OW) and normal weight women (NW). * $p < .05$, ** $p < .01$

significant correlations with neutral and positive BC as well as negative non-body-related and with self-reported stress and insecurity levels emerged ($r \leq 0.258$, $p \geq .052$). Calculating a negative cognitions score comprising negative body- and non-body-related cognitions did not change the magnitude of correlation ($r = 0.325$, $p = .023$). Furthermore, significant correlations with trait measures of body image (EDE_{weight}: $r = 0.531$, $p = .001$; EDE_{shape}: $r = 0.290$, $p = .029$; BSQ: $r = 0.301$, $p = .027$) and with eating pathology were found (EDE_{global}: $r = 0.347$, $p = .012$).

Discussion

The aim of the present study was to investigate vocally encoded emotional arousal as a physiological correlate of body distress during mirror exposure in women with overweight and obesity and normal weight controls. To this end, f_0 as a vocal correlate of emotional arousal as well as body-related cognitions (BC) during a thought-sampling procedure were analyzed.

In line with our hypothesis, we found OW females to verbalize more negative and less positive BC in comparison to NW females during ME, while these differences were not found or less pronounced during CC. This corroborates other studies as well as cognitive theories of body dissatisfaction showing that cognitive body image disturbances are characterized by a high negativity of body-related thinking [2, 35, 36]. Thus, our findings support the assumption of a biased information processing in females with overweight and obesity.

³ Using $\log-f_0$ did not change result patterns. To facilitate the readability of the text, we have chosen to present raw scores.

In accordance with our hypothesis on f_0 , OW women showed a significantly stronger increase of f_0 from CC to ME compared to NW participants. This yields first evidence that f_0 can function as an objective, psychophysiological parameter of body distress. As previously demonstrated in other mentally strained samples [20, 21, 33], f_0 reflects emotional arousal triggered in stress-provoking situations as it is the case for body-dissatisfied persons when confronted with their body. Critically, it needs to be considered that the increase in f_0 is not unique to body distress but to stress-provoking situations more generally. However, in the present design, f_0 only correlated positively with validated state and trait measures of body image and not with positive BC or stress and insecurity levels during ME. Furthermore, no correlation was found between f_0 and negative non-body-related cognitions. This supports the assumption that f_0 reflects the psychophysiological component of body distress in our data.

In contrast to previous studies using other physiological assessment methods, f_0 was able to differentiate between women with overweight and obesity, who were more dissatisfied with their own body, compared to normal weight controls during ME. Besides the advantage of being non-invasive, f_0 offers the benefit of only needing a simple experimental set-up [31]. Especially in the investigation of body distress during ME, where attention allocation is crucial, this simple setup is able to enhance external validity because other physiological assessment methods might serve as visual distractor. This might partly explain why only group-unspecific changes in autonomic reactivity to body distress during ME have been found so far [14–16]. However, the comparability of these studies is limited given the different samples and different types of exposures used. While free exploration paradigms as used in our study foster a more biased viewing pattern activated through maladaptive body-related schemas [2, 37], guided approaches in which a therapist directs the attention of the patient successively on different body parts [14, 15] might result in a more balanced viewing pattern. This different attention allocation might lead to different physiological reactions to the confrontation with one's own body [38] offering a further explanation for the heterogeneous findings reported in previous studies. To sum up, there is a need to further explore this relationship; initial results using vocal indices are encouraging.

From a clinical perspective, our results evidence that the confrontation with one's own body is associated with substantial cognitive and emotional distress in women with overweight and obesity without an eating disorder. In light of research that indicates an interrelation between body dissatisfaction and emotional well-being [5], pathological eating behavior [6] as well as weight loss success [8, 9], interventions targeting the improvement of body dissatisfaction seem to be crucial in the treatment of obesity. Despite the high evidence for reductions in dysfunctional

body-related thinking following therapeutic mirror exposure interventions [39, 40], studies examining physiological markers of treatment success are scarce [16, 38]. The usefulness of f_0 as indicator of treatment success has already been proven in pharmacological and psychological treatment studies in other mental disorders [20, 22]. Therefore, f_0 seems to have the potential to add predictive value to important treatment outcomes. Beyond that, f_0 is an easily implementable method given the fact that in most intervention trials audio- or videotaped interventions are available.

There are also some limitations to the reported results. First, only females with overweight and obesity were recruited. A more heterogeneous sample including male participants is needed to draw final conclusions given the fact that body image concerns are more salient in females [3]. Second, we cannot rule out that some patients avoided to look at their body. Against this, given the significant findings concerning BC during ME in the OW group (ranging from 41 to 100%) at least some confrontation with the body can be assumed. Nevertheless, to objectively control for this confounding variable, eye-tracking data should be collected in future studies. Third, the small sample size needs to be taken into account especially against the backdrop of large heterogeneity observed in physiological data. However, an a priori power analysis suggested that the sample size of the present study was sufficient to detect medium effects (see “Participants”). Nevertheless, even though one-tailed testing was used based on the a-priori formulated hypotheses, the results should be interpreted with caution and replication of the present results is warranted. Finally, although our results are encouraging concerning f_0 as physiological correlate of body distress, further replications are required. Other potential acoustic indices of emotional arousal like range and variability of f_0 as well as intensity and voice quality parameters should be examined [31]. The integration of different vocal parameters might enable a better understanding of the specific emotions activated through body distress reported in previous studies like, e.g., disgust, anxiety or sadness [10, 14].

To our knowledge this is the first study confirming the usefulness of f_0 as a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity during mirror exposure. Our results furthermore underpin the need of targeting body image concerns in the treatment of obesity due to the observed cognitive–affective overinvolvement. In future studies f_0 could serve as a promising approach for assessing body distress objectively and with little cost.

Acknowledgements This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Compliance with ethical standards

Conflict of interest The authors declare that they have no conflict of interest.

Ethical approval All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the Eberhard Karls University of Tuebingen (614/2015BO2) and with the 1964 Helsinki Declaration and its later amendments or comparable ethical standards.

Informed consent Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

References

- Cash TF (2004) Body image: past, present, and future. *Body Image* 1(1):1–5. [https://doi.org/10.1016/S1740-1445\(03\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S1740-1445(03)00011-1)
- Williamson DA, White MA, York-Crowe E, Stewart TM (2004) Cognitive-behavioral theories of eating disorders. *Behav Modif* 28(6):711–738. <https://doi.org/10.1177/0145445503259853>
- Weinberger N-A, Kersting A, Riedel-Heller SG, Luck-Sikorski C (2016) Body dissatisfaction in individuals with obesity compared to normal-weight individuals: a systematic review and meta-analysis. *Obes Facts* 9(6):424–441. <https://doi.org/10.1159/000454837>
- Grilo CM, Hrabosky JI, White MA, Allison KC, Stunkard AJ, Masheb RM (2008) Overvaluation of shape and weight in binge eating disorder and overweight controls: refinement of a diagnostic construct. *J Abnorm Psychol* 117(2):414. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.117.2.414>
- Mond JM, Rodgers B, Hay PJ, Darby A, Owen C, Baune BT, Kennedy R (2007) Obesity and impairment in psychosocial functioning in women: the mediating role of eating disorder features. *Obesity* 15(11):2769–2779. <https://doi.org/10.1038/oby.2007.329>
- Jansen A, Vanreyten A, van Balveren T, Roefs A, Nederkoorn C, Havermans R (2008) Negative affect and cue-induced overeating in non-eating disordered obesity. *Appetite* 51(3):556–562. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.009>
- Neumark-Sztainer D, Paxton SJ, Hannan PJ, Haines J, Story M (2006) Does body satisfaction matter? Five-year longitudinal associations between body satisfaction and health behaviors in adolescent females and males. *J Adolesc Health* 39(2):244–251. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.12.001>
- Palmeira AL, Branco TL, Martins SC, Minderico CS, Silva MN, Vieira PN, Barata JT, Serpa SO, Sardinha LB, Teixeira PJ (2010) Change in body image and psychological well-being during behavioral obesity treatment: associations with weight loss and maintenance. *Body Image* 7(3):187–193. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2010.03.002>
- Austin JL, Serier KN, Sarafin RE, Smith JE (2017) Body dissatisfaction predicts poor behavioral weight loss treatment adherence in overweight Mexican American women. *Body Image* 23:155–161. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2017.08.002>
- Jansen A, Bollen D, Tuschen-Caffier B, Roefs A, Tanghe A, Braet C (2008) Mirror exposure reduces body dissatisfaction and anxiety in obese adolescents: a pilot study. *Appetite* 51(1):214–217. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.01.011>
- Olson KL, Thaxton TT, Emery CF (2018) Targeting body dissatisfaction among women with overweight or obesity: a proof-of-concept pilot study. *Int J Eat Disord*. <https://doi.org/10.1002/eat.22874>
- Kimberlin CL, Winterstein AG (2008) Validity and reliability of measurement instruments used in research. *Am J Health Syst Pharm* 65(23):2276–2284. <https://doi.org/10.2146/ajhp070364>
- Griffen TC, Naumann E, Hildebrandt T (2018) Mirror exposure therapy for body image disturbances and eating disorders: a review. *Clin Psychol Rev* 65:163–174. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.08.006>
- Servián-Franco F, Moreno-Domínguez S, del Paso GAR (2015) Body dissatisfaction and mirror exposure: evidence for a dissociation between self-report and physiological responses in highly body-dissatisfied women. *PLoS One* 10(4):e0122737. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122737>
- Vocks S, Legenbauer T, Wächter A, Wucherer M, Kosfelder J (2007) What happens in the course of body exposure?: emotional, cognitive, and physiological reactions to mirror confrontation in eating disorders. *J Psychosom Res* 62(2):231–239. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2006.08.007>
- Trentowska M, Svaldi J, Blechert J, Tuschen-Caffier B (2017) Does habituation really happen? Investigation of psycho-biological responses to body exposure in bulimia nervosa. *Behav Res Ther* 90:111–122. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.12.006>
- van den Broek E, van der Sluis F, Dijkstra T (2011) Telling the story and re-living the past: How speech analysis can reveal emotions in post-traumatic stress disorder (PTSD) patients. In: Westerink J, Krans M, Ouwkerk M (eds) *Sensing emotions*. Springer, Dordrecht, pp 153–180. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3258-4_10
- Juslin PN, Scherer KR (2005) Vocal expression of affect. In: Harrigan JA, Rosenthal R, Scherer KR (eds) *The new handbook of methods in nonverbal behavior research*. Oxford University Press, New York, pp 65–135. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198529620.003.0003>
- Busso C, Lee S, Narayanan S (2009) Analysis of emotionally salient aspects of fundamental frequency for emotion detection. *IEEE Trans Audio Speech Lang Process* 17(4):582–596. <https://doi.org/10.1109/TASL.2008.2009578>
- Laukka P, Linnman C, Åhs F, Pissiota A, Frans Ö, Faria V, Michelgård Å, Appel L, Fredrikson M, Furmark T (2008) In a nervous voice: acoustic analysis and perception of anxiety in social phobics' speech. *J Nonverbal Behav* 32(4):195. <https://doi.org/10.1007/s10919-008-0055-9>
- Weeks JW, Lee C-Y, Reilly AR, Howell AN, France C, Kowalsky JM, Bush A (2012) “The Sound of Fear”: assessing vocal fundamental frequency as a physiological indicator of social anxiety disorder. *J Anxiety Disord* 26(8):811–822. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2012.07.005>
- Baucum BR, Weusthoff S, Atkins DC, Hahlweg K (2012) Greater emotional arousal predicts poorer long-term memory of communication skills in couples. *Behav Res Ther* 50(6):442–447. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.03.010>
- Hilbert A, Tuschen-Caffier B (2005) Body-related cognitions in binge-eating disorder and bulimia nervosa. *J Soc Clin Psychol* 24(4):561–579. <https://doi.org/10.1521/jscp.2005.24.4.561>
- Hilbert A, Tuschen-Caffier B, Ohms M (2004) Eating disorder examination: a German version of the structured eating disorder interviews. *Diagnostica* 50(2):98–106. <https://doi.org/10.1026/0012-1924.50.2.98>
- Wittchen H-U, Wunderlich U, Gruschwitz S, Zaudig M (1997) SKID I. Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV. Achse I: Psychische Störungen. Interviewheft und Beurteilungsheft. Eine deutschsprachige, erweiterte Bearb. d. amerikanischen Originalversion des SKID I. Hogrefe, Göttingen
- Waadt S, Laessle RG, Pirke KM (1992) *Bulimie. Ursachen und Therapie*. Springer, Berlin
- Hautzinger M, Keller F, Kuehner C (2006) *Beck-Depressionsinventar (BDI-II)*. Harcourt Test Services, Frankfurt

28. Reas DL, Grilo CM, Masheb RM (2006) Reliability of the Eating Disorder Examination-Questionnaire in patients with binge eating disorder. *Behav Res Ther* 44(1):43–51. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2005.01.004>
29. Dresing T, Pehl T (2015) *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitung und Regelsystem für qualitativ Forschende*, 6 edn. Marburg, dr dresing & pehl GmbH. <http://www.audiotranskription.de/praxisbuch>. Accessed 28 June 2019
30. Boersma P, Weenink D (2015) Praat: doing phonetics by computer. Version 5.4.22. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat>. Accessed 28 June 2019
31. Owren MJ, Bachorowski J-A (2007) Measuring emotion-related vocal acoustics. In: Coan JA, Allen JJB (eds) *Handbook of emotion elicitation and assessment*. Oxford University Press, New York, pp 239–266
32. Scherer KR, Zei B (1988) Vocal indicators of affective disorders. *Psychother Psychosom* 49(3–4):179–186. <https://doi.org/10.1159/000288082>
33. Hagenars MA, van Minnen A (2005) The effect of fear on paralinguistic aspects of speech in patients with panic disorder with agoraphobia. *J Anxiety Disord* 19(5):521–537. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2004.04.008>
34. Cohen J (1988) *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, vol 2. Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey
35. Nauta H, Hospers HJ, Jansen A, Kok G (2000) Cognitions in obese binge eaters and obese non-binge eaters. *Cogn Ther Res* 24(5):521–531. <https://doi.org/10.1023/A:1005510027890>
36. Hilbert A, Tuschen-Caffier B (2005) Body-related cognitions in binge-eating disorder and bulimia nervosa. *J Soc Clin Psychol* 24(4):561–579. <https://doi.org/10.1521/jscp.2005.24.4.561>
37. Svaldi J, Caffier D, Tuschen-Caffier B (2011) Attention to ugly body parts is increased in women with binge eating disorder. *Psychother Psychosom* 80(3):186–188. <https://doi.org/10.1159/000317538>
38. Díaz-Ferrer S, Rodríguez-Ruiz S, Ortega-Roldán B, Mata-Martín JL, Carmen Fernández-Santaella M (2017) Psychophysiological changes during pure vs guided mirror exposure therapies in women with high body dissatisfaction: what are they learning about their bodies? *Eur Eat Disord Rev* 25(6):562–569. <https://doi.org/10.1002/erv.2546>
39. Legenbauer T, Schütt-Strömel S, Hiller W, Vocks S (2011) Predictors of improved eating behaviour following body image therapy: a pilot study. *Eur Eat Disord Rev* 19(2):129–137. <https://doi.org/10.1002/erv.1017>
40. Lewer M, Kosfelder J, Michalak J, Schroeder D, Nasrawi N, Vocks S (2017) Effects of a cognitive-behavioral exposure-based body image therapy for overweight females with binge eating disorder: a pilot study. *J Eat Disord* 5(1):43. <https://doi.org/10.1186/s40337-017-0174-y>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Anhang B: Studie II

Baur, J., Schmitz, F., Naumann, E., & Svaldi, J. (2022). Implicit Attitudes Towards Weight, One's Own Body and its Relation to Food in Women with Overweight and Obesity. *Cognitive Therapy and Research*, 46(2), 436-447.
<https://doi.org/10.1007/s10608-021-10271-z>

Open Access: *This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format (for a copy of the license: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). No changes have been made to the original version of this article.*



Implicit Attitudes Towards Weight, One's Own Body and its Relation to Food in Women with Overweight and Obesity

Julia Baur¹ · Florian Schmitz² · Eva Naumann¹ · Jennifer Svaldi¹

Accepted: 1 October 2021
© The Author(s) 2021

Abstract

Background Theoretical models emphasize the importance of implicit self-related weight attitudes for the maintenance of body dissatisfaction. Even though body dissatisfaction is increased in obesity, only general implicit weight-related attitudes have been investigated so far. Therefore, the present study assessed self-related and general implicit weight attitudes and their relation to food.

Methods Women with overweight and obesity (OW; $n=71$) and women with normal weight (NW; $n=44$) completed three implicit tasks to (1) assess attitudes towards persons with normal weight and overweight in general, (2) attitudes towards one's own body, and (3) the association between one's own body and food.

Results While both groups showed an implicit preference towards persons with normal weight relative to persons with overweight, only women with OW showed a significantly stronger negative implicit attitude towards their own body and a stronger association between food and one's own body. Additionally, self-related and not general implicit weight attitudes correlated significantly with body dissatisfaction and eating pathology.

Conclusions The results highlight the importance of self-related implicit attitudes and their relation to body dissatisfaction and eating pathology in women with overweight and obesity. Targeting these self-related implicit weight attitudes might help to improve obesity treatments.

Keywords Obesity · Implicit attitudes · Implicit association task · Body dissatisfaction · Weight bias

Introduction

Current studies underline the severity of body dissatisfaction among individuals with overweight and obesity as elevated levels compared to normal weight controls have consistently been found (e.g. Weinberger et al., 2016). Besides body dissatisfaction's negative effects on emotional well-being (Schwartz & Brownell, 2004), experimental and longitudinal studies yield robust evidence that it is a risk factor for disordered eating, thereby contributing to the etiology and maintenance of overweight and obesity (Jansen et al., 2008a, 2008b; Neumark-Sztainer et al., 2006). Given this evidence and the limited long-term effectiveness of weight-loss

programs (Dombrowski et al., 2014), body image interventions have been integrated in evidence-based weight loss treatments and some initial promising results have been reported (Jansen et al., 2008a, 2008b; Olson et al., 2018). This notwithstanding, a more fundamental understanding of body dissatisfaction and its relation to eating pathology in overweight and obesity could provide novel treatment options by a better alignment of current gold standard treatments to the identified maintaining mechanisms.

Cognitive-behavioral theories (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004) postulate that body dissatisfaction results from and is maintained by the activation of dysfunctional body-related schemata, which foster biased information processing involving memory, attention, and interpretation. Accordingly, understanding and changing these dysfunctional cognitive biases is crucial for improving body dissatisfaction.

In the context of overweight and obesity, the most frequently addressed cognitive bias has been the tendency to attribute negative characteristics to individuals with

✉ Julia Baur
julia.baur@psycho.uni-tuebingen.de

¹ Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Eberhard Karls University Tübingen, Tübingen, Germany

² Department of Psychology, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

overweight and obesity [weight bias] which is also present in the devaluated subgroup itself (Watts & Cranney, 2009). However, theoretical models also emphasize the importance of weight-related self-schemata over general weight-related schemata, as the latter are shared by most people (Vitousek & Hollon, 1990). Hence, even though individuals with overweight and obesity might share the societal view on obesity, these attitudes may not necessarily be self-relevant and internalized by them. This assumption is supported by studies confirming the existence of discrepancies in persons with overweight and obesity between their attitudes towards obesity in general and attitudes towards themselves on negative and positive traits (see, e.g. Carels & Oehlhof, 2013). In line with this, numerous studies confirm the negative effects of weight bias internalization in persons with overweight and obesity as it is associated with psychological distress, severe eating pathology, and poorer weight loss outcome (Carels et al., 2010; Mensinger et al., 2016). Notably, though, most studies assessing weight bias internalization and its associations with other variables (like e.g. eating behavior) exclusively applied explicit self-report measures (Pearl & Puhl, 2018). However, implicit measures possess incremental explanatory and predictive validity over and above explicit measures as they tap more spontaneous impulses that are less governed by reflective cognition (Friese et al., 2008; Greenwald et al., 2003; Rudolph et al., 2010). In line with this, meta-analytic evidence suggests a moderate correlation between explicit and implicit measures in general, which is influenced by moderator variables like, e.g., conceptual, and procedural correspondence (Hofmann et al., 2005). Concerning weight-related biases, heterogeneous results have been found ranging from weak negative to moderate positive correlations (for an overview see Watts & Cranney, 2009). Hence, implicit measurement may complement explicit measurements and help minimize the influence of social desirability and demand characteristics (Greenwald & Lai, 2020).

To our knowledge, no study to date has assessed implicit negative attitudes to oneself being overweight in individuals with overweight and obesity. Moreover, only two studies with normal weight participants (Parling et al., 2012; Ritzert et al., 2016) assessed implicit associations between the self being thin or fat using self-statements (e.g. “me being thin” or “me being fat”) and evaluative categories (“good/bad”, “disgusting/attractive”, “fearful/attractive”, respectively). Both studies found a positive bias towards oneself being thin, while no devaluation of oneself being fat was evident. However, given the high prevalence of weight-based discrimination as well as the elevated levels of body dissatisfaction in individuals with overweight and obesity (Puhl & Heuer, 2009; Weinberger et al., 2016), individuals with overweight and obesity might differ from normal weight participants’ implicit self-weight attitudes. So far, two studies

investigating women with the diagnosis of a binge eating disorder (BED) compared to individuals with overweight and obesity without an eating disorder confirmed the importance of assessing self-relevant implicit attitudes over general weight biases [implicit self-esteem (Brauhardt et al., 2014); implicit self-discrimination (Rudolph & Hilbert, 2014)] as these biases were predictive of eating pathology over and above weight status and/or experiences of weight stigma and general implicit weight bias.

Thus, the aim of the present study was to assess implicit attitudes towards one’s own body, beyond the assessment of a general implicit weight bias, in women with overweight and obesity (OW) compared to women with normal weight (NW). Furthermore, given the relationship between self-stigmatizing attitudes and eating pathology using explicit measures (Brauhardt et al., 2014; Pearl & Puhl, 2018; Rudolph & Hilbert, 2014), we were interested in the implicit association of one’s own body and high-calorie food in overweight and obesity. We hypothesized a comparable strength of general weight bias across groups irrespective of participants’ own weight¹ (measured by the Weight IAT). By contrast, females with OW were hypothesized to show a greater negative implicit attitude towards their own body (as indexed by the Body-SC-IAT), as well as stronger implicit associations between their own body and high-calorie food (Body-Food-SPF). Furthermore, we hypothesized that implicit devaluation of one’s own body (Body-SC-IAT) is related with explicitly assessed body dissatisfaction and eating pathology, while this was not expected for the general weight bias (Weight IAT).

Materials and Methods

Participants

The study was approved by the ethical committee of the local university (614/2015BO2). The data are part of a baseline assessment of an ongoing RCT started in 2016 on the efficacy of body image interventions in overweight and obesity (results of the RCT will be presented elsewhere). General inclusion criteria for the study were (a) female gender, (b) $18 \leq \text{age (years)} \leq 69$, (c) German language skills on a native level, and (d) the absence of a lifetime diagnosis of an

¹ We assumed weight bias to occur irrespective of one’s own weight due to the fact that general implicit weight attitudes are common and widely held among different groups like health professionals, university students, but also in the devaluated subgroup itself, and mixed results have been found concerning differences in the magnitude of weight bias between different weight classes (Anselmi et al., 2013; Elran-Barak & Bar-Anan, 2018; Marini et al., 2013; Roddy et al., 2009; Watts & Cranney, 2009).

eating disorder. Females with OW had to have a Body Mass Index (BMI) between 25 and 45,² while participants with NW had to be within the normal range ($18.5 \leq \text{BMI} < 25$). Exclusion criteria included (a) presence of severe physical illness, (b) current presence of substance abuse or addiction, manic episode, suicidal ideation, psychosis or irregular intake of antidepressants, (c) current pregnancy or lactation, and (d) the current participation in weight loss programs or interventions related to eating and weight.³ The absence of a lifetime diagnosis of a clinical or subclinical eating disorder was assessed using the diagnostic items of the German version of the Eating Disorder Examination interview (EDE; Hilbert et al., 2004), while all other mental disorders were screened by the Structured Clinical Interview (SCID; Wittchen et al., 1997).

An a-priori calculated power analysis with GPower (Faul et al., 2007) based on an effect of $f = 0.035$ with $\alpha = 0.05$ and a power of 0.90 resulted in a total sample size of $N = 88$ (44 per group). *Seventy-one* women with OW and $n = 44$ age-matched women with NW participated in the study.⁴ Groups did not differ on sociodemographic variables. However, women with OW scored higher on all psychopathological variables, including significantly more diagnoses of mental disorders (see Table 1).

Materials

Implicit Tasks

(1) *Weight IAT*. The Implicit Association Test (IAT; Greenwald et al., 1998) is a widely used task designed to assess the relative strength of associations between two concept and attribute categories. In the present Weight IAT, “overweight” and “normal weight” served as concept categories represented by six silhouettes of female bodies with either normal weight or overweight ($278 \times 500 \text{px}$). Six positive (*friendly, attractive, motivated, happy, hard-working, intelligent*) and six negative adjectives (*lazy, inactive, messy, unhealthy, unattractive, unpopular*) represented the attribute categories “good” and “bad” and were matched according to number of characters and syllables in German. This

IAT consisted of seven blocks with either 24 or 48 trials plus two or four practice trials (see Table 2). In the combined blocks, one concept and one attribute category shared the same response button (“left CTRL”; “right CTRL”). This was “overweight” and “bad” and “normal weight” and “good” for the compatible trials, while response-mapping was reversed for the incompatible blocks (see Fig. 1a). Consequently, the difference in task performance between compatible and incompatible blocks is computed as the IAT score (see section “Presentation and Scoring” for more details).

(2) *Body-SC-IAT*. To assess implicit attitudes towards one’s own body, a single-category (SC)-IAT (Karpinski & Steinman, 2006) was used, which facilitates the interpretation of the score as the relative evaluation of this concept category. The concept category (“one’s own body”) was represented by six photographs of participants’ own body, which were taken in six standardized positions (front, back, left, right, 45° , 225°) in standardized underwear on a separate day. Six positive and six negative emoticons were used as stimuli for the attribute category. The Body-SC-IAT consisted of three blocks, with two relevant mixed blocks (Table 3 for details). In the mixed blocks, 60% of all trials showed stimuli of the combined categories (30% attribute; 30% concept) that required classification using the same button, whereas the remaining 40% were stimuli of the other attribute category (Fig. 1b). Again, the IAT score was computed as the difference in task performance between the compatible and incompatible blocks (see Section “Presentation and Scoring” for more details).

(3) *Body-Food SPF*. The Sorting-Paired Features Task (SPF; Bar-Anan et al., 2009) was used to assess the relative strength between food and one’s own body. In each trial, a concept-attribute pair was presented, comprising a photograph as concept stimulus and a word displayed beneath in blue font as an attribute stimulus. “Body” and “vase” served as concept categories being represented by photographs of participant’s own body or pictures of a vase. “High-calorie food” and “tree species” served as attribute (food: *chips, pizza, tart, cheese, cookies*; tree species: *oak, fir tree, spruce, beech, birch*). The latter served as control condition, as no salient associations with the other categories were expected. Participants were asked to classify the presented picture-word pair by pressing the button corresponding with one of the four possible combinations (i.e., body/food, vase/food, body/tree, and vase/tree). Prior to the experimental trials, participants familiarized themselves with the four response keys (“D”, “C”, “K”, “M”) and pictures [*body* and *vase*]. Then, five relevant SPF blocks were presented, each including four practice trials and 60 test trials (Fig. 1c).

² Participation in the OW group was restricted to a $\text{BMI} \leq 45$ as, according to the German guidelines for treatment of obesity, bariatric surgery is recommended for higher BMI categories.

³ This inclusion criterion was necessary for the accompanying RCT.

⁴ The presented unbalanced sample size is due to the accompanying RCT conducted with participants with overweight and obesity demanding a larger sample size than $n = 44$ in the OW group to detect moderate pre-post effects. For the conducted ANOVA, homogeneity of variance was therefore tested and if not present, non-parametric tests were applied (see *Statistics* for more information).

Table 1 Descriptive characteristics on self-reported variables for women with overweight and obesity (OW) and women with normal weight (NW)

	OW (<i>n</i> = 71) Frequency	NW (<i>n</i> = 44) Frequency	Statistics
Education level			$\chi^2 (1) = 1.366$
Low	37	18	
High	34	26	
Marital status			$\chi^2 (2) = 2.811$
With partner	39	31	
Single	26	11	
Widowed/divorced	6	2	
SCID I diagnosis			$\chi^2 (1) = 8.051^*$
No	36	34	
Yes	35	10	
SCID II diagnosis ^a			$\chi^2 (1) = 11.932^{**}$
No	48	42	
Yes	17	1	
	M (SD)	M (SD)	
Age (years)	40.2 (15.8)	38.7 (12.7)	$F(1,113) = 0.314$
BMI	31.7 (4.7)	21.9 (1.6)	$F(1,113) = 177.397^{**}$
BDI-II	9.2 (8.0)	3.0 (5.1)	$F(1,113) = 20.890^{**}$
EDE-Q	2.2 (1.0)	0.4 (0.5)	$F(1,113) = 128.634^{**}$
BSQ	102.6 (27.9)	44.5 (17.8)	$F(1,113) = 151.777^{**}$
FPS			
Original—NW	2.50 (0.52)	2.63 (0.37)	<i>ME Group:</i> $F(1,113) = 0.495$
Original—OW	3.76 (0.55)	3.57 (0.51)	<i>ME Weight Class:</i> $F(1,113) = 163.656^{**}$ <i>IA:</i> $F(1,113) = 3.224$
Prolonged—NW	2.57 (0.49)	2.66 (0.35)	<i>ME Group:</i> $F(1,113) = 0.554$
Prolonged—OW	3.57 (0.47)	3.42 (0.43)	<i>ME Weight Class:</i> $F(1,113) = 131.469^{**}$ <i>IA:</i> $F(1,113) = 2.240$
SPF ratings ^b			
Valence—food	1.51 (1.03)	1.47 (0.94)	$F(1,99) = 0.036$
Valence—tree	1.00 (0.93)	0.95 (0.91)	$F(1,99) = 0.084$
Familiarity—food	3.53 (0.64)	3.67 (0.56) ^b	$F(1,99) = 1.260$
Familiarity—tree	3.16 (0.95)	3.45 (0.76) ^b	$F(1,99) = 1.683$
Palatability—food	2.70 (0.76)	2.58 (0.79)	$F(1,99) = 0.583$

BDI-II Beck Depression Inventory-II, *BMI* Body Mass Index, *BSQ* Body Shape Questionnaire, *EDE-Q* Eating Disorder Examination Questionnaire, *educational level:* low ≤ secondary school, high baccalaureate or university degree, *FPS* Fat Phobia Scale, *IA* interaction effect, *ME* main effect, *NW* normal weight, *OW* overweight, *SPF* Sorting-Paired Features Task

* $p < 0.05$; ** $p < 0.001$

^a $n = 67$ OW and $n = 43$ NW due to missing data

^bFor the SPF data from only $n = 57$ OW participants were available (see section “Data Analysis” for more details). However, comparable group differences concerning demographic and psychopathological variables were found between the OW group and the NW group with this subsample

Table 2 Blocks of the Weight IAT

Block	Trials	Tasks	Response Key	
			Left	Right
1	24 (+2)	Concept	Overweight	Normal weight
2	24 (+2)	Attribute	Negative	Positive
3	24 (+4)	Compatible	Overweight or negative	Normal weight or positive
4	48 (+4)	Compatible	Overweight or negative	Normal weight or positive
5	24 (+2)	Concept	Normal weight	Overweight
6	24 (+4)	Incompatible	Normal weight or negative	Overweight or positive
7	48 (+4)	Incompatible	Normal weight or negative	Overweight or positive

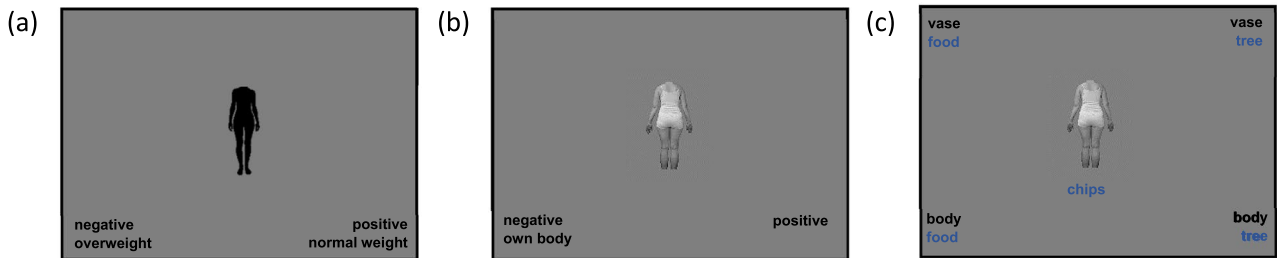


Fig. 1 Schematic illustration of the implicit tasks. **a** Weight IAT: In this example, a compatible trial is presented. Participants had to classify the presented stimulus by pressing the left button, if the stimulus was a negative trait or an overweight stimulus, and by pressing the right button, if the stimulus was a positive trait or a normal weight stimulus. **b** Body-SC-IAT: In the present example, the stimulus set of a participant with overweight in incompatible trials is displayed. The participant had to press the left button if the stimulus displayed

was her own body or a negative emoticon and the right button, if the stimulus displayed was a positive emoticon. **c** Body-Food SPF: In the Body-Food SPF, response-mapping stayed the same across all blocks. Participants had to classify the presented picture-word pair according to the four possible response keys: body-food, body-tree, vase-food, vase-tree. Own body pictures were presented in color during the experimental tasks (approval for using the body pictures in the publication was given by the depicted person)

Table 3 Blocks of the Body-Single-Category (SC) -IAT

Block	Trials	Tasks	Response key	
			Left	Right
1	24	Attribute	Negative	Positive
2	70 (+2)	Compatible	Negative	Own body or positive
3	70 (+2)	Incompatible	Own Body or negative	Positive

Presentation and Scoring

All implicit measures were presented on a 22" screen and a standard QWERTZ computer keyboard was used to collect responses. Following previous research addressing correlates of individual differences in IAT measures (see e.g. Egloff & Schmukle, 2002), we kept task-sequence, compatibility order, and trial lists constant across participants. Precompiled pseudo-random trial lists were used that balanced task requirements including their sequence-order. All

verbal stimuli were presented in German, the native language of our research participants.

In each trial, stimuli stayed on screen until the correct response was given and visual error feedback was provided. After the target stimuli, there was a 400 ms blank inter-trial pause. Mapping reminders stayed on screen for the entire task.

All implicit tasks were scored using so-called D scores which transform latencies and errors into a common metric thereby helping to optimize the analyses of response-time data (Greenwald et al., 2003). We used the D2 score, for which latencies in erroneous trials are recorded until the correct response is given. The general logic underlying IAT-type implicit measures is that it should be easier to classify stimuli when two highly associated categories share the same response key. For the Weight IAT and the Body-SC-IAT, this would be expected for compatible trials (faster RTs/highly accurate) compared to incompatible trials (slower RTs/error prone). Thus, the difference in mean response times between incompatible and compatible task conditions are calculated and standardized by the integrative standard deviation of all trials. In the Weight IAT, more

positive scores therefore indicate that normal weight is more positively associated (and overweight is more negatively associated) in relative terms. In the Body-SC-IAT, more positive scores indicate a positive evaluation of one's own body in relative terms.

For the Body-Food SPF, a total score was computed, which reflects the aggregated overall strength of all four associations in this task. Positive scores point towards the existence of associative structures. To disentangle this score, relative differences for each of the four associations were computed, which reflected the difference in task performance for one particular type of stimulus pair (e.g., body-food) and the mean of the other three pairs. Thus, the interpretation of the contrast scores depends on the choice of the comparison category. Positive scores indicate a higher relative strength of the respective association relative to the other three associations.

Questionnaires

(1) As in previous studies (Weinberger et al., 2016), the validated German version of the Body Shape Questionnaire (BSQ; Pook et al., 2002) was used to assess body dissatisfaction, with higher scores indicating more body image concerns during the last 4 weeks. Cronbach's α was $\alpha = 0.97$ for the present sample. (2) The validated German version of the Beck's Depression Inventory-II (BDI-II; Hautzinger et al., 2006) was used to self-report depressive symptoms during the last 2 weeks with higher scores indicating higher symptom severity (Cronbach's $\alpha = 0.91$ for the present sample). (3) The German version of the Eating Disorder Examination Questionnaire was used (EDE-Q; Hilbert et al., 2004) which has also been validated in obese samples (Aardoom et al., 2012) with higher scores indicating higher eating pathology severity. Cronbach's α was $\alpha = 0.94$ in the present sample. (4) The shortened form of the Fat Phobia Scale (FPS; Stein et al., 2014) was used to assess weight bias attitudes consisting of 14 pairs of adjectives on a semantic differential (e.g. lazy—motivated). For each item pair, participants had to indicate which adjective best describes the target person (either normal weight or overweight) on a 5-point Likert scale. Higher scores indicate more negative attitudes towards the target person. Cronbach's α was $\alpha = 0.86$ for ratings of the normal weight and $\alpha = 0.89$ for ratings of the overweight woman. In addition, we included the adjectives used in the Weight IAT as more direct comparison option (Cronbach's $\alpha = 0.89$ for the normal weight woman and $\alpha = 0.89$ for the overweight woman). (5) To control for potential confounding variables, the words used in the SPF task (high-calorie food; tree species) were rated concerning their valence and familiarity on a 5-point Likert-scale including palatability ratings for food words (SPF-Rating).

Procedure

Participants were recruited via announcements in the local press, flyers, and the university's mailing list. Eligible participants were invited to a face-to-face diagnostic assessment conducted by trained psychologists using the diagnostic items of the EDE and the SCID. During the diagnostic assessment, height and height were measured and BMI was calculated. Written informed consent was obtained. Furthermore, participants had to provide sociodemographic information and to fill in the questionnaires (BSQ; EDE-Q, BDI-II) using Unipark, an online survey platform. The standardized pictures of the participants were taken on a separate day. The whole body from the ankle to the neck (face omitted) was visible; eye-catching characteristics (e.g., tattoos, plasters) were removed from the pictures using Corel PaintShop Pro X7 (OW group: $n = 4$; NW group: $n = 5$). There was no significant difference in the proportion of modified pictures between both groups ($\chi^2(1) = 1.236, p = 0.266$).

As the results presented here are part of a baseline assessment of an RCT to investigate the effects of body image interventions, two other appointments on different days were scheduled with the participants prior to the implicit measures to assess body image by means of a thought-sampling procedure during a mirror confrontation, as well as to measure body-related attentional biases (results will be presented elsewhere). On a separate day, the three implicit tasks including the remaining questionnaires (FPS; SPF-Rating) were scheduled. First, the Body-SC-IAT was conducted, followed by the Weight IAT and the SPF. After the tasks, participants with NW were reimbursed and another appointment was scheduled with women with OW participating in the RCT.

Data Analysis

Statistical analyses were conducted using IBM SPSS (Version 26). Mean substitution was used to account for missing questionnaire data (BSQ/BDI-II/EDE-Q: $n = 2$ for each group; FPS: $n = 2$ for the group with OW; SPF: $n = 1$ for the group with OW). In total, 71 women with OW were available for the Weight IAT and the Body-SC-IAT, whereas for the SPF only $n = 57$ women were available because recruitment started later due to a delay in piloting the experimental paradigm.

Using box plot analyses outlined by SPSS, two outliers for the Weight IAT ($n = 1$ of each group), one for the Body-SC-IAT ($n = 1$ of the group with OW) and one for the SPF-Rating ($n = 1$ group with NW) were identified and excluded from the analyses (see Table 4).

Hypotheses were tested by means of univariate ANOVAs with Group (OW vs. NW) as between subjects' factor. If assumptions of sphericity were not met (Mauchly's

Table 4 Descriptive characteristics of the dependent variables for women with overweight and obesity (OW) and women with normal weight (NW)

	OW (<i>n</i> = 71) M (SD)	NW (<i>n</i> = 44) M (SD)
Implicit measures		
Weight IAT ^a	0.769 (0.425)	0.794 (0.303)
Body-SC-IAT	-0.097 (0.263)	0.000 (0.251) ^b
Body-Food SPF		
Total score	0.283 (0.158)	0.189 (0.171)
Body-food association	0.406 (0.178)	0.327 (0.212)
Body-tree association	0.115 (0.049)	0.130 (0.056)
Vase-food association	-0.278 (0.190)	-0.251 (0.208)
Vase-tree association	-0.041 (0.198)	-0.085 (0.213)

^a*n* = 70 in the OW and *n* = 43 in the NW group due to outlier analysis

^b*n* = 43 in the NW group due to outlier analysis

Sphericity Test: $p < 0.05$), degrees of freedom for dependent variables were adjusted conservatively using Greenhouse–Geisser correction. Levene's test was used to ensure homogeneity of variance across samples, which was especially relevant because of the different sample sizes. If homogeneity was violated, a nonparametric test (Mann–Whitney U-Test) was conducted. Effect sizes of the group differences and interactions are reported by partial eta squared (η_p^2), whereby values > 0.01 are considered small, > 0.06 are moderate, and > 0.14 are large (Cohen, 1988).

To assess the relationship between the implicit tasks (D2 scores) and the self-reported data (body dissatisfaction, eating pathology) as well as BMI, Pearson product-moment correlation coefficients were computed, if the assumption of normality was met (Shapiro–Wilk test: $p > 0.05$). If not, Spearman's rank correlation coefficient was used instead.

Results

Weight IAT

The univariate ANOVA (Group: OW vs. NW) for the implicit weight bias revealed no significant effect of Group [$F(1,111) = 0.118$, $p = 0.732$, $\eta_p^2 = 0.001$]. In accordance with our first hypothesis, both groups displayed an equally strong implicit weight bias preferring persons with normal weight to persons with overweight (see Fig. 2).

Correlations: There was no significant correlation between implicit weight bias and explicit attitudes towards persons with normal weight (original FPS: $r = -0.082$; $p = 0.386$; prolonged FPS: $r = -0.094$; $p = 0.321$), but there was a statistical trend between implicit weight bias and explicit attitudes towards persons with overweight

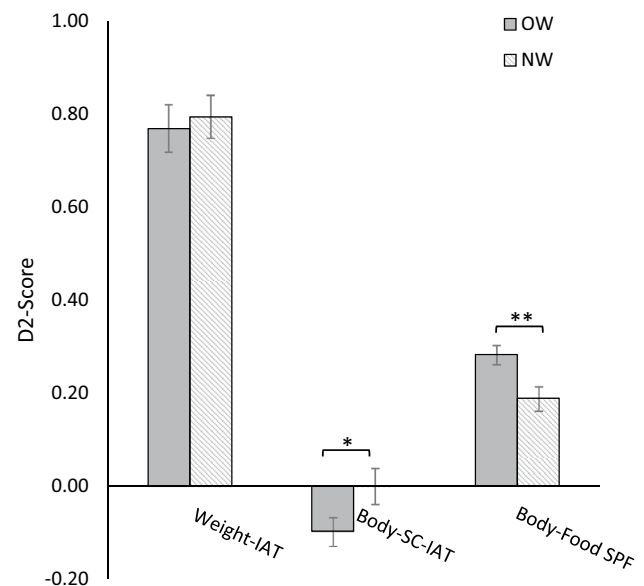


Fig. 2 D2 Scores with standard errors of the implicit tasks in women with overweight and obesity (OW) and women with normal weight (NW). * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

(original FPS: $r = 0.182$; $p = 0.054$; prolonged FPS: $r = 0.171$, $p = 0.070$).

Body-SC-IAT

The univariate ANOVA (Group: OW vs. NW) for the Body-SC-IAT revealed a significant effect of Group ($F(1,112) = 3.812$, $p = 0.027$, $\eta_p^2 = 0.033$). In line with our second hypothesis, women with OW showed a negative implicit attitude towards their own body, while women with NW displayed a neutral attitude (shown in Fig. 2).

Body-Food SPF

SPF-Rating: There were no significant group differences concerning ratings of valence, familiarity and palatability of the words used in the SPF [all $F_s(1,99 \text{ resp. } 98) \leq 2.617$, $p_s \geq 0.109$, $\eta_p^2_s \leq 0.026$; see Table 1 for more details].

SPF: In line with our second hypothesis, the univariate ANOVA (Group: OW vs. NW) for the total score of the SPF was significant ($F(1,99) = 8.104$, $p = 0.003$, $\eta_p^2 = 0.076$). That is, the aggregated total score in the task was stronger in women with OW than in women with NW. To disentangle which of the four associations drives the total score, more specific scores were computed by contrasting one response category with the three remaining categories. Only the contrast for the association between one's own body and food showed a significant main effect of Group [$F(1,99) = 4.182$, $p = 0.022$, $\eta_p^2 = 0.041$], while this was not found for the contrast scores of the other associations

[body-tree: $F(1,99) = 2.224$, $p = 0.069$, $\eta_p^2 = 0.022$; vase-food: $F(1,99) = 0.452$, $p = 0.252$, $\eta_p^2 = 0.005$; vase-tree: $F(1,99) = 1.038$, $p = 0.156$, $\eta_p^2 = 0.010$].⁵

Correlations

Implicit measures: There were no substantial correlations between the different implicit tasks, neither in the whole sample nor in the subgroups (all $r_s \leq |0.108|$; all $p_s \geq 0.215$).

Explicit measures: In line with our last hypothesis, the scores of the Body-SC-IAT showed small but significant correlations with self-reported eating pathology ($r = -0.276$; $p = 0.002$), body dissatisfaction ($r = -0.283$; $p = 0.001$) and BMI ($r = -0.178$; $p = 0.029$), while there were no significant correlations between the scores of the Weight IAT and these variables (all $r_s \leq |0.082|$; all $p_s \geq 0.193$), except for a trend towards significance concerning BMI ($r = -.152$; $p = .053$). The SPF total score correlated modestly but significantly with self-reported body dissatisfaction ($r = 0.263$; $p = 0.004$), eating pathology ($r = 0.272$; $p = 0.003$), and BMI ($r = 0.195$; $p = 0.025$).

Discussion

Recent studies highlight the need to target body dissatisfaction in persons with overweight and obesity as body dissatisfaction is associated with a variety of unhealthy behaviors and conditions such as reduced emotional well-being, disordered eating, and less successful long-term weight loss (maintenance) (Carraça et al., 2011; Gall et al., 2016; Olson et al., 2018). According to theoretical models (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004), body dissatisfaction results from and is maintained through underlying weight- and shape-related (self-)schemata which are automatically activated and foster biased information processing. As the study of these implicit biases has largely been neglected so far, the present study investigated general and self-related implicit weight attitudes and their relation to eating pathology and high-calorie food in women with overweight and obesity compared to normal weight controls.

In line with our first hypothesis and previous studies (Puhl & Heuer, 2009; Watts & Cranney, 2009), there was no difference concerning the level of general weight bias between women with overweight and obesity and women with normal weight. Both groups showed an implicit and explicit preference towards persons with normal weight relative to persons with overweight. Thus, our results confirm that persons with overweight and obesity indeed internalize

the disadvantaged societal attitudes towards their own in-group as shown in previous research using explicit self-report measures (Macho et al., 2021; Pullmer et al., 2021). Interestingly, there was an inverse correlation between BMI and implicit weight bias score, which means that persons with higher BMI showed this preference to a lesser extent. This is in line with other studies showing that the level of weight bias decreases with higher BMI classes (Marini et al., 2013; Schwartz et al., 2006). Importantly, there was no significant correlation between the implicit weight bias and either self-reported body dissatisfaction or eating pathology.

Our results from the Body-SC-IAT, furthermore, support the assumption that self-related weight biases are more relevant than general weight biases. In line with our second hypothesis, women with overweight and obesity displayed a negative implicit attitude towards their own body, while participants with normal weight showed a rather neutral attitude. This finding in participants with normal weight is surprising as previous research generally found a self-attractive bias (Parling et al., 2012; Ritzert et al., 2016). Although our sample was older, levels of explicit body dissatisfaction were comparable between these studies. However, and in contrast to former studies, we used idiosyncratic pictorial compared to generic, non-specific lexical stimuli (like e.g. “Me being fat is attractive” (Ritzert et al., 2016)), which seem to be more ecologically valid when assessing self-related associations (Bluemke & Friese, 2012). The non-significant correlation between the implicit assessment of the general weight bias and the self-related weight bias, furthermore underpins the need to distinguish between these implicit biases. That is, even though a person with overweight and obesity might hold general negative attitudes towards overweight and obesity, it might not necessarily be self-relevant for this individual. Therefore, the differentiation between general and self-related weight biases is crucial and supported by the fact, that in line with our last hypothesis, only the implicit attitudes towards one’s own body were significantly correlated with explicitly assessed body dissatisfaction and severity of eating pathology. This was furthermore supported by our third implicit task as a stronger link between one’s own body and high-calorie food in women with overweight and obesity compared to women with normal weight was found. The importance of self-related weight biases in regard to body dissatisfaction and dysfunctional eating behavior in individuals with overweight and obese has already been confirmed in cross-sectional and experimental studies using explicit measures (Jiang & Vartanian, 2018; O’Brien et al., 2016; Schvey et al., 2011). Our results extend this previous work by demonstrating this link on an implicit level thereby underlining its spontaneous, non-reflective character.

Concerning clinical implications, it has been shown, that participants with high levels of explicit weight bias internalization benefit less from weight-loss or maintenance

⁵ Note: Additional analyses including BMI as continuous variable revealed analogous results for the implicit measures (see Appendix (Fig. 3) for details).

interventions, and same holds for holistic health interventions (Mensing et al., 2016; Pearl, et al., 2018a, 2018b). Future research should therefore (a) investigate the correlation between explicit and implicit weight bias internalization and (b) test if implicit weight-bias internalization possesses incremental predictive validity over and above its explicit measurement in order to understand the possible clinical relevance of implicit weight-related biases. As only minor spontaneous changes in explicit and implicit weight bias internalization have been reported after obesity treatments without a direct intervention (Carels et al., 2010; Mensinger et al., 2016; Pearl, et al., 2018a, 2018b), a next step will be to investigate which interventions are most effective in changing these weight-related biases. There is some evidence that enhancing self-esteem and body image as well as evoking empathy produces changes in explicit weight-related attitudes in individuals with overweight and obesity (Robinson et al., 1993; Teachman et al., 2003). In line with this, a recent pilot study confirmed positive effects in terms of reduced self-reported weight bias internalization and more eating self-efficacy after attending a short cognitive-behavioral group program to specifically reduce weight bias internalization (Pearl, et al., 2018a, 2018b). The promising results of these intervention studies should be further investigated in larger samples and during weight loss programs to assess their additive effect on treatment outcome. Thereby, the use of implicit measures prior to and after the intervention might be useful to understand possible changes in less-controlled, schema-driven mechanisms.

Some limitations of this study should be delineated. First, the order of tasks was not counterbalanced, which might have affected the order of overall effect sizes and reliability. However, we chose to start with the Body-SC-IAT, as we were primarily interested in this self-relevant association and did not want it to be confounded by the activation of general weight-related biases. Further, possible sequence effects would have deteriorated correlations. Second, IAT-like implicit measures are prone to some limitations such as compatibility-order effect (Fiedler et al., 2006), which can bias results because contrast scores might be larger when the compatible block precedes the incompatible one. As we were primarily interested in group differences, however, we kept compatibility order constant across participants as done in previous research (Egloff & Schmukle, 2002). Third, all evidence for a relation between implicit attitudes and the other variables of interest is correlational, hence, the direction of causation needs to be clarified in future studies using experimental and longitudinal designs. Forth, due to well-known gender

differences concerning body dissatisfaction (Weinberger et al., 2016) and due to the accompanying RCT on the efficacy of mirror exposure, which so far has mostly been studied in female populations (for an overview see Griffen et al., 2018), participation was restricted to women, which might limit generalizability. Given that the marginalization of males in research in the field of eating disorders is problematic (Murray et al., 2017), future studies should test replicability of these findings in a more heterogeneous sample comprising as well male participants. Furthermore, our sample consisted of treatment-seeking participants due to the accompanying RCT. However, this can be seen as a strength of the study, as there is strong evidence for the need to discriminate between treatment-seeking and non-treatment seeking persons with overweight and obesity, as treatment-seeking individuals might be more vulnerable for negative consequences of their weight (Vieira et al., 2012). Fifth, as actual BMI might differ from participants' perception of oneself being overweight (see e.g. Chang & Christakis, 2003), future studies should address as well self-perception of overweight and obesity. Finally, as this was the first study to use an implicit measure to assess self-related weight bias, a validation of the Body-SC-IAT including normative data is necessary to further test its use in clinical practice and longitudinal research. Importantly, as we did not to statistically control for the frequency of mental disorders as the higher prevalence of mental disorders in the overweight compared to the normal weight sample reflects naturally occurring differences (Baumeister & Ha, 2007; Kasen et al., 2008), future studies should include clinical populations as control group (e.g. depressive sample) in order to disentangle the influence mental disorders might have on these implicit biases.

To conclude, this is the first study demonstrating the importance of self-related over general implicit weight biases as they might be directly linked to body dissatisfaction and dysfunctional eating behavior in individuals with overweight and obesity. Changes in these measures might be informative with respect to treatment success and targeting the schemata constituting implicit attitudes might complement treatment options for obesity.

Appendix

Results with BMI as continuous variable.

See Fig. 3

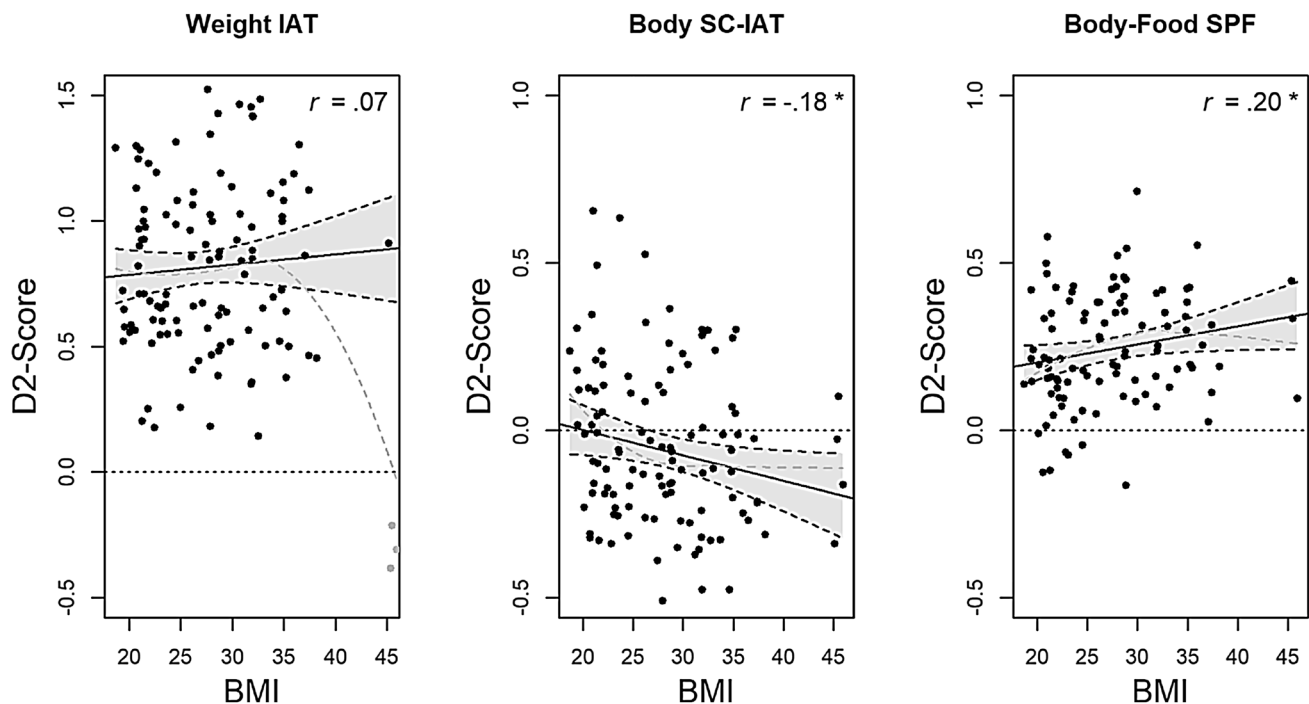


Fig. 3 Relations of Body Mass Index (BMI) with D2 scores of the implicit measures. Linear regressions were conducted in R (R Core Team, 2021) using the robust HC2 estimator from the estimatr package (Blair et al., 2021). BMI was entered as a mean-centered predictor (average BMI=28). For the *Weight IAT*, a positive intercept ($b_0=0.779$; $p<0.001$) indicated that participants generally evaluated normal weight as positive. However, the absence of a significant slope revealed that this effect was not related with BMI ($b_1=-0.011$; $p=0.184$; and $b_1=0.004$; $p=0.459$, after removing three bivariate outliers with a BMI of 45). For the *Body SC-IAT*, a negative intercept

($b_0=-0.060$; $p<0.05$) indicated that participants evaluated their own body as slightly negative (at an average BMI of 28). Additionally, a negative slope ($b_1=-0.008$; $p<0.05$) indicated that it was more negatively evaluated the higher BMI was. For the *Body-Food SPF*, a positive intercept ($b_0=0.245$; $p<0.001$) suggested that body and high-calory food were positively associated. Further, a positive slope ($b_1=0.005$; $p<0.05$) indicated that this association increased with BMI. For all scatterplots, regression lines with 95% CI are given. * $p<0.05$

Author Contribution All authors have approved the final article. JB, FS, EN, and JS contributed conception and design of the study. FS was responsible for programming of the experimental paradigms. JB was responsible for data collection and JB, FS, and JS performed statistical analyses. JB and JS wrote the first draft of the manuscript. FS and EN contributed to manuscript revision and mentoring.

Funding Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL. The authors received no funding from an external source.

Declarations

Conflict of Interest The authors declare no conflict of interest.

Informed Consent All participants completed the informed consent process before participating in the present research study.

Research Involving Human and Animal Participants No animal studies were carried out by the authors for this article.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source,

provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

References

- Aardoom, J. J., DingemansSlofOp'tLandt, A. E. M. C. T., & Van Furth, E. F. (2012). Norms and discriminative validity of the eating disorder examination questionnaire (EDE-Q). *Eating Behaviors, 13*(4), 305–309. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2012.09.002>
- Anselmi, P., Vianello, M., & Robusto, E. (2013). Preferring thin people does not imply derogating fat people. A rasch analysis of the implicit weight attitude. *Obesity, 21*(2), 261–265. <https://doi.org/10.1002/oby.20085>
- Bar-Anan, Y., Nosek, B. A., & Vianello, M. (2009). The sorting paired features task a measure of association strengths. *Experimental Psychology, 56*(5), 329–343. <https://doi.org/10.1027/1618-3169.56.5.329>

- Baumeister, H., & Ha, M. (2007). Mental disorders in patients with obesity in comparison with healthy probands. *International Journal of Obesity*. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803556>
- Blair, G., Cooper, J., Coppock, A., Humphreys, M., & Sonnet, L. (2021). *Estimatr: Fast estimators for design-based inference*. (p. R package version). Retrived 18, Aug 2021, from <https://cran.r-project.org/package=estimatr>
- Bluemke, M., & Friese, M. (2012). On the validity of idiographic and generic self-concept implicit association tests: A core-concept model. *European Journal of Personality*, 528(October 2011), 515–528. <https://doi.org/10.1002/per>
- Brauhardt, A., Rudolph, A., & Hilbert, A. (2014). Implicit cognitive processes in binge-eating disorder and obesity. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45(2), 285–290. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2014.01.001>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Carels, R. A., & Oehlhof, J. B. M. W. (2013). Internalized weight bias: Ratings of the self, normal weight, and obese individuals and psychological maladjustment. *Journal of Behavioral Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s10865-012-9402-8>
- Carels, R. A., Wott, C. B., Young, K. M., Gumble, A., Koball, A., & Oehlhof, M. W. (2010). Implicit, explicit, and internalized weight bias and psychosocial maladjustment among treatment-seeking adults. *Eating Behaviors*, 11(3), 180–185. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2010.03.002>
- Carraça, E. V., Silva, M. N., Markland, D., Vieira, P. N., Minderico, C. S., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2011). Body image change and improved eating self-regulation in a weight management intervention in women. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 75. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-75>
- Chang, V. W., & Christakis, N. A. (2003). Self-perception of weight appropriateness in the United States. *American Journal of Preventive Medicine*, 24(4), 332–339. [https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(03\)00020-5](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(03)00020-5)
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edition)*. Erlbaum.
- Dombrowski, S., Knittle, K., Avenell, A., Araujo-Soares, V., & Sniehotta, F. (2014). Long term maintenance of weight loss with non-surgical interventions in obese adults: Systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, 348(May), g2646. <https://doi.org/10.1136/bmj.g2646>
- Egloff, B., & Schmukle, S. C. (2002). Predictive validity of an implicit association test for assessing anxiety. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(6), 1441–1455. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.6.1441>
- Elran-Barak, R., & Bar-Anan, Y. (2018). *Implicit and explicit anti-fat bias: The role of weight-related attitudes and beliefs*. *Social science and medicine* (Vol. 204). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.03.018>
- Fiedler, K., Messner, C., & Bluemke, M. (2006). Unresolved problems with the “I”, the “A”, and the “T”: A logical and psychometric critique of the implicit association test (IAT). *European Review of Social Psychology*, 17(1), 74–147. <https://doi.org/10.1080/10463280600681248>
- Friese, M., Hofmann, W., & Wa, M. (2008). When impulses take over: Moderated predictive validity of explicit and implicit attitude measures in predicting food choice and consumption behaviour copyright © the British psychological society. *British Journal of Social Psychology*, 47, 397–419. <https://doi.org/10.1348/014466607X241540>
- Gall, K., Van Zutven, K., Lindstrom, J., Bentley, C., Gratwick-Sarll, K., Harrison, C., Lewis, V., & Mond, J. (2016). Obesity and emotional well-being in adolescents: Roles of body dissatisfaction, loss of control eating, and self-rated health. *Obesity*, 24(4), 837–842. <https://doi.org/10.1002/oby.21428>
- Greenwald, A. G., & Lai, C. K. (2020). Implicit social cognition. *Annual Review of Psychology*, 71(25), 1–25. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.24066-X>
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. K. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(6), 1464–1480. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.6.1464>
- Greenwald, A. G., Nosek, B. A., & Banaji, M. R. (2003). Understanding and using the implicit association test: I. An improved scoring algorithm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 197–216. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.197>
- Griffen, T. C., Naumann, E., & Hildebrandt, T. (2018). Mirror exposure therapy for body image disturbances and eating disorders: A review. *Clinical Psychology Review*, 65(February), 163–174. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.08.006>
- Hautzinger, M., Keller, F., & Kühner, C. (2006). *Das Beck Depressionsinventar II. Deutsche Bearbeitung und Handbuch zum BDI II*. Harcourt Test Services.
- Hilbert, A., Tuschen-Caffier, B., & Ohms, M. (2004). Eating disorder examination: Deutschsprachige version des strukturierten Essstörungeninterviews. *Diagnostica*, 50(2), 98–106.
- Hofmann, W., Gawronski, B., Gschwendner, T., Le, H., & Schmitt, M. (2005). A meta-analysis on the correlation between the Implicit Association Test and explicit self-report measures. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31(10), 1369–1385.
- Jansen, A., Bollen, D., Tuschen-Caffier, B., Roefs, A., Tanghe, A., & Braet, C. (2008). Mirror exposure reduces body dissatisfaction and anxiety in obese adolescents: A pilot study. *Appetite*, 51(1), 214–217. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.01.011>
- Jansen, A., Vanreyten, A., van Balveren, T., Roefs, A., Nederkoorn, C., & Havermans, R. (2008). Negative affect and cue-induced overeating in non-eating disordered obesity. *Appetite*, 51(3), 556–562. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.009>
- Jiang, M. Y. W., & Vartanian, L. R. (2018). A review of existing measures of attentional biases in body image and eating disorders research. *Australian Journal of Psychology*, 70(1), 3–17. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12161>
- Karpinski, A., & Steinman, R. B. (2006). The single category implicit association test as a measure of implicit social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91(1), 16–32. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.1.16>
- Kasen, S., Cohen, P., Chen, H., & Must, A. (2008). Obesity and psychopathology in women: A three decade prospective study. *International Journal of Obesity*, 32, 558–566. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803736>
- Macho, S., Andrés, A., & Saldaña, C. (2021). Validation of the modified weight bias internalization scale in a Spanish adult population. *Clinical Obesity*. <https://doi.org/10.1111/cob.12454>
- Marini, M., Sriram, N., Schnabel, K., Maliszewski, N., Devos, T., Wiers, R., Huajian, C., Shiomura, K., Schnall, S., Bar-anan, Y., Vianello, M., Ayala, A., Dorantes, G., Kesebir, S., Pereira, A., Tullure, B., Ortner, T., Stepanikova, I., Greenwald, A. G., & Nosek, B. A. (2013). Overweight people have low levels of implicit weight bias, but overweight nations have high levels of implicit weight bias. *Plos One*, 8(12), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083543>
- Mensinger, J., Calogero, R., & Tylka, T. L. (2016). Internalized weight stigma moderates eating behavior outcomes in women with high BMI participating in a healthy living program. *Appetite*. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.01.033>

- Murray, S. B., Nagata, J. M., Griffiths, S., Calzo, J. P., Brown, T. A., Mitchison, D., Blashill, A. J., & Mond, J. M. (2017). The enigma of male eating disorders: A critical review and synthesis. *Clinical Psychology Review, 57*(April), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.08.001>
- Neumark-Sztainer, D., Wall, M., Guo, J., Story, M., Haines, J., & Eisenberg, M. (2006). Obesity, disordered eating, and eating disorders in a longitudinal study of adolescents: How do dieters fare 5 years later? *Journal of the American Dietetic Association, 106*(4), 559–568. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.01.003>
- O'Brien, K. S., Latner, J. D., Puhl, R. M., Vartanian, L. R., Giles, C., Griva, K., & Carter, A. (2016). The relationship between weight stigma and eating behavior is explained by weight bias internalization and psychological distress. *Appetite, 102*, 70–76. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.02.032>
- Olson, K. L., Thaxton, T. T., & Emery, C. F. (2018). Targeting body dissatisfaction among women with overweight or obesity: A proof-of-concept pilot study. *International Journal of Eating Disorders, 41*(1), 22874. <https://doi.org/10.1002/eat.22874>
- Parling, T., Cernvall, M., Stewart, I., Barnes-Holmes, D., & Ghaderi, A. (2012). Using the implicit relational assessment procedure to compare implicit pro-thin/anti-fat attitudes of patients with anorexia nervosa and non-clinical controls. *Eating Disorders, 20*(2), 127–143. <https://doi.org/10.1080/10640266.2012.654056>
- Pearl, R. L., Hopkins, C. H., Berkowitz, R. I., & Wadden, T. A. (2018). Group cognitive-behavioral treatment for internalized weight stigma: A pilot study. *Eating and Weight Disorders, 23*(3), 357–362. <https://doi.org/10.1007/s40519-016-0336-y>
- Pearl, R. L., & Puhl, R. M. (2018). Weight bias internalization and health: A systematic review. *Obesity Reviews, 19*(8), 1141–1163. <https://doi.org/10.1111/obr.12701>
- Pearl, R. L., Wadden, T. A., Chao, A. M., Walsh, O., Alamuddin, N., Berkowitz, R. I., & Tronieri, J. S. (2018). Weight bias internalization and long-term weight loss in patients with obesity. *Annals of Behavioral Medicine, 53*(8), 782–787. <https://doi.org/10.1093/abm/kay084>
- Pook, M., Tuschen-Caffier, B., & Stich, N. (2002). Evaluation des Fragebogens zum Figurbewusstsein (FFB, deutsche version des body shape questionnaire). *Verhaltenstherapie, 12*(2), 116–124. <https://doi.org/10.1159/000064375>
- Puhl, R. M., & Heuer, C. A. (2009). The stigma of obesity: A review and update. *Obesity, 17*(5), 941–964. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.636>
- Pullmer, R., Kerrigan, S. G., Grilo, C. M., & Lydecker, J. A. (2021). Factors linking perceived discrimination and weight bias internalization to body appreciation and eating pathology: A moderated mediation analysis of self-compassion and psychological distress. *Stigma and Health, 6*(1), 0000334. <https://doi.org/10.1037/sah0000334>
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. <http://www.r-project.org/>
- Ritzert, T. R., Anderson, L. M., Reilly, E. E., Gorrell, S., Forsyth, J. P., & Anderson, D. A. (2016). Assessment of weight/shape implicit bias related to attractiveness, fear, and disgust. *The Psychological Record, 66*, 405–417. <https://doi.org/10.1007/s40732-016-0181-4>
- Robinson, B., "Bean," E., Bacon, L. C., & O'reilly, J. (1993). Fat phobia: Measuring, understanding, and changing anti-fat attitudes. *International Journal of Eating Disorders, 14*(4), 467–480. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(199312\)14:4%3c467::AID-EAT2260140410%3e3.0.CO;2-J](https://doi.org/10.1002/1098-108X(199312)14:4%3c467::AID-EAT2260140410%3e3.0.CO;2-J)
- Roddy, S., Stewart, I., & Barnes-Holmes, D. (2009). Anti-fat, pro-slim, or both? Using two reaction-time based measures to assess implicit attitudes to the slim and overweight. *Journal of Health Psychology, 15*(3), 416–425. <https://doi.org/10.1177/1359105309350232>
- Rudolph, A., & Hilbert, A. (2014). A novel measure to assess self-discrimination in binge-eating disorder and obesity (2005). *International Journal of Obesity, 39*(April), 1–3. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.89>
- Rudolph, A., Schröder-Abé, M., Riketta, M., & Schütz, A. (2010). Easier when done than said! implicit self-esteem predicts observed or spontaneous behavior, but not self-reported or controlled behavior. *Zeitschrift für Psychologie/Journal of Psychology, 116*(1), 1027/0044-3409/a000003. <https://doi.org/10.1027/0044-3409/a000003>
- Schvey, N. A., Puhl, R. M., & Brownell, K. D. (2011). The impact of weight stigma on caloric consumption. *Obesity, 19*(10), 1957–1962. <https://doi.org/10.1038/oby.2011.204>
- Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2004). Obesity and body image. *Body Image, 1*(1), 43–56. [https://doi.org/10.1016/S1740-1445\(03\)00007-X](https://doi.org/10.1016/S1740-1445(03)00007-X)
- Schwartz, M. B., Vartanian, L. R., Nosek, B. A., & Brownell, K. D. (2006). The influence of one's own body weight on implicit and explicit anti-fat bias. *Obesity, 14*(1), 2006.58. <https://doi.org/10.1038/oby.2006.58>
- Stein, J., Luppá, M., Ruzanska, U., Sikorski, C., König, H. H., & Riedel-Heller, S. G. (2014). Measuring negative attitudes towards overweight and obesity in the german population—psychometric properties and reference values for the german short version of the fat phobia scale (FPS). *PloS One, 9*(12), e114641. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114641>
- Teachman, B. A., Gapinski, K. D., Brownell, K. D., Rawlins, M., & Jeyaram, S. (2003). Demonstrations of implicit anti-fat bias: The impact of providing causal information and evoking empathy. *Health Psychology, 22*(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.22.1.68>
- Vieira, P. N., Palmeira, A. L., Mata, J., Kolotkin, R. L., Silva, M. N., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2012). Usefulness of standard BMI cut-offs for quality of life and psychological well-being in women. *Obesity Facts, 5*(6), 795–805. <https://doi.org/10.1159/000345778>
- Vitousek, K. B., & Hollon, S. D. (1990). The investigation of schematic content and processing in eating disorders. *Cognitive Therapy and Research, 14*(2), 191–214. <https://doi.org/10.1007/BF01176209>
- Watts, K., & Cranney, J. (2009). The nature and implications of implicit weight bias. *Current Psychiatry Reviews, 5*(2), 110–126. <https://doi.org/10.2174/157340009788167338>
- Weinberger, N., Kersting, A., Riedel-Heller, S. G., & Luck-Sikorski, C. (2016). Body image dissatisfaction in individuals with obesity compared to normal-weight individuals: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Facts, 9*, 242. <https://doi.org/10.1159/000454837>
- Williamson, D. A., White, M. A., York-Crowe, E., & Stewart, T. M. (2004). Cognitive-behavioral theories of eating disorders. *Behavior Modification, 28*(6), 711–738. <https://doi.org/10.1177/0145445503259853>
- Wittchen, H.-U., Zaudig, M., & Fydrich, T. (1997). *SKID-III Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV*. Beltz Verlag.

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Anhang C: Studie III

Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., & Svaldi, J. (submitted). Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity.

This paper is not the version of record and may not exactly replicate the authoritative document published in the Elsevier journal (© 2022 Elsevier Ltd. All rights reserved). Please do not copy or cite without author's permission. The final article is available at: <https://doi.org/10.1016/j.brat.2022.104210>

Reference:

Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., & Svaldi, J. (2022). Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity. *Behaviour Research and Therapy*, 104210.

Efficacy and mechanisms of change in exposure-based and cognitive stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity

Julia Baur^a, Kerstin Krohmer^a, Eva Naumann^a, Jennifer Svalid^a

^a Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, University of Tuebingen,
Tuebingen, Germany

Corresponding Author:

Julia Baur

Department of Clinical Psychology and Psychotherapy

University of Tuebingen

Schleichstraße 4

D-72076 Tuebingen, Germany

Email: julia.baur@psycho.uni-tuebingen.de

Abstract

Objective: Current studies emphasize the importance of improving body image in overweight and obesity as it is directly involved in its etiology and maintenance. However, evidence for the efficacy of body image interventions, especially mirror exposure, is still scarce. Therefore, this interventional pilot study investigates the efficacy and mechanisms of change of two stand-alone body image interventions in women with overweight and obesity.

Methods: Women with overweight and obesity ($n = 76$) were randomly assigned to one of two five-session body image interventions – mirror exposure (ME) or a cognitive restructuring intervention (CR) - or to a wait-list control group (WCG). Primary outcome measures were self-reported and interview-based body dissatisfaction, while depression, self-esteem and emotional eating served as secondary outcome measures. Experimental paradigms were used prior to and after the interventions to analyze possible mechanisms of change: (a) Implicit Associations Tests to assess weight-related attitudes (b) eye-tracking experiments to assess visual processing of body pictures and (c) a thought-sampling procedure during a mirror confrontation to assess body-related cognitions and emotional arousal.

Results: Intent-to-treat analyses using linear mixed-models revealed that both interventions lead to significant improvements in body image at post-assessment and follow-up, while there were no changes in the WCG. Furthermore, different mechanisms of change were identified.

Conclusions: Both types of stand-alone body image interventions might be effective for improving body dissatisfaction in overweight and obesity. However, as different mechanisms drive the effect of the two interventions, future research should clarify which individual might best benefit from which intervention.

Keywords: obesity, body image, body image intervention, mirror exposure, cognitive intervention

Introduction

Overweight and obesity have become one of the major public health concerns due to its rising prevalence especially in western societies (Ng et al., 2014). Despite the well-known adverse psychological and medical effects of overweight and obesity (Kasen et al., 2008; Lenz et al., 2009), traditional weight loss programs still fail to induce long-term weight loss and maintenance (Dombrowski et al., 2014). In this light, body image concerns as the cognitive-emotional connotation of one's own body (Vitousek & Hollon, 1990) have come to the fore as they have proven to be elevated in persons with overweight and obesity compared to normal weight controls (Weinberger et al., 2016) and to directly influence eating behavior in cross-sectional, experimental and prospective studies (Gagnon-Girouard et al., 2009; Jansen, Vanreyten, et al., 2008; Neumark-Sztainer et al., 2006). Furthermore, numerous studies confirm the relevance of body image concerns in the vicious cycle of weight loss (failure). First, body image concerns have been associated with unhealthy motivations to diet, which in turn precipitate maladaptive cognitions and behaviors associated with diet failure (Buchanan et al., 2017a). Second, changes in body image concerns were closely related to changes in weight in traditional weight loss programs (Lasikiewicz et al., 2014; Teixeira et al., 2015) and predictive of emotional well-being after bariatric surgery (Caltabiano, 2020). Third, body image concerns were directly linked to attrition and adherence to weight loss programs (Austin et al., 2017). Therefore, the integration of body image interventions in traditional weight loss programs or in post-surgery care seems to be warranted.

At this point, however, little is known about which body image intervention works best for individuals with overweight and obesity. So far, cognitive-behavioral (CBT) body image interventions have provided most empirical evidence for their efficacy (Alleva et al., 2015; Farrell et al., 2006; Jarry & Berardi, 2004; Lewis-Smith et al., 2019). This notwithstanding, these CBT-based interventions comprise a variety of different techniques including self-monitoring, cognitive restructuring, behavioral experiments, and body exposure exercises and

little is known about which intervention component might be most relevant for the reported effects. Identifying the most relevant treatment components might however help to enable a more tailored and efficient treatment of body image concerns. To date, only few studies have tried to disentangle the effect of these mixed CBT-based interventions, mostly comparing cognitive interventions (basically including self-monitoring and cognitive restructuring) as opposed to an exposure-based technique called mirror exposure.

Mirror exposure involves the systematic and repetitive confrontation with one's own body in a full-length mirror under therapeutic guidance (for an overview see Butler & Heimberg, 2020; Griffen et al., 2018) and has proven its efficacy as stand-alone intervention in eating-disordered as well as in highly body-dissatisfied samples (Delinsky & Wilson, 2006; Hilbert et al., 2002; Trentowska et al., 2013b). Despite these convincing results of mirror exposure as stand-alone intervention, studies comparing the efficacy of cognitive interventions as opposed to mirror exposure yielded mixed results (Delinsky & Wilson, 2006; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004; Key et al., 2002). While mirror exposure outperformed cognitive body image interventions in non-eating disordered participants high in body dissatisfaction (Delinsky & Wilson, 2006) as well as in patients with anorexia nervosa (AN; Key et al., 2002), similar results were obtained for mirror exposure and a cognitive restructuring intervention in a comprehensive CBT-treatment for patients with binge eating disorder (BED; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004b).

In overweight and obesity, only combined as well as cognitive-oriented interventions have been studied so far (Lewer et al., 2017; Rosen et al., 1995a; Strachan & Cash, 2002) including evidence for additive effects of these interventions in obesity treatment programs (Olson et al., 2018; Werrij et al., 2009). Mirror exposure has only been studied in adolescent participants of a weight loss program. As such, adolescents with overweight and obesity reported less anxiety and more body satisfaction at the end of a mirror exposure intervention as compared to a control intervention (Jansen, Bollen, et al., 2008). Against this backdrop, the first goal of the study was

to assess the efficacy of mirror exposure as a stand-alone intervention in adults with overweight and obesity.

In addition, beyond their efficacy, little is known about the mechanisms through which body image interventions operate. However, identifying underlying mechanisms might unravel different “routes” towards the improvement of body image, thereby enabling a more tailored individualized and efficient approach for body image treatment. For mirror exposure, different mechanisms of change have been proposed. Some studies point to habituation as a mechanism by which mirror exposure improves body image concerns (Trentowska et al., 2013b, 2017; Vocks et al., 2007). Other theoretical accounts however propose the redirection of the attentional focus towards an overall balanced view of one’s body as a potential underlying mechanism (Griffen et al., 2018). Based on theoretical cognitive accounts (Williamson et al., 2004), recent reviews especially highlight the relevance of changes in dysfunctional body-related schemata and automatic thoughts in cognitive-oriented interventions and mirror exposure (Alleva et al., 2015; Jarry & Ip, 2005). Indeed, cognitive changes have been shown to act as a predictor for improved eating behavior following body image therapy (Legenbauer et al., 2011).

In line with these assumptions, our second goal was to investigate potential mechanisms of change in mirror exposure and a cognitive-oriented stand-alone body image intervention including attentional, cognitive, and emotional factors. In line with the above mentioned theoretical and empirical considerations, implicit self-related and general weight attitudes, (dys)functional body-related cognitions and emotional arousal during a short mirror exposure as well as attentional biases (hypervigilance towards self-defined (un)attractive body parts and towards one’s own body in general) were experimentally assessed and investigated as predictors of change in this study. We chose these parameters as they are both theoretically founded in prominent theories of body image disturbances (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004), and because they have already been shown to be dysfunctional in individuals with

overweight and obesity compared to normal weight controls (see e.g. Baur et al., 2019, 2021; Gardner et al., 1990; Svaldi et al., 2011b, 2011a).

In the present study, women with overweight and obesity were randomly assigned to one of two body image interventions – mirror exposure (ME) or a cognitive restructuring intervention (CR) – or to a wait-list control group [WCG]. We hypothesized both treatments to be more effective than the control group regarding self-reported and interview-based body image concerns. The same direction of effect was hypothesized for secondary outcome measures, which comprised emotional eating as well as psychological well-being (depression, self-esteem).

Furthermore, we hypothesized different mechanisms of change to act on these two body image interventions. Specifically, we expected mirror exposure to operate predominantly through attentional and emotional changes, while cognitive changes should be more relevant for the efficacy of the cognitive intervention.

Materials and Methods

Participants

The ethical committee of the local university (614/2015BO2) approved the study. General inclusion criteria for the study were (a) female gender, (b) $18 \leq \text{age (years)} \leq 69$, (c) $25 \leq \text{Body Mass Index (BMI)} \leq 45^1$, (d) German language skills on a native level, and (e) the absence of a lifetime eating disorder. Exclusion criteria included (a) presence of severe physical illness, (b) current presence of substance abuse or addiction, manic episode, severe suicidal ideation, psychosis or irregular intake of antidepressants, (c) current pregnancy or lactation, as well as (d) the current participation in weight loss programs or interventions related to eating and weight. The absence of a lifetime diagnosis of an eating disorder was assessed using the Eating

¹ Participation in the group with OW was restricted to a BMI ≤ 45 as according to the German guidelines for obesity treatment, bariatric surgery is recommended for higher BMI categories.

Disorder Examination Interview (EDE; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006). All other mental disorders were diagnosed by the Structured Clinical Interview (SCID) for DSM-IV Axis I and Axis II Disorders (Wittchen et al., 1997). Baseline data of the participants of this study were also used to assess differences between women with overweight and obesity compared to women with normal weight prior to treatment (see Baur et al., *submitted.*, 2021).

An a-priori power analysis indicated that a total sample size of $n = 66$ was required to detect a moderate within-between interaction ($f = 0.25$) at a statistical power of .95 and $\alpha = 0.05$. $N = 76$ women with overweight and obesity (OW) were recruited to control for possible drop-outs (estimates were based on previously reported rates in intervention trials in obesity and eating disorders, see e.g. Linardon et al., 2018; Olson et al., 2018). Interested women, who fulfilled the inclusion criteria and agreed to participate, were randomly assigned to one of the two body image interventions – mirror exposure (ME; $n = 25$) or cognitive restructuring intervention (CR; $n = 25$) – or to a wait-list control group (WCG; $n = 26$), that received one of the two interventions after follow-up assessment. There were $n = 1$ dropouts in ME and $n = 5$ in the WCG prior to treatment, no dropouts were reported in CR. Therefore, pre-post data is available for $n = 70$ women with overweight and obesity (ME: $n = 24$; CR: $n = 25$; WCG: $n = 21$; see Fig. 1). Groups did not differ on sociodemographic variables, overall psychopathology, and frequency of mental disorder diagnoses prior to treatment (see Table 1 and *Supplements* [Table S1] for more details concerning mental disorder diagnoses).

Table 1*Descriptive characteristics on demographic variables (intent-to-treat sample).*

	ME (<i>n</i> = 25)	CR (<i>n</i> = 25)	WCG (<i>n</i> = 26)	Statistics
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	
Age (years)	42.3 (16.2)	40.6 (14.7)	40.0 (17.1)	$F(2,73) = .19$
BMI	30.9 (4.5)	32.3 (5.1)	32.1 (4.6)	$F(2,73) = .68$
BSQ	103.7 (30.1)	105.6 (23.5)	98.5 (30.4)	$F(2,73) = .64$
EDE _{shape concern}	2.9 (1.2)	2.9 (0.9)	2.6 (1.1)	$F(2,73) = .61$
BDI-II ^a	11.4 (8.7)	9.0 (6.1)	8.5 (9.0)	$F(2,72) = .95$
	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	
Education level				$\chi^2(2) = .18$
low	12	13	14	
high	13	12	12	
Marital status				$\chi^2(2) = .27$
with partner	15	15	14	
single	10	10	12	
SCID I diagnoses				
no	21	22	20	
yes	4	3	6	
SCID II diagnoses ^b				
no	19	17	19	
yes	6	7	6	

Note: Group differences for SCID I/II diagnoses could not be calculated due to small cell sizes.

BMI = Body Mass Index; *BDI-II* = Beck's Depression Inventory II, *BSQ* = Body Shape Questionnaire; *CR* = Cognitive restructuring intervention; *DEBQ* = Dutch Eating Behavior Questionnaire; *EDE* = Eating Disorder Examination; *educational level: low* ≤ secondary school; *high* = baccalaureate or university degree; *ME* = mirror exposure intervention; *WCG* = wait-list control group

* $p < .05$; ** $p < .001$

^a $n = 1$ participants provided no questionnaire data at baseline ($n = 25$ in WCG)

^b $n = 2$ participants provided no questionnaire data for SKID II

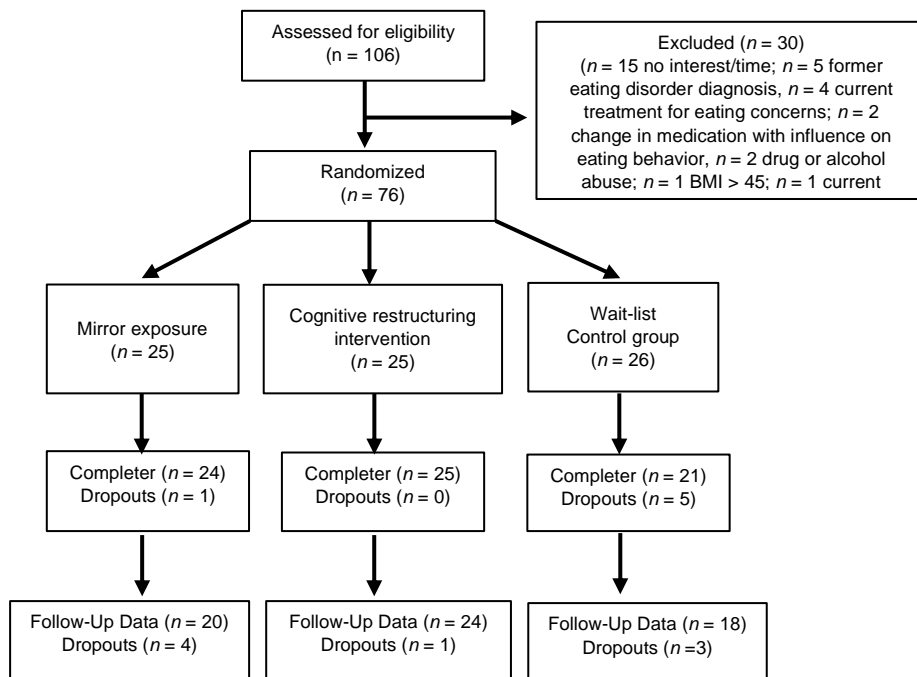


Fig. 1. Flow chart of the intervention study.

Procedure

All study procedures were completed during August 2016 and September 2019. Participants were recruited via newspaper announcements, flyers in medical centers and pharmacies as well as by e-mails of the local university. A detailed study description was provided prior to the start of the study and signed informed consent was obtained. Interested participants were invited to a face-to-face diagnostic assessment by trained psychologists at the local university using the EDE and SCID. During this appointment, participants also completed questionnaires assessing sociodemographic data as well as overall and eating-related pathology via Unipark, an online survey platform. Following the diagnostic assessment, three appointments were scheduled for (1) the thought-sampling procedure (including taking pictures of the participants for the following experiments) (2) the eye-tracking experiments and (3) the implicit tasks. After completion of the pre-assessment, participants were randomized to one of the three treatment groups – ME resp. CR or WCG. After the intervention resp. the waiting time, the experimental

tasks as well as the diagnostic assessment including the questionnaire were conducted again. After a 3-month follow-up, the interview-based eating pathology assessment via the EDE and the questionnaire assessment was repeated (see Fig. 2). Afterwards, participants were reimbursed for attending the experimental tasks. Furthermore, participants of the WCG were offered one of the body image interventions immediately after the follow-up period. The interventions and the experimental paradigms will be described in detail below.

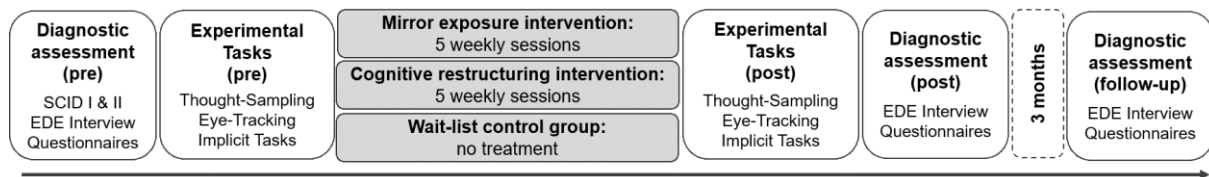


Fig. 2. Study procedure including all relevant tasks. (*EDE* = Eating Disorder Examination Interview; *SCID* = Structured clinical interview).

Interventions

Both interventions consisted out of five individual weekly sessions with a duration of approximately 90 minutes including one psychoeducational session at the beginning of each intervention. The interventions were based on the techniques described in a common treatment manual for body image interventions (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2010) which has already been used as a treatment component in large clinical trials (De Zwaan et al., 2017). The interventions were carried out by two female doctoral-level clinical psychologists in post-graduate training. The number of participants for each intervention treated by the therapists was distributed equally between two of them. A third therapist performed interventions for the WCG at the end of the study (i.e., after follow-up data collection). All therapists were trained by the last author and received regular supervision over the course of the whole study. All interventions were video-taped to ensure treatment adherence. Based on previous studies (Brauhardt et al., 2014; De Zwaan et al., 2017; Weck et al., 2010), a therapist integrity scale was developed and was

rated by two independent raters. Adherence to the treatment protocol was given (for more information and interclass coefficients [ICC] see *Supplementary material III*).²

Mirror Exposure Intervention

The psychoeducational session was used to identify individual causal and maintaining factors of body image concerns and to relate them to the rationale of mirror exposure. The following four therapeutic sessions followed an identical structure: After a short welcome to discuss open questions and experiences following the previous session, participants were instructed to change clothes (to standardized underwear) and to describe themselves systematically from head to foot in front of a three-winged full-length mirror. The therapist guided the participant and helped her to describe every body part as detailed as possible, e.g., by providing typical descriptions of the respective body part (tactile and visual). During the procedure, the therapist monitored the participant's stress level. Upcoming negative cognitions and emotions were acknowledged. Following the exposure, participant and therapist briefly summarized important aspects of the session.

Cognitive Restructuring Intervention

The goal of the cognitive restructuring intervention was to identify and challenge dysfunctional body-related cognitions. Again, the psychoeducational session was used to identify important individual maintaining factors of body image concerns. Additionally, the multidimensional nature of body image (attention, cognition, emotion, behavior) was introduced using participant's daily life experience by highlighting the cognitive component for the maintenance of a negative body image. In the following four therapeutic sessions, a body image diary was used to collect individual daily-life situations, in which the participant felt uncomfortable because of her weight or shape (including a short description of the situation, concrete cognitions, emotions and behavior). In each session, these situations were reviewed, and the

² Treatment manuals (in German) can be obtained from the first author.

accompanying dysfunctional beliefs were challenged using different cognitive techniques (e.g., Socratic questioning, empirical disputation, change of perspectives, decatastrophizing) with the goal to develop more functional and realistic thoughts. If appropriate, behavioral experiments were planned to test predictions arising from the problematic thoughts. Participants were instructed to integrate these more functional thoughts in their daily life based on the discussed situations listed in the body image diary.

Experimental Procedures and Data Preparation

Besides diagnostic and questionnaire assessment (see *Questionnaires and Interviews*), different experimental paradigms were conducted prior to and after the intervention resp. waiting time (see Fig. 2). Participants' baseline data was compared to an additionally recruited control group with normal weight prior to randomization and this data has already been published elsewhere (for more details see Baur et al., 2019, 2021³). A concise description of all experimental paradigms is provided below. To analyze the underlying mechanisms of change of the two interventions, pre-post change scores were computed for every variable. A detailed description of the intended intervention effects of the change scores is provided in Table 2.

Thought Sampling

Task: Using a thought-sampling procedure, body-related cognitions and vocally encoded emotional arousal were assessed during the confrontation with one's own body in a mirror and a control condition each lasting 5 minutes (Baur et al., 2019). For the pre-post evaluation, only data from the confrontation condition of the thought-sampling procedure was used. During this condition, participants were instructed to closely look at their body while standing alone in front of a full-length three-winged mirror wearing standardized underwear and to verbalize all cognitions and emotions that came to their mind.

³ One more publication concerning the ET paradigms with an additional control group with normal weight is currently under review. This experiment was conducted prior to treatment start.

Data Preprocessing: For the *quantitative content analysis*, the blinded, five minutes audio files from the mirror exposure condition were transcribed and coded by two dimensions (valence: negative vs. neutral vs. positive; content: body-related vs. non-body related). Body-related verbalizations were coded as positive if agreement or acceptance with one's own body was verbalized, and as negative, when participants talked depreciative about their body. Descriptive verbalizations were coded as neutral. Positive and negative body-related cognitions were quantified as percentage of all verbalized cognitions. For the assessment of *vocally encoded emotional arousal*, mean vocal fundamental frequency (f0) was analyzed using Praat, a free, multiple platform program for speech analysis. First, f0 ranges were adapted by using the automatic estimation of optimal minimum and maximum f0 outlined by Daniel Hirst (Hirst, 2011). Second, detection errors (e.g. periodicity in unvoiced speech segments, background noise, nonverbal sounds (e.g., laughter, coughing)) were manually removed from each recording. Then, mean f0 estimates were calculated from all voiced segments for each 25ms using autocorrelation methods outlined by Praat (for a more detailed description see Baur et al., 2019).

Eye-Tracking Experiments

Eye-tracking (ET) data was measured using a desktop-mounted, video-based infrared remote eye-tracking system (RED250) equipped with iViewXTM2 software (SensoMotoric Instruments (SMI)) with an angular resolution of less than 0.5° and a temporal resolution of 250Hz. Participants were seated approximately 60-80 cm in front of a 22" screen. Prior to the start of the experiment, a 9-point calibration was conducted to ensure gaze accuracy followed by four exercise trials.

Stimuli: For the eye-tracking experiment, digitized photos of one's own body (self-body) were taken in standardized underwear (nude panty and top) in four standardized positions (front, back, left side, right side). For the control body, which was needed to ensure that effects are attributable to one's own body and not to BMI in general, a BMI- and waist-to-hip-matched control body was selected from other participants' pictures, if participants had provided permission.

Experiment 1 (ET1): This eye-tracking experiment consisted of a free-viewing task with pictures of the self-body and control body to assess attentional processing of body pictures. Two blocks each including 16 trials were presented. Every picture was shown twice for 8 sec each, once on the left and once on the right side. Then, every trial started with information about which body will be shown in the following trial along with the presentation of a fixation cross in the center of the screen, which participants had to focus on to ensure that attention was in the middle of the screen in the beginning (see Fig. 3, ET1).

Data preprocessing: BeGaze 3.7 (SMI) was used to define Areas of Interests (AOIs) for the individual stimulus set of each participant. For the pre-post comparison, two AOIs of the self-body and the control body were relevant: the self-defined ugliest body part and the self-defined most beautiful body part. Based on previous research (Gao et al., 2013; Griffin et al., 2018), a fixation was defined if the participants' gaze was directed to a specific area for ≥ 100 ms. The relative fixation time on the ugliest and most beautiful body part compared to the overall fixation time on the whole body served as dependent variable.

Experiment 2 (ET2): In this experiment, two pictures were presented concurrently on the screen including the combination self-body - control body, self-body - control stimulus (vase) and control body - control stimulus (vase). The experiment consisted of two blocks each including 48 trials with 16 trials of each combination per block which stayed on the screen for 3 sec. Half of the trials were cued with information on which side which stimulus would appear (e.g. "The vase will be on the left side, your own body on the right side.") while the other half was not

cued (e.g. “You will see your own body and the vase”). Across blocks, stimulus location (left, right) in picture pairs was counterbalanced and each picture pair was presented (see Fig.3, ET2). As significant differences have so far be only be found in cued trials (see e.g. Svaldi et al., 2011b), pre-post differences were only analyzed for the respective conditions.

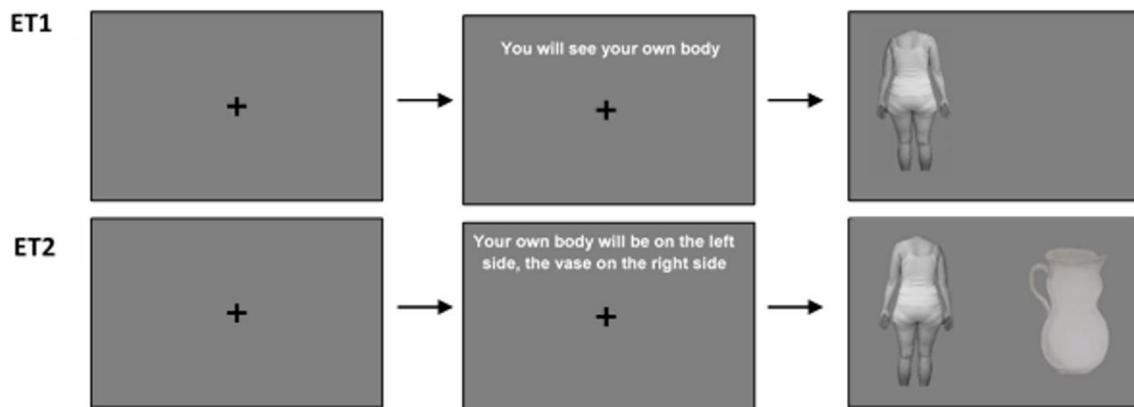


Fig. 3. Schematic illustration of eye-tracking (ET) experiment 1 and 2.

Implicit Tasks

Two different Implicit Association Tests (IAT; Greenwald et al., 1998) were used to assess implicit attitudes towards one’s own body and towards overweight and obesity in general (for more details see Baur et al., 2021). The general logic of implicit measures is that it should be easier to classify stimuli when two highly associated categories share the same response key. All implicit tasks were presented on a 22” screen and a standard QWERTZ computer. In each trial, stimuli stayed on screen until the correct response was given and visual error feedback in form of a thin red rectangle was provided. There was a 400ms blank inter-trial pause. Mapping reminders stayed on screen for the entire task.

Weight IAT

Stimuli: In the Weight IAT, “overweight” and “normal weight” were used as concept categories represented by six silhouettes of a woman with normal weight (BMI ~ 20) and six silhouettes of a woman with overweight (BMI ~ 31), while “good” and “bad” served as attribute categories

using six positive (*friendly, attractive, motivated, happy, hard-working, intelligent*) and six negative adjectives (*lazy, inactive, messy, unhealthy, unattractive, unpopular*).

Experiment: Seven blocks with either 24 or 48 trials were presented. In the four relevant blocks, one concept and one attribute category shared the same response button (“left CTRL”; “right CTRL”). This was “overweight/bad” as well as “normal weight/good” for compatible trials, while the response-mapping was reversed for the concept category in incompatible trials (“normal weight/bad” and “overweight/good”). More positive IAT scores indicate that normal weight is more positively associated (and overweight is more negatively associated) in relative terms (see Fig. 4a).

Body-SC-IAT

Stimuli: Pictures of one’s own body were used for this experiment (see Eye-tracking Experiment 1 for a detailed description). For the implicit task, pictures in six standardized positions were taken (front, back, left, right and additionally 45° and 225°).

Experiment: A single-category (SC)-IAT (Karpinski & Steinman, 2006) only comprising one concept category (as opposed to the traditional IAT) was used to assess implicit attitudes towards one’s own body. For the concept category, the above-mentioned standardized pictures of the self-body were used, while six positive and six negative emoticons were used as attribute category. The Body-SC-IAT consisted of three blocks. Two of them (with 70 trials each) were relevant for data analyses because combined concept-attribute response options were given. In these mixed blocks, 60% of all trials showed stimuli of the combined categories (30% attribute; 30% concept; e.g. “one’s own body”/“positive”) which shared the same response button, the rest were stimuli from the other attribute category that required pressing the other button (e.g. “negative”). In this task, more positive scores indicated a more positive evaluation of one’s own body in relative terms, while more negative scores are indicative of more negative attitudes towards one’s own body (see Fig. 4b).

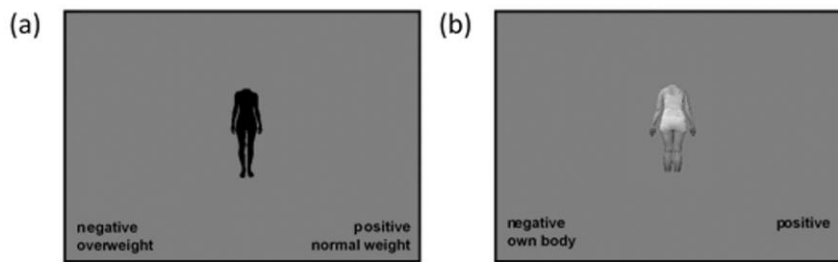


Fig. 4. Descriptions of the implicit tasks: (a) Weight IAT (b) Body-SC-IAT.

Data preprocessing: The difference in task performance between compatible and incompatible blocks is computed as the IAT score. D-scores were used as outcome variable in the implicit tasks, which transform latencies and errors into a common metric (Greenwald et al., 2003). Specifically, the D2 score was used, for which latencies in erroneous trials are recorded until the correct response is given. Then, the difference in mean response times between compatible and incompatible task condition is standardized by the integrative standard deviation of all trials.

Table 2

Description of changes scores of the experimental tasks with interpretations.

<i>Change scores (pre-post)</i>	<i>Interpretation</i>
Thought-Sampling	Expected intervention effects
Positive body-related cognitions (relative)	<i>Negative scores:</i> more positive body-related cognitions at post-assessment
Negative body-related cognitions (relative)	<i>Positive scores:</i> less negative body-related cognitions at post-assessment
Vocally encoded emotional arousal (Hz)	<i>Positive scores:</i> less vocally encoded emotional arousal at post-assessment
Eye-Tracking	
ET1: Fixation time ugliest self-body part (relative)	<i>Positive scores:</i> less attention on ugliest body part at post-assessment
ET1: Fixation time most beautiful self-body part (relative)	<i>Negative scores:</i> more attention on most beautiful body part at post-assessment
ET1: Fixation time ugliest control-body part (relative)	<i>Positive scores:</i> less attention on ugliest body part at post-assessment
ET1: Fixation time most beautiful control-body part (relative)	<i>Negative scores:</i> more attention on most beautiful body part at post-assessment

ET2: Frequency of fixations on one's own body	<i>Positive scores:</i>	less intentional attention on one's own compared to a weight-matched control body at post-assessment
Implicit attitudes		
Weight-IAT: Attitude towards obesity in general (D2)	<i>Positive scores:</i>	less stereotypic attitudes towards obesity in general at post-assessment
SC-IAT: Attitude towards one's own body (D2)	<i>Negative scores:</i>	more positive attitude towards one's own body at post-assessment

D2 = Scoring algorithm for implicit tasks; ET = Eye-Tracking; (SC-)IAT = (Single-Category) Implicit Association Task

Questionnaires and Interviews

(1) The German Version of the 34-item self-report *Body Shape Questionnaire* (BSQ; Pook et al., 2002) was used to assess weight and shape concerns over the past four weeks. The minimum score (34) reflects no concerns, whereas the maximum score (204) reflects extreme shape and weight concerns. The BSQ shows good psychometric properties with reference scores for an unselected female sample scoring around 69.4 (Pook et al., 2002). (2) Severity of depressive symptoms over the last two weeks was measured by the German version of the 21-item self-report *Beck Depression Inventory II* (BDI-II; Hautzinger et al., 2006). Higher scores reflect higher symptom severity (0-13: no depressive symptoms, 14-19: mild depressive symptoms, 20-28: moderate depressive symptoms, ≥ 28 : severe depressive symptoms). The BDI-II shows high internal consistency, reliability and discriminant validity (Kühner et al., 2007). (3) The 10-item subscale *Emotional Eating* of the *Dutch Eating Behavior Questionnaire* (Grunert, 1989) was used with higher scores reflecting a higher probability to eat in response to emotions like anger, fear and insecurity. (5) The *Rosenberg Self-Esteem scale* (R-SES) was used to assess global self-esteem (range 10 – 40) with higher sum scores indicating more self-esteem (Rosenberg, 1965, 1979). (6) In addition, the EDE (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2006) was administered prior to and after treatment as well as after a 3-month follow-up to assess

interview-based body image concerns by means of the subscale ‘shape concerns’. Raters were blinded to treatment assignment of the participants.

Data Analysis

Analyses were made using IBM SPSS Statistics (Version 25) and RStudio (Version 1.4.17.17). Significance level was prescribed a priori for $\alpha = .05$. Intent-to-treat analyses using linear mixed models (LMM) with random intercepts for each participant were conducted for primary and secondary outcome measures. Primary outcome measures were self-reported (BSQ) and interview-based body image concerns (EDE_{shape concerns}). Secondary outcome measures included depressive symptoms (BDI-II), emotional eating (DEBQ), self-esteem (R-SES) and BMI.

In order to test the hypotheses, model comparisons via likelihood ratio tests (LRTs) were conducted using lme4-package in R (Bates et al., 2015). We always tested a null model (LMM0) only including the two main effects *Treatment* (ME vs. CR vs. WCG) and *Time* (pre vs. post vs. follow-up) against a model including the interaction *Treatment* \times *Time* (LMM1) to test for the efficacy of the interventions. Post-hoc t-tests (with Bonferroni correction for multiple testing) were computed using estimated marginal means if LMM1 was selected as the best model. Effect sizes for post-hoc analyses are reported by Cohen’s d (Cohen, 1988), whereby values up to 0.2 refer to small, 0.5 to moderate, and 0.8 to large effect sizes.

To analyze the underlying mechanisms of the investigated interventions, multiple linear regression analyses with the completer sample ($n = 70$) were performed separately for the two interventions to identify a multivariate model that would best explain changes in self-reported body image concerns (BSQ) following each treatment. As predictors, outcome change scores of the experimental tasks were calculated by subtracting baseline measures from measures taken at post-assessment (see Table 2 for a description of the change scores and *Supplements S2* and *S3* for statistics). We used mean substitution to account for missing data in the experimental tasks and the BSQ for the completer sample (negative resp. positive body-related cognitions: $n = 1$; ET 1: $n = 2$; ET2: $n = 4$; Weight IAT resp. SC-IAT: $n = 7$; BSQ: $n = 2$). That is, for the

regression analyses, 5.24% of data was substituted to maximize the sample. Based on bivariate correlations between these change scores and the dependent variable (BSQ_{change}), appropriate predictors were selected for the two interventions (see Appendix). Changes in vocally encoded emotional arousal and changes in implicit attitudes towards one's own body were entered backward in the multiple regression analysis for the mirror exposure intervention, whereas changes in positive body-related cognitions were entered as predictor in the regression analysis for the cognitive restructuring intervention. Assumptions for regressions analyses were tested. Outliers were identified by means of studentized deleted residual (SDR) > 3 or < -3 . A low level of multicollinearity was present as indicated by variance influence factors (VIF) < 10 in both subsamples. No auto-correlation was given as the value of the Durbin-Watson statistic was 1.94 for the ME regression analysis and 1.70 (resp. 1.38 after excluding the outlier) for the CR regression analysis.

Results

Efficacy– Questionnaire and Interview data

BSQ: Model comparisons again selected LMM1 as the best model ($\chi^2(2) = 18.96, p < 0.001$). In the ME group, time effects were significant from pre to post ($t[126] = 7.03, p < .001, d = 1.25$) and pre to follow-up ($t[128] = 7.26, p < .001, d = 1.28$), but not from post to follow-up ($t[127] = 1.08, p = 1.00, d = 0.19$). In the CR group, the same pattern emerged (pre-post: $t[124] = 4.80, p < .001, d = 0.86$; pre-follow-up: $t[127] = 6.31, p < .001, d = 1.12$; post-follow-up: $t[127] = 2.06, p = .74, d = 0.37$). In the WCG, no significant effects were found (all $t[128 < df < 1132]s \leq .97, p = 1.00, ds \leq 0.17$).

No significant group differences were found at pre-assessment (all $t[109]s \leq .91, p = 1.00, ds \leq 0.18$), as well as at post- and follow-up assessment (all $t[110 < df < 153]s \leq 2.72, ps \geq .13, ds \leq 0.50$) (see Fig. 5A).

EDE – shape concerns: For *shape concerns*, model comparisons selected LMM1 as the best model ($\chi^2(2) = 36.93, p < .001$) confirming the relevance of the interaction. In the ME group,

post-hoc comparison revealed significant time effects from pre to post ($t[140] = 7.97, p < .001, d = 1.35$) and pre to follow-up ($t[142] = 9.21, p < .001, d = 1.55$), but not from post to follow-up ($t[141] = 1.74, p = 1.00, d = .29$). In the CR group, the same pattern emerged (pre-post: $t[138] = 3.78, p = .004, d = 0.64$; pre-follow-up: $t[139] = 5.76, p < .001, d = 0.98$; post-follow-up: $t[139] = 2.03, p = .785, d = 0.35$). Post-hoc contrasts in the WCG were not significant (all $t[141 < df < 148]s \leq .98, p = 1.00, ds \leq 0.16$).

While at pre-assessment no significant between-group differences concerning shape concerns were found (all $t[124]s \leq .92, p = 1.00, ds \leq 0.16$), there were significant differences between the groups at post-and follow-up assessment. At post-assessment, ME participants showed lower scores compared to the WCG ($t[136] = 3.31, p = .021, d = 0.57$), while there was no difference between ME and CR ($t[126] = 2.55, p = .215, d = 0.45$) as well as between CR and WCG ($t[134] = .83, p = 1.00, d = .14$). The same results pattern emerged for follow-up assessment (ME vs. WCG: $t[152] = 4.08, p < .001, d = 0.66$; ME vs. CR: $t[136] = 2.38, p = .34, d = 0.41$; CR vs. WCG: $t[144] = -1.83, p = 1.00, d = 0.31$; see Fig. 5B).

Secondary outcome data: In terms of secondary outcome, model comparisons selected LMM1 as the best model only for emotional eating (DEBQ; $\chi^2(2) = 12.57, p = .014$) and self-esteem (R-SES; $\chi^2(2) = 12.37, p = .015$). For depressive symptoms (BDI-II), LMM0 was selected as the best model ($\chi^2(2) = 8.90, p = .0082$), that is, the *Time x Treatment* interaction did not have any additional explanatory effects. Detailed statistics including all relevant post-hoc tests can be found in the supplementary material. Concerning BMI, model comparisons selected LMM0 as the best model ($\chi^2(2) = 2.78, p = .595$), that is, the *Time x Treatment* interaction did not have any additional explanatory effects.⁴

⁴ Completer analyses revealed the same results pattern.

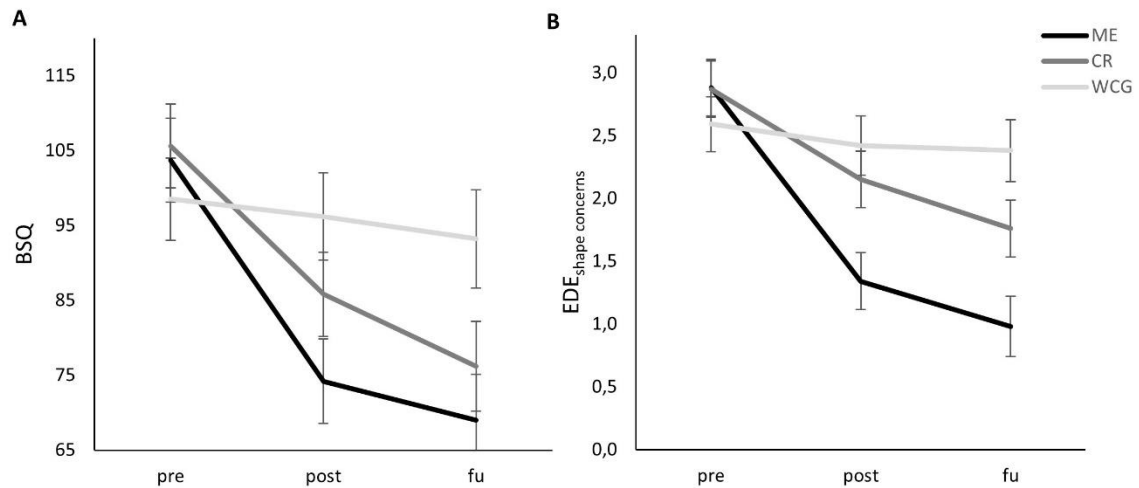


Fig. 5. Mean scores and standard error for outcome variables for the mirror exposure intervention (ME) the cognitive restructuring intervention (CR) and the wait-list control group (WCG) **A** Self-reported body dissatisfaction (BSQ = Body Shape Questionnaire) **B** Interview-based body image concerns (EDE = Eating Disorder Examination).

Regression analyses – mechanisms of change

Two regression models were performed separately for the two interventions. For ME, a more positive evaluation of one's own body after the intervention (SCIAT; $p = .021$) predicted improvements in self-reported body dissatisfaction (BSQ). Furthermore, reductions in vocally encoded emotional arousal ($p = .014$) significantly predicted changes in BSQ. The model including these two predictors was significant $F[2,21] = 6.55$, $p = .006$, explaining 32.6% of the variance ($R^2_{\text{adjusted}} = 0.33$).

For the CR, higher frequency of positive body-related cognitions after the intervention ($p < .001$) significantly predicted changes in BSQ, explaining 17.0% of the variance ($R^2_{\text{adjusted}} = .17$). The model was significant $F[1,23] = 5.924$, $p = .023$ (see Table 3; for more details see *Supplements S2/S3*).

Table 3

Significant predictors used in the multiple regression analyses predicting changes in self-reported body dissatisfaction for the mirror exposure and cognitive intervention group.

<i>Predictor</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>β</i>
<i>Mirror exposure intervention</i>			
Changes in implicit attitudes towards one's own body	-34.35	13.73	-.43
Changes in vocally encoded emotional arousal	0.96	0.36	.46
<i>Cognitive restructuring intervention</i>			
Changes in positive body-related cognitions	-42.48	17.45	-.45

Discussion

As body image concerns in women with overweight and obesity negatively influence quality of life, eating pathology and healthy weight loss strategies (Buchanan et al., 2017b; Mond et al., 2007; van den Berg & Neumark-Sztainer, 2007), this study aimed to directly compare two stand-alone body image interventions for their efficacy in women with overweight and obesity including the investigation of the underlying mechanisms. To this end, women with overweight and obesity without an eating disorder were randomly assigned to receive one of two body image interventions – a mirror exposure or a cognitive restructuring intervention – or were assigned to a wait-list control group.

As hypothesized, the mirror exposure intervention as well as the cognitive restructuring intervention showed significant improvements in self-reported and interview-based body image concerns after the intervention, while no improvement was observed in the wait-list control group. These significant improvements were stable or further improved during a 3-month follow-up period and improvements in self-reported body image concerns approached reference norms for an unselected female sample (Pook et al., 2002). Importantly however, even though both groups significantly improved over time, only the mirror exposure intervention significantly differed from the wait-list control group at post-assessment and follow-up regarding concerning interview-based shape concerns. Thus, this interventional pilot study

yields first evidence that mirror exposure might represent an efficient treatment option for women with overweight and obesity, thereby, extending previous studies on mirror exposure conducted in adolescents with overweight and obesity (Jansen, Bollen, et al., 2008). Importantly, however, both body image interventions were able to reduce body image concerns in women with overweight and obesity thereby corroborating the magnitude of effects found in previous studies on CBT-based body image interventions with medium to large effect sizes (Alleva et al., 2015; Jarry & Ip, 2005). Future studies should continue focusing on dismantling relevant treatment components of combined CBT-based body image interventions to detect the “active ingredients” of these combined interventions. Therefore, large-scale randomized controlled trials are needed to obtain meaningful results, especially concerning the comparison of two active interventions as a non-inferiority trial which is why the present results should be interpreted with caution.

In line with previous findings (Jarry & Ip, 2005; Schwartz & Brownell, 2004), analyses of the secondary outcome data only showed significant improvement concerning emotional eating in both intervention groups as opposed to the wait-list control group; significant improvements concerning self-esteem were non-significant after Bonferroni correction (see *Supplements II Results*). However, and in contrast to previous studies (Delinsky & Wilson, 2006; Lewer et al., 2017; Rosen et al., 1995a), no differential effects concerning self-reported depressive symptoms were found. Several explanations might account for these non-significant findings. First, in contrast to other studies which demonstrated significant changes in secondary outcomes with comparable sample sizes (Delinsky & Wilson, 2006; Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004), we strictly focused on additive treatment x time interaction effects and did not report general improvements over time. Second, according to a recent meta-analysis on stand-alone body-image interventions (Alleva et al., 2015), comparisons between two active treatments usually yield significantly smaller effects than comparisons with a passive control group only (Lewer et al., 2017; Rosen et al., 1995b), which should be delineated as a strength of the present

study. Third, intervention effects are usually larger for studies with an immediate post-assessment as opposed to a follow-up period (Alleva et al., 2015).

From a clinical perspective, the potential additive effect of stand-alone body image interventions as add-on intervention in traditional weight loss programs should be investigated in future studies as improvements in body image concerns have been associated with adherence (Austin et al., 2017) and [long-term] weight loss success in obesity treatment programs (Carraça et al., 2011; Lasikiewicz et al., 2014; A. L. Palmeira et al., 2009; Teixeira et al., 2009; Werrij et al., 2009). This is especially important, as heterogeneous results have been found concerning the improvement of body image concerns during weight loss programs without the inclusion of interventions designed to directly target body image (Annis et al., 2004; Cash et al., 1990; Chao, 2015; Foster et al., 1997). In light with research showing that emotional eating is associated with weight regain after successful diet (Koenders & Van Strien, 2011; McGuire et al., 1999; van Strien, 2018) and body image concerns have proven to mediate the association between eating-self-regulation and weight management outcomes (Carraça et al., 2011), the improvements in emotional eating found in the present study could be a first tentative explanation why body image interventions might have an additive effect on obesity treatment outcomes. Future studies should clarify at which stage of traditional weight loss and maintenance programs body image interventions might be most effective. As short-term changes in body image at the beginning of weight loss programs have shown to be related to long-term success (L. Palmeira et al., 2010), this might represent an important research direction.

Besides the investigation of the efficacy of the two interventions in adult women with overweight and obesity, the second goal was to conduct preliminary analyses to identify mechanisms through which these two body image interventions operate. Therefore, different aspects of body image which have proven to be dysfunctional in women with overweight and obesity were experimentally assessed prior to and after treatment (Baur et al., 2019, 2021;

Svaldi et al., 2011b, 2011a). These included attentional biases [hypervigilance towards self-defined [un]attractive body parts and towards one's own body in general], positive and negative body-related cognitions as well as general and self-related implicit weight attitudes. While the efficacy of the mirror exposure intervention was predicted by a decrease in emotional arousal and implicit self-related weight attitudes during treatment, the cognitive restructuring intervention was mainly driven by an increase in positive body-related cognitions. As "different routes" seem to drive the effect of the interventions, important conclusions can be drawn from these preliminary results.

According to cognitive behavioral theories of eating disorders (Vitousek & Hollon, 1990; Williamson et al., 2004), dysfunctional body-related schemata are central to the maintenance of shape and weight concerns. Once activated [e.g., through the confrontation with one's own body in the mirror], these dysfunctional body-related schemata foster biased information processing concerning body and food-related attention, memory, and interpretation. In line with these theoretical assumptions, numerous studies confirm an increase in cognitive-affective and physiological involvement in body-dissatisfied [non-]eating-disordered women when confronted with one's own body (Hilbert & Tuschen-Caffier, 2004; Trentowska et al., 2013a) and first experimental evidence is also available for women with overweight and obesity (Baur et al., 2019). In this light, the mirror exposure intervention might have the advantage of directly activating these implicit body-related attitudes including cognitive-affective and physiological involvement through the direct confrontation with one's own body in the mirror. This corroborates previous studies (Key et al., 2002; Moreno-Domínguez et al., 2012), which state that this emotional rather than pure cognitive response during mirror exposure might be a key component of exposure-based technique as this response allows cognitive-affective habituation processes to occur (Foa & Kozak, 1986; Trentowska et al., 2017). The present findings underpin this assumption by demonstrating the importance of changes in implicit weight attitudes and emotional arousal for the efficacy of the mirror exposure intervention. In contrast, cognitive-

affective involvement might be more easily attenuated or avoided in the cognitive restructuring intervention as participants have more control over which situations they are willing to report. Referring to the cognitive-behavioral model, pure cognitive restructuring interventions might intervene at the stage of biased information processing by deliberately changing cognitions that are consistent with the automatically activated schema. Of note, effect sizes for changes in body image variables were descriptively larger in the mirror exposure compared to the cognitive restructuring intervention. As there is evidence that reflective processes need to be repeatedly linked to a stimulus to become automatically activated to enable changes in intention and behavior (B. Gardner, 2015), future studies should include longer follow-up periods. This might help to evaluate the efficacy identify the most efficient treatment option for women with overweight and obesity.

Second, the present findings might be informative for the improvement of current body image interventions according to the identified possible mechanisms of change. This could, e.g., mean that in the cognitive restructuring intervention, more emphasis should be placed on the integration of positive body-related cognitions in participants' daily life as opposed to reducing negative body talk. Concerning the mirror exposure intervention, a reduction in emotional arousal might be more relevant than a distributed viewing pattern. These further developed interventions should be compared to the original format in order to test the present possible identified mechanisms of change. In a next step, experimental studies will be needed to further clarify if the present identified mechanisms of change are manipulable and causally linked to changes in the studied outcome variables.

Third, as both interventions have proven to be effective, but to operate through different mechanisms, future studies should focus on identifying moderator variables in order to unravel which individual might best benefit from which intervention (Kazdin, 2007; Kraemer et al., 2002). However, in eating and weight disorder research, evidence for treatment moderators is still scarce (Linardon et al., 2017). Besides general individual characteristics (like e.g., age,

comorbidity, symptom severity), one study identified the tendency to make social comparisons as well as a history of appearance-related teasing prior to a body image intervention to be predictive of treatment success in eating disordered patients (Hildebrandt et al., 2012). According to the present results, one additional research direction for moderator variables might be the individual manifestation of body image concerns which consists of multiple facets (Cash, 2004). As changes in emotional arousal and implicit attitudes have shown to be predictive of treatment success during the mirror exposure intervention, individuals showing a strong implicit and emotional reactivity to the confrontation with one's own body might benefit more from exposure-based interventions, whereas the cognitive restructuring intervention might be more suitable for individuals mainly presenting with cognitive distortions and a low level of positive body-related cognitions. However, this conclusion cannot be drawn from the present results, moderator analyses are required to test these assumptions with a substantial larger sample.

The present results should, however, be interpreted considering some limitations. First, even though there is evidence for the efficacy of mirror exposure in women high in body dissatisfaction, there are different delivery forms (Hartmann et al., 2021). The mirror exposure intervention used in this study not only focused on a holistic description of one's own body (Delinsky & Wilson, 2006; Moreno-Domínguez et al., 2012), but also included some sort of cognitive restructuring (monitoring participants' stress level and challenging dysfunctional upcoming emotions). This sort of verbal interaction might be relevant as it enables an immediate emotional experience during exposure (Key et al., 2002; Vocks et al., 2007), but might have confounded the comparison between the two active groups. Importantly, however, our results concerning treatment adherence confirm, that cognitive restructuring was more present during the cognitive restructuring intervention as opposed to the mirror exposure intervention (see *Supplementary Material*). Nevertheless, future studies should systematically

investigate the extent to which therapeutic guidance including cognitive techniques might improve the success of pure mirror exposure interventions.

Second, even though the inclusion of the experimental tasks represents a strength of the study, the similarity of some of the experiments with the mirror exposure intervention might have favored the latter. E.g., body-related cognitions were recorded during a short mirror confrontation, and pictures of one's own body were used during the eye-tracking and the implicit tasks. In future studies, the use of ecological momentary assessment might be a useful assessment method to detect effects of the cognitive restructuring intervention, as daily life experiences – the target of the cognitive intervention – are recorded. Furthermore, implicit tasks could use words describing one's own body or feelings instead of pictures, even though they might be less ecologically valid (Bluemke & Friese, 2012). Nevertheless, we found positive body-related cognitions during the experimental confrontation to be predictive for the cognitive restructuring intervention, which might attenuate this limitation.

Third, we did not assess participants' treatment acceptance and credibility ratings of the interventions, which should be incorporated in future studies as mirror exposure has shown to be initially accompanied by a mood decline (Jansen et al., 2016). However, as none of the participants dropped out during treatment, but only during experimental assessment, this might be a first hint for the acceptability of the treatment in women with overweight and obesity. Forth, the results concerning the mechanism are of preliminary and – as previously discussed - of correlational nature. The sample size was too small to test further predictors (Brooks & Barcikowski, 2012), which is why future studies should try to replicate the findings using larger samples sizes. Including male participants is furthermore needed to enhance the generalizability of the present findings as half of individuals with overweight and obesity are male (Ng et al., 2014). Fifth, as changes in the outcome measures in the cognitive restructuring intervention also occurred between post- and follow-up assessment, experimental tasks should also be implemented after a follow-up period to clarify if some of the proposed mechanisms might need

more time to operate. This might also be interesting concerning attentional changes, which might not be a prerequisite for changes in self-reported body dissatisfaction (Glashouwer et al., 2016), but might decrease at a later stage.

To conclude, this is the first interventional pilot study comparing two different stand-alone body image interventions as opposed to a wait-list control group in an adult sample with overweight and obesity demonstrating the efficacy of both interventions. As the improvement also generalized to pathological eating behavior and based on previous studies confirming the relevance of body image concerns for long term weight loss (maintenance)(Buchanan et al., 2017b; L. Palmeira et al., 2010), the present study points towards the possible additive effects body image interventions might have as add-on intervention in obesity treatment programs. The identified mechanism of change of the mirror exposure and cognitive restructuring intervention might help to enable a more efficient and tailored dissemination of the body image interventions in obesity treatment.

References

- Alleava, J. M., Sheeran, P., Webb, T. L., Martijn, C., & Miles, E. (2015). A meta-analytic review of stand-alone interventions to improve body image. *PLoS ONE*, *10*(9), 1–32. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139177>
- Annis, N. M., Cash, T. F., & Hrabosky, J. I. (2004). Body image and psychosocial differences among stable average weight, currently overweight, and formerly overweight women: the role of stigmatizing experiences. *Body Image*, *1*(2), 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2003.12.001>
- Austin, J. L., Serier, K. N., Sarafin, R. E., & Smith, J. E. (2017). Body dissatisfaction predicts poor behavioral weight loss treatment adherence in overweight Mexican American women. *Body Image*, *23*, 155–161. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2017.08.002>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B. M., & Walker, S. C. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, *67*(1). <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Baur, J., Krohmer, K., Nauman, E., & Svaldi, J. (n.d.). Attentional processing of body images in women with overweight and obesity. *Journal of Health Psychology*.
- Baur, J., Krohmer, K., Naumann, E., Tuschen-Caffier, B., & Svaldi, J. (2019). Vocal arousal: a physiological correlate of body distress in women with overweight and obesity. *Eating and Weight Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s40519-019-00744-2>
- Baur, J., Schmitz, F., Naumann, E., & Svaldi, J. (2021). Implicit attitudes towards weight, one's own body and its relation to food in women with overweight and obesity. *Cognitive Therapy and Research*.
- Bluemke, M., & Friese, M. (2012). *On the Validity of Idiographic and Generic Self-Concept Implicit Association Tests : A Core-Concept Model*. *528*(October 2011), 515–528. <https://doi.org/10.1002/per>
- Brauhardt, A., de Zwaan, M., Herpertz, S., Zipfel, S., Svaldi, J., Friederich, H. C., & Hilbert,

- A. (2014). Therapist adherence in individual cognitive-behavioral therapy for binge-eating disorder: Assessment, course, and predictors. *Behaviour Research and Therapy*, *61*, 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.07.014>
- Brooks, G. P., & Barcikowski, R. S. (2012). The PEAR method for sample sizes in multiple linear regression. *Multiple Linear Regression Viewpoints*, *38*(2), 1–16.
- Buchanan, K., Sheffield, J., & Tan, W. H. (2017a). Predictors of diet failure: A multifactorial cognitive and behavioural model. *Journal of Health Psychology*.
<https://doi.org/10.1177/1359105316689605>
- Buchanan, K., Sheffield, J., & Tan, W. H. (2017b). Predictors of diet failure: A multifactorial cognitive and behavioural model. *Journal of Health Psychology*.
<https://doi.org/10.1177/1359105316689605>
- Butler, R. M., & Heimberg, R. G. (2020). Exposure therapy for eating disorders: A systematic review. *Clinical Psychology Review*, *78*(September 2019), 101851.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101851>
- Caltabiano, M. L. (2020). Translational aspects of body image research for obesity-related quality of life and weight loss maintenance post-bariatric surgery. *Annals of Translational Medicine*, *8*(S1), S2–S2. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.09.63>
- Carraça, E. V., Silva, M. N., Markland, D., Vieira, P. N., Minderico, C. S., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2011). Body image change and improved eating self-regulation in a weight management intervention in women. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *8*(1), 75. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-75>
- Cash, T. F. (2004). Body image: Past, present, and future. *Body Image*, *1*(1), 1–5.
[https://doi.org/10.1016/S1740-1445\(03\)00011-1](https://doi.org/10.1016/S1740-1445(03)00011-1)
- Cash, T. F., Counts, B., & Huffine, C. E. (1990). Current and vestigial effects of overweight among women: Fear of fat, attitudinal body image, and eating behaviors. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, *12*(2), 157–167.

<https://doi.org/10.1007/BF00960765>

Chao, H. L. (2015). Body image change in obese and overweight persons enrolled in weight loss intervention programs: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, *10*(5), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124036>

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd editio). Erlbaum.

De Zwaan, M., Herpertz, S., Zipfel, S., Svaldi, J., Friederich, H. C., Schmidt, F., Mayr, A.,

Lam, T., Schade-Brittinger, C., & Hilbert, A. (2017). Effect of internet-based guided self-help vs individual face-to-face treatment on full or subsyndromal binge eating disorder in overweight or obese patients: The INTERBED randomized clinical trial.

JAMA Psychiatry, *74*(10), 987–995. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2017.2150>

Delinsky, S. S., & Wilson, G. T. (2006). Mirror exposure for the treatment of body image disturbance. *International Journal of Eating Disorders*, *39*(2), 108–116.

<https://doi.org/10.1002/eat.20207>

Dombrowski, S., Knittle, K., Avenell, A., Araujo-Soares, V., & Sniehotta, F. (2014). Long term maintenance of weight loss with non-surgical interventions in obese adults: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, *348*(May), g2646. <https://doi.org/10.1136/bmj.g2646>

Farrell, C., Shafran, R., & Lee, M. (2006). Empirically evaluated treatments for body image disturbance: A review. *European Eating Disorders Review*, *14*(5), 289–300.

<https://doi.org/10.1002/erv.693>

Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear. *Psychological Bulletin*, *99*(1), 2.

<https://pdfs.semanticscholar.org/bd73/152fde2070b539f2c15a0f754efa472ecbee.pdf>

Foster, G. D., Wadden, T. a, & Vogt, R. a. (1997). Body image in obese women before, during, and after weight loss treatment. *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association*, *16*(3), 226–229.

<https://doi.org/10.1037/0278-6133.16.3.226>

- Gagnon-Girouard, M. P., Bégin, C., Provencher, V., Tremblay, A., Boivin, S., & Lemieux, S. (2009). Can we apply the dual-pathway model of overeating to a population of weight-preoccupied overweight women? *International Journal of Eating Disorders*, 42(3), 244–252. <https://doi.org/10.1002/eat.20614>
- Gao, X., Li, X., Yang, X., Wang, Y., Jackson, T., & Chen, H. (2013). I can't stop looking at them: Interactive effects of body mass index and weight dissatisfaction on attention towards body shape photographs. *Body Image*, 10(2), 191–199. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2012.12.005>
- Gardner, B. (2015). A review and analysis of the use of 'habit' in understanding, predicting and influencing health-related behaviour. *Health Psychology Review*, 9(3), 277–295. <https://doi.org/10.1080/17437199.2013.876238>
- Gardner, R., Morrell, J. A., Watson, D., & Sandoval, S. (1990). Eye movements and body size estimation in the obese.pdf. *International Journal of Eating Disorders*, 9(5), 537–544.
- Glashouwer, K. A., Jonker, N. C., Thomassen, K., & de Jong, P. J. (2016). Take a look at the bright side: Effects of positive body exposure on selective visual attention in women with high body dissatisfaction. *Behaviour Research and Therapy*, 83, 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.05.006>
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. L. K. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(6), 1464–1480. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.6.1464>
- Greenwald, A. G., Nosek, B. a., & Banaji, M. R. (2003). Understanding and using the Implicit Association Test: I. An improved scoring algorithm. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 197–216. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.197>
- Griffen, T. C., Naumann, E., & Hildebrandt, T. (2018). Mirror exposure therapy for body image disturbances and eating disorders: A review. *Clinical Psychology Review*,

65(February), 163–174. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.08.006>

Griffin, T. C., Naumann, E., & Hildebrandt, T. (2018). *Mirror exposure therapy for body image disturbances and eating disorders : A review*. 65(August), 163–174.

<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.08.006>

Grunert, S. (1989). Ein Inventar zur Erfassung von Selbstaussagen zum Ernährungsverhalten. *Diagnostica*, 35, 167–179.

Hartmann, A. S., Naumann, E., Vocks, S., Svaldi, J., & Werthmann, J. (2021). Body

Exposure , its Forms of Delivery and Potentially Associated Working Mechanisms :

How to Move the Field Forward. *Clinical Psychology in Europe*, 3(3), e3813.

<https://doi.org/https://doi.org/10.32872/cpe.3813>

Hautzinger, M., Keller, F., & Kühner, C. (2006). *Das Beck Depressionsinventar II. Deutsche Bearbeitung und Handbuch zum BDI II*. Harcourt Test Services.

Hilbert, A., & Tuschen-Caffier, B. (2004). Body image interventions in cognitive-behavioural therapy of binge-eating disorder: A component analysis. *Behaviour Research and Therapy*, 42(11), 1325–1339.

Hilbert, A., & Tuschen-Caffier, B. (2006). *Eating Disorder Examination. Deutschsprachige Übersetzung*. http://www.vpf-muenster.de/publikationen/online/EDE_VfP_1.pdf

Hilbert, A., & Tuschen-Caffier, B. (2010). *Essanfälle und Adipositas: Ein Manual zur kognitiv-behavioralen Therapie der Binge-Eating-Störung*.

Hilbert, A., Tuschen-Caffier, B., & Vögele, C. (2002). Effects of prolonged and repeated body image exposure in binge eating disorder. *Journal of Psychosomatic Research*, 52, 137–144.

Hildebrandt, T., Loeb, K., Troupe, S., & Delinsky, S. (2012). Adjunctive mirror exposure for eating disorders: A randomized controlled pilot study. *Behaviour Research and Therapy*, 50(12), 797–804. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.09.004>

Hirst, D. (2011). The analysis by synthesis of speech melody: From data to models. *Journal*

of Speech Sciences, 1(1), 55–83.

<http://www.journalofspeechsciences.org/index.php/journalofspeechsciences/article/view/21>

Jansen, A., Bollen, D., Tuschen-Caffier, B., Roefs, A., Tanghe, A., & Braet, C. (2008). Mirror exposure reduces body dissatisfaction and anxiety in obese adolescents: A pilot study.

Appetite, 51(1), 214–217. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.01.011>

Jansen, A., Vanreyten, A., van Balveren, T., Roefs, A., Nederkoorn, C., & Havermans, R. (2008). Negative affect and cue-induced overeating in non-eating disordered obesity.

Appetite, 51(3), 556–562. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2008.04.009>

Jansen, A., Voorwinde, V., Hoebink, Y., Rekkers, M., Martijn, C., & Mulkens, S. (2016).

Mirror exposure to increase body satisfaction: Should we guide the focus of attention towards positively or negatively evaluated body parts? *Journal of Behavior Therapy and*

Experimental Psychiatry, 50, 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2015.06.002>

Jarry, J. L., & Berardi, K. (2004). Characteristics and effectiveness of stand-alone body image treatments: a review of the empirical literature. *Body Image*, 1(4), 319–333.

<https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2004.10.005>

Jarry, J. L., & Ip, K. (2005). The effectiveness of stand-alone cognitive-behavioural therapy for body image: A meta-analysis. *Body Image*, 2(4), 317–331.

<https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2005.10.001>

Karpinski, A., & Steinman, R. B. (2006). The single category implicit association test as a measure of implicit social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*,

91(1), 16–32. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.1.16>

Kasen, S., Cohen, P., Chen, H., & Must, A. (2008). Obesity and psychopathology in women: a three decade prospective study. *International Journal of Obesity*, 32, 558–566.

<https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803736>

Kazdin, A. E. (2007). Mediators and mechanisms of change in psychotherapy research.

Annual Review of Clinical Psychology, 3, 1–27.

<https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091432>

Key, A., George, L. C., Beattie, D., Stammers, K., Lacey, H., & Glenn, W. (2002). Body image treatment within an inpatient program for anorexia nervosa: The role of mirror exposure in the desensitization process. *International Journal of Eating Disorders*, 31(2), 185–190.

<http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L34178258%5Cnhttp://dx.doi.org/10.1002/eat.10027>

Koenders, P. G., & Van Strien, T. (2011). Emotional eating, rather than lifestyle behavior, drives weight gain in a prospective study in 1562 employees. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53(11), 1287–1293.

<https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e31823078a2>

Kraemer, H. C., Wilson, G. T., Fairburn, C. G., & Agras, W. S. (2002). Mediators and moderators of treatment effects in randomized clinical trials. *Archives of General Psychiatry*, 59(10), 877–883. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.10.877>

Kühner, C., Bürger, C., Keller, F., & Hautzinger, M. (2007). Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depressionsinventars (BDI-II). Befunde aus deutschsprachigen Stichproben. *Der Nervenarzt*, 78, 651–656.

Lasikiewicz, N., Myrissa, K., Hoyland, A., & Lawton, C. L. (2014). Psychological benefits of weight loss following behavioural and/or dietary weight loss interventions. A systematic research review. *Appetite*, 72, 123–137. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.09.017>

Legenbauer, T., Schütt-Strömel, S., Hiller, W., & Vocks, S. (2011). Predictors of improved eating behaviour following body image therapy: A pilot study. *European Eating Disorders Review*, 19(2), 129–137. <https://doi.org/10.1002/erv.1017>

Lenz, M., Richter, T., & Mühlhauser, I. (2009). The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: a systematic review. *Deutsches Ärzteblatt*

International, 106(40), 641–648. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0641>

Lewer, M., Kosfelder, J., Michalak, J., Schroeder, D., Nasrawi, N., & Vocks, S. (2017).

Effects of a cognitive-behavioral exposure-based body image therapy for overweight females with binge eating disorder: A pilot study. *Journal of Eating Disorders*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40337-017-0174-y>

Lewis-Smith, H., Diedrichs, P. C., & Halliwell, E. (2019). Cognitive-behavioral roots of body image therapy and prevention. *Body Image*, 31, 309–320.

<https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2019.08.009>

Linardon, J., de la Piedad Garcia, X., & Brennan, L. (2017). Predictors, Moderators, and Mediators of Treatment Outcome Following Manualised Cognitive-Behavioural Therapy for Eating Disorders: A Systematic Review. *European Eating Disorders Review*, 25(1), 3–12. <https://doi.org/10.1002/erv.2492>

Linardon, J., Hindle, A., & Brennan, L. (2018). Dropout from cognitive-behavioral therapy for eating disorders: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *International Journal of Eating Disorders*, 51(5), 381–391. <https://doi.org/10.1002/eat.22850>

McGuire, M. T., Wing, R. R., Klem, M. L., Lang, W., & Hill, J. O. (1999). What predicts weight regain in a group of successful weight losers? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 67(2), 177–185. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.67.2.177>

Mond, J. M., Rodgers, B., Hay, P. J., Darby, A., Owen, C., Baune, B. T., Kennedy, R. L., Jonathan, M., Rodgers, B., Hay, J., Darby, A., Owen, C., Baune, T., & Obesity, R. L. K. (2007). Obesity and Impairment in Psychosocial Functioning in Women : The Mediating Role of Eating Disorder Features. *Obesity*.

Moreno-Domínguez, S., Rodríguez-Ruiz, S., Fernández-Santaella, M. C., Jansen, A., & Tuschen-Caffier, B. (2012). Pure versus guided mirror exposure to reduce body dissatisfaction: A preliminary study with university women. *Body Image*, 9(2), 285–288. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2011.12.001>

- Neumark-Sztainer, D., Paxton, S. J., Hannan, P. J., Haines, J., & Story, M. (2006). Does Body Satisfaction Matter? Five-year Longitudinal Associations between Body Satisfaction and Health Behaviors in Adolescent Females and Males. *Journal of Adolescent Health, 39*(2), 244–251. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.12.001>
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., Mullany, E. C., Biryukov, S., Abbafati, C., Abera, S. F., Abraham, J. P., Abu-Rmeileh, N. M. E., Achoki, T., AlBuhairan, F. S., Alemu, Z. a, Alfonso, R., Ali, M. K., Ali, R., Guzman, N. A., ... Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet, 6736*(14), 1–16. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
- Olson, K. L., Thaxton, T. T., & Emery, C. F. (2018). Targeting body dissatisfaction among women with overweight or obesity: A proof-of-concept pilot study. *International Journal of Eating Disorders, November 2017*, 1–5. <https://doi.org/10.1002/eat.22874>
- Palmeira, A. L., Markland, D. A., Silva, M. N., Branco, T. L., Martins, S. C., Minderico, C. S., Vieira, P. N., Barata, J. T., Serpa, S. O., Sardinha, L. B., & Teixeira, P. J. (2009). *Reciprocal effects among changes in weight , body image , and other psychological factors during behavioral obesity treatment : a mediation analysis. 12*, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-9>
- Palmeira, L., Branco, T. L., Martins, S. C., Minderico, S., Silva, M. N., Barata, T., Serpa, O., & Vieira, P. N. (2010). *Change in body image and psychological well-being during behavioral obesity treatment : Associations with weight loss and maintenance. 7*, 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2010.03.002>
- Pook, M., Tuschen-Caffier, B., & Stich, N. (2002). Evaluation des Fragebogens zum Figurbewusstsein (FFB, deutsche version des Body Shape Questionnaire). *Verhaltenstherapie, 12*(2), 116–124. <https://doi.org/10.1159/000064375>

- Rosen, J. C., Orosan, P., & Reiter, J. (1995a). Cognitive behavior therapy for negative body image in obese women. *Behavior Research and Therapy*, *26*, 25–42.
[https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(89\)80058-9](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(89)80058-9)
- Rosen, J. C., Orosan, P., & Reiter, J. (1995b). Cognitive behavior therapy for negative body image in obese women. *Behavior Therapy*, *26*(1), 25–42. [https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(05\)80081-4](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(05)80081-4)
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton University Press.
- Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the self*. Basic Book, Inc., Publishers.
- Schwartz, M. B., & Brownell, K. D. (2004). Obesity and body image. *Body Image*.
[https://doi.org/10.1016/S1740-1445\(03\)00007-X](https://doi.org/10.1016/S1740-1445(03)00007-X)
- Strachan, M. D., & Cash, T. F. (2002). Self-help for a negative body image: A comparison of components of a cognitive-behavioral program. *Behavior Therapy*, *33*(2), 235–251.
[https://doi.org/10.1016/S0005-7894\(02\)80027-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7894(02)80027-2)
- Svaldi, J., Caffier, D., & Tuschen-Caffier, B. (2011a). Attention to ugly body parts is increased in women with binge eating disorder. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *80*(3), 186–188. <https://doi.org/10.1159/000317538>
- Svaldi, J., Caffier, D., & Tuschen-Caffier, B. (2011b). Automatic and intentional processing of body pictures in binge eating disorder. *Psychotherapy and Psychosomatics*, *81*(1), 52–53. <https://doi.org/10.1159/000329110>
- Teixeira, P. J., Carraça, E. V., Marques, M. M., Rutter, H., Oppert, J. M., De Bourdeaudhuij, I., Lakerveld, J., & Brug, J. (2015). Successful behavior change in obesity interventions in adults: A systematic review of self-regulation mediators. *BMC Medicine*, *13*(1), 1–16.
<https://doi.org/10.1186/s12916-015-0323-6>
- Teixeira, P. J., Silva, M. N., Coutinho, S. R., Palmeira, A. L., Mata, J., Vieira, P. N., Carraça, E. V., Santos, T. C., & Sardinha, L. B. (2009). Mediators of Weight Loss and Weight Loss Maintenance in Middle-aged Women. *Obesity*, *18*(4), 725–735.

<https://doi.org/10.1038/oby.2009.281>

- Trentowska, M., Bender, C., & Tuschen-Caffier, B. (2013a). Mirror exposure in women with bulimic symptoms: How do thoughts and emotions change in body image treatment? *Behaviour Research and Therapy*, *51*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.03.012>
- Trentowska, M., Bender, C., & Tuschen-Caffier, B. (2013b). Mirror exposure in women with bulimic symptoms: How do thoughts and emotions change in body image treatment? *Behaviour Research and Therapy*, *51*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2012.03.012>
- Trentowska, M., Svaldi, J., Blechert, J., & Tuschen-Caffier, B. (2017). Does habituation really happen? Investigation of psycho-biological responses to body exposure in bulimia nervosa. *Behaviour Research and Therapy*, *90*, 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2016.12.006>
- van den Berg, P., & Neumark-Sztainer, D. (2007). Fat 'n Happy 5 Years Later: Is It Bad for Overweight Girls to Like Their Bodies? *Journal of Adolescent Health*, *41*(4), 415–417. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2007.06.001>
- van Strien, T. (2018). Causes of Emotional Eating and Matched Treatment of Obesity. *Current Diabetes Reports*, *18*(6). <https://doi.org/10.1007/s11892-018-1000-x>
- Vitousek, K. B., & Hollon, S. D. (1990). The investigation of schematic content and processing in eating disorders. *Cognitive Therapy and Research*, *14*(2), 191–214. <https://doi.org/10.1007/BF01176209>
- Vocks, S., Legenbauer, T., Wächter, A., Wucherer, M., & Kosfelder, J. (2007). What happens in the course of body exposure?. Emotional, cognitive, and physiological reactions to mirror confrontation in eating disorders. *Journal of Psychosomatic Research*, *62*(2), 231–239. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2006.08.007>
- Weck, F., Hautzinger, M., Heidenreich, T., & Stangier, U. (2010). Erfassung psychotherapeutischer Kompetenzen: Validierung einer deutschsprachigen Version der Cognitive Therapy Scale. *Zeitschrift Fur Klinische Psychologie Und Psychotherapie*,

39(4), 244–250. <https://doi.org/10.1026/1616-3443/a000055>

Weinberger, N., Kersting, A., Riedel-Heller, S. G., & Luck-Sikorski, C. (2016). Body image dissatisfaction in individuals with obesity compared to normal-weight individuals: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Facts, 9*, 242.

<https://doi.org/10.1159/000454837>

Werrij, M. Q., Jansen, A., Mulkens, S., Elgersma, H. J., Ament, A. J. H. A., & Hospers, H. J. (2009). Adding cognitive therapy to dietetic treatment is associated with less relapse in obesity. *Journal of Psychosomatic Research, 67*(4), 315–324.

<https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2008.12.011>

Williamson, D. A., White, M. A., York-Crowe, E., & Stewart, T. M. (2004). Cognitive-Behavioral Theories of Eating Disorders. *Behavior Modification, 28*(6), 711–738.

<https://doi.org/10.1177/0145445503259853>

Wittchen, H.-U., Zaudig, M., & Fydrich, T. (1997). *SKID-I/II Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV. Deutsche Version*. Beltz Verlag.

Supplementary Material

I Participants - Descriptive Characteristics

Table S1*Frequency of mental disorders for the intent-to-treat sample.*

	ME (<i>n</i> = 25)	CR (<i>n</i> = 25)	WCG (<i>n</i> = 25) ^a
	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>
SCID I diagnosis			
Affective disorders	1	2	1
Anxiety disorders	4	2	6
Somatoform disorders	0	0	0
SCID II diagnosis			
Avoidant	1	1	2
Dependent	0	0	1
Obsessive-Compulsive	5	5	3
Self-defeating	0	1	0
Depressive	1	3	0
Paranoid	1	0	2
Schizotypal	0	0	0
Schizoid	0	1	0
Histrionic	0	0	0
Narcissistic	0	0	0
Borderline	0	0	0
Antisocial	0	0	0

Note: As some participants had multiple diagnoses, the sum of the individual diagnoses listed here is not compatible with the sum score found in Table 1 of the manuscript. *CR* = Cognitive restructuring intervention; *ME* = mirror exposure intervention; *WCG* = Wait-list control group

^aOne missing participant

II Results

a) Efficacy - Secondary outcome data

DEBQ: Model comparisons selected LMM1 as the best model ($\chi^2(2) = 12.57, p = .014$) confirming the relevance of the interaction. In the ME group, time effects were significant from pre to post ($t[109] = 3.77, p = .005, d = 0.72$) and pre to follow-up ($t[109] = 4.24, p < .001, d = 0.81$), but not from post to follow-up ($t[108] = .43, p = 1.00, d = 0.08$). In the CR group, the same pattern emerged (pre-post: $t[108] = 3.66, p = .007, d = 0.70$; pre-follow-up: $t[108] = 4.81, p < .001, d = .92$; post-follow-up: $t[108] = 1.15, p = 1.00, d = 0.22$). In the WCG, no significant effects were found (all $t[110 < df < 113]s \leq 1.65, p = 1.00, ds \leq 0.32$).

No significant differences between the groups occurred during pre-, post- and follow-up-assessment (all $t[103 < df < 144]s \leq .1.63, ps = 1.00, ds \leq 0.28$).

R-SES: Model comparisons selected LMM1 as the best model ($\chi^2(2) = 12.37, p = .015$) confirming the relevance of the interaction. However, after conservative Bonferroni correction, post-hoc t-tests did not show any significant effects (all $t[107 < df < 146]s \leq 2.49, p \geq 0.09, ds \leq 0.47$).

BDI-II: Model comparisons selected LMM0 as the best model ($\chi^2(2) = 8.90, p = .0082$), that is, the *Time x Treatment* interaction did not have any additional explanatory effects (see Table 2 for descriptive statistics).

Table S2

Estimated marginal means and standard error for questionnaire and interview data for the intent-to-treat sample at pre-, post- and follow-up assessment.

	ME (<i>n</i> = 25)	CR (<i>n</i> = 25)	WCG (<i>n</i> = 26)
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)
R-SES			
Baseline	22.6 (1.1)	20.4 (1.1)	22.4 (1.1)
Post-Assessment	25.3 (1.2)	21.0 (1.2)	20.2 (1.3)
Follow-Up	24.9 (1.3)	22.8 (1.2)	22.1 (1.3)
DEBQ_{emotional eating}			
Baseline	30.8 (2.0)	32.0 (2.0)	28.6 (1.9)
Post-Assessment	24.5 (2.2)	26.2 (2.1)	29.6 (2.3)
Follow-Up ^a	23.8 (2.2)	24.2 (2.1)	26.2 (2.3)
BDI-II			
Baseline	11.4 (1.6)	9.0 (1.6)	8.5 (1.5)
Post-Assessment	7.4 (1.8)	5.7 (1.7)	10.6 (1.9)
Follow-Up	7.3 (1.7)	4.3 (1.6)	6.9 (1.7)
BMI			
Baseline	30.9 (1.0)	32.3 (1.0)	32.1 (1.0)
Post-Assessment	30.4 (1.0)	32.4 (1.0)	32.1 (1.0)
Follow-Up	30.5 (1.0)	32.5 (1.0)	32.1 (1.0)

BDI-II = Beck Depression Inventory-II; *CR* = Cognitive restructuring intervention; *DEBQ_{emotional eating}* = Dutch Eating Behavior Questionnaire, Subscale Emotional Eating; *ME* = mirror exposure intervention; *R-SES* = Rosenberg Self-Esteem Scale; *WCG* = Wait list control group

b) Mechanisms of change – Descriptive statistics

Table S3

Descriptive statistics for the changes scores of the experimental tasks with interpretations.

	ME (<i>n</i> = 24)	CR (<i>n</i> = 25)
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)
<i>Change scores (pre-post)</i>		
Thought-Sampling		
Positive body-related cognitions (relative)	-0.12 (0.15)	-0.10 (0.16)*
Negative body-related cognitions (relative)	0.25 (0.22)*	0.19 (0.20)
Vocally encoded emotional arousal in Hz	7.74 (11.40)*	-0.36 (11.01)
Eye-Tracking		
ET1: Fixation time ugliest self-body part (relative)	-0.01 (0.09)	0.02 (0.11)
ET1: Fixation time most beautiful self-body part (relative)	0.00 (0.08)	0.00 (0.04)
ET1: Fixation time ugliest control-body part (relative)	-0.01 (0.09)	-0.24 (0.11)

ET1: Fixation time most beautiful control-body part (relative)	-0.01 (0.10)	-0.01 (0.07)
ET2: Frequency of fixations on one's own body	-0.50 (1.08)	0.22 (1.89)
Implicit attitudes		
Weight IAT: Attitude towards obesity in general (D2)	0.07 (0.24)	0.08 (0.31)
SC-IAT: Attitude towards one's own body (D2)	-0.64 (.297)*	-0.15 (0.35)

Note: * Significant correlations ($p < .05$) with dependent variable (BSQ_{change}) of the regression analysis

III Treatment integrity scale

Based on previous literature^{1,2}, a therapy integrity scale was developed using a 7-point Likert-scale (0 = poor; 6 = excellent). Written descriptions were given for even numbers for each item. The scale consisted of three subscales including a ME and CR adherence scale (e.g. ME: "The therapist encourages a detailed, realistic description of the body and helps the participant by means of targeted questions including all sensory modalities (e.g. skin sensation, changes during muscular tensions, functionality of the body part)."; CR: "The therapist motivates the participant to do her homework (body image diary) and hands over relevant material.") as well as a general competence scale ("The therapist behaves in a calm, competent and confident way even in challenging and difficult situations. That doesn't necessarily mean that answers have to be given directly, but rather that the therapist even stays calm and gentle even if she/he is confronted with objections.").⁵ A subsample of $n = 40$ randomly selected sessions (2nd or 3rd intervention session) was rated concerning therapists' adherence and competence by an independent rater (psychology master student). For the purpose of interrater-reliability, a second rater rated 50% of the sessions the first rater rated. Interrater-reliability was good (ME-scale: $ICC(2,1) = .99$; CR-scale: $ICC(2,1) = .93$; competence-scale: $ICC(2,1) = .81$). Overall, competence ratings were high (see Table 4). A significant difference between the two interventions was found favoring the cognitive restructuring intervention on the competence

⁵ The German scale is available upon request.

scale ($F(1, 38) = 8.10, p = .007, \eta^2 = .18$). Concerning adherence, as expected, a significant interaction *Treatment x adherence scale* was found ($F(1,38) = 545.303, p < .001, \eta^2 = .935$), while the main effects for treatment and adherence scale were not significant ($F(1, 38) \leq .913, p \geq .345, \eta^2 \leq .023$). Subsequent post-hoc tests showed, that rated mirror exposure interventions scored higher on the mirror exposure adherence scale as opposed to rated cognitive restructuring interventions ($t(24,765) = 16.715, p < .001, d = 5.29$) and vice versa ($t(38) = 12.569, p < .001, d = 3.97$).

Table S4

Ratings on the therapy integrity scale.

	ME (<i>n</i> = 20)	CR (<i>n</i> = 20)
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)
Therapy integrity scale		
Cognitive restructuring adherence scale	0.75 (0.94)	4.12 (0.75)
Mirror exposure adherence scale	4.43 (0.92)	0.73 (0.36)
Competence scale	4.82 (0.81)	5.45 (0.57)

CR = Cognitive restructuring intervention; ME = mirror exposure intervention

IV Completer Sample -Descriptive characteristics

Table S5

Descriptive characteristics on demographic and psychopathological variables for the intervention groups (completer sample).

	ME (<i>n</i> = 24)	CR (<i>n</i> = 25)	WCG (<i>n</i> = 21)	Statistics
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	
Age (years)	41.9 (16.4)	40.6 (14.7)	40.8 (16.7)	$F(2,67) = .04$
BMI	30.6 (4.4)	32.3 (5.1)	32.3 (5.1)	$F(2,67) = .96$
	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	<i>Frequency</i>	
Education level				$\chi^2(2) = .09$
low	12	13	10	
high	12	12	11	

				$\chi^2(2) = .06$
Marital status				
with partner	14	15	13	
single	10	10	8	
SCID I diagnoses				
no	20	22	16	
yes	4	3	5	
SCID II diagnoses ^a				
no	18	17	15	
yes	6	7	5	

Note: Group differences for SCID I and II diagnoses could not be calculated due to small cell sizes.

BMI = Body Mass Index; *CR* = Cognitive restructuring intervention; *educational level: low* ≤ secondary school; *high* = baccalaureate or university degree; *ME* = mirror exposure intervention; *WCG* = Wait-list control group

References – Supplementary Materials

- Brauhardt, A., de Zwaan, M., Herpertz, S., Zipfel, S., Svaldi, J., Friederich, H. C., & Hilbert, A. (2014). Therapist adherence in individual cognitive-behavioral therapy for binge-eating disorder: Assessment, course, and predictors. *Behaviour Research and Therapy*, *61*, 55–60. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.07.014>
- Weck, F., Hilling, C., Schermelleh-Engel, K., Rudari, V., & Stangier, U. (2011). Reliability of adherence and competence assessment in cognitive behavioral therapy: Influence of clinical experience. *Journal of Nervous and Mental Disease*, *199*(4), 276–279. <https://doi.org/10.1097/NMD.0b013e3182124617>