



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Veränderungen der Aktivität des Autonomen
Nervensystems bei Kindern und Jugendlichen mit
Adipositas in Situationen des Stresserlebens.

Verfasserin

Marlies Trost

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Juni 2010

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: a.o. Univ.-Prof. Dr. Michael Trimmel

Danksagung

Ganz herzlich möchte ich mich bei Herrn a.o. Univ.-Prof. Dr. Michael Trimmel, für seine Bemühungen und für die Betreuung meiner Diplomarbeit, sowie für die Herstellung des Kontakts zum Allgemeinen Krankenhaus Wien, bedanken. Ebenso möchte ich mich herzlich bei Frau Dr. Gerlinde Kaufmann für deren Unterstützung bedanken, die zur Entstehung dieser Diplomarbeit beigetragen haben.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei Frau Mag. Sabine Hekele-Strasser, Klinische- und Gesundheitspsychologin an der Ambulanz für Adipositas, Fettstoffwechsel und Ernährungsprävention der Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde Wien, die mich während der gesamten Erhebung der klinischen Stichprobe am AKH Wien intensiv unterstützt und begleitet hat und mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist.

Weiters danke ich Frau HD Dipl.-Päd. Rosemarie Krauth, Direktorin der Sporthauptschule Bad Vöslau, sowie Katharina Lissa, Trainerin des Junior Cheerleaderteams Danube Dragon, für ihren Einsatz und die Ermöglichung der Testung von klinisch unauffälligen Kindern und Jugendlichen.

Danke auch an Peter Krauth für seine Unterstützung bei vielen offenen Fragen diese Arbeit betreffend, für das gemeinsame Brainstorming, die vielen interessanten und anregenden Diskussionen und die emotionale Unterstützung während dieser Diplomarbeit. Dies hat nicht nur zum Abschluss dieser Arbeit beigetragen sondern auch zur Entstehung einer hoffentlich über das Studium hinausgehenden Freundschaft.

Verena Zach und meinem Bruder Markus Trost möchte ich ebenfalls danken, für deren tatkräftige Unterstützung bei der Formatierung und dem Korrekturlesen dieser Diplomarbeit und für die vielen wertvollen Tipps für das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit.

Ebenso danke ich Catharina Tischler für ihre Unterstützung bei der Nachanalyse der Ergebnisse.

Danke auch an Katharina Schotterer für das gewissenhafte Korrekturlesen und für die vielen aufbauenden Worte.

Ein großes Dankeschön auch an meine Eltern, dass sie mir diesen zweiten Bildungsweg ermöglicht haben und für die Motivation während der Diplomarbeit.

Nicht zuletzt möchte ich meinen Dank all meinen Freunden aussprechen, die während dieser Zeit immer für mich da waren und all meine Freuden und Ärgernisse beim Schreiben der Diplomarbeit miterlebten.

Inhalt

A.	Problemstellung und Stand des Wissens	1
1	<i>Einleitung</i>	1
2	<i>Adipositas</i>	2
2.1	Definition von Übergewicht und Adipositas.....	2
2.2	Ermittlung und Klassifikation von Übergewicht und Adipositas.....	3
2.2.1	Body-Mass-Index (BMI).....	4
2.2.2	Klassifikation der Adipositas im Kindes und Jugendalter.....	4
2.3	Prävalenz von Adipositas und Übergewicht	6
2.4	Ursache der Adipositas	7
2.4.1	Essverhalten.....	8
2.4.1.1	Quantitative Nahrungsaufnahme	8
2.4.1.2	Qualitative Nahrungsaufnahme	8
2.4.2	Körperliche Aktivität.....	9
2.4.3	Genetische Faktoren	9
2.4.4	Stress als Einflussfaktor für das Essverhalten	10
2.4.5	Familiäre und emotionale Einflussfaktoren.....	11
2.4.6	Sozioökonomischer Einfluss	12
2.4.7	Soziokultureller Einfluss	12
2.4.8	Sympathisches Nervensystem und Adipositas	13
2.5	Medizinische und psychosoziale Folgebelastungen.....	13
2.6	Fazit	14
3	<i>Die Herzratenvariabilität (HRV).....</i>	15
3.1	Definition der HRV.....	15
3.2	Messung der HRV.....	16
3.2.1	Frequency domain Methods	17
3.2.2	Time Domain Methods.....	17
3.3	Fazit	19
4	<i>Wissenslücke und aktueller Stand der Forschung</i>	19
4.1	Die autonome Aktivität bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen....	19
4.2	Die autonome Reaktivität im Zusammenhang mit Stress	21
4.2.1	Stressforschung bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen	22
5	<i>Zielsetzung und Fragestellung.....</i>	23
B.	Methode.....	25

6	<i>Design</i>	25
6.1	Abhängige Variablen (AV).....	26
6.2	Unabhängige Variablen (UV)	26
7	<i>Stichprobenbeschreibung</i>	27
7.1	BMI	27
7.2	Größe und Gewicht	29
7.3	Geschlecht.....	30
7.4	Alter	31
7.5	Nationalität.....	31
8	<i>Untersuchungsmaterialien</i>	32
8.1	Fragebögen.....	32
8.1.1	Fragebogen zur Erhebung von Stress- und Stressbewältigung im Kindes und Jugendalter (SSKJ 3-8)	32
8.1.2	Youth Self Report (YSR).....	33
8.1.3	Child Behavior Checklist (CBCL 4-18)	34
8.1.4	Fragebogen zur Erhebung deskriptiver Daten	34
8.1.5	Fragebogen zur subjektiven Stressempfindung	35
8.2	Verfahren	35
8.3	Geräte.....	36
9	<i>Untersuchungsdurchführung</i>	37
10	<i>Hypothesen</i>	42
10.1	Hypothese zur HRV Messung.....	42
10.2	Hypothesen zur Stressverarbeitung und Stressempfinden.....	42
10.3	Hypothese zur psychischen und physischen Gesundheit.....	43
10.4	Hypothesen zum Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen.....	43
10.4.1	Unterhypothesen zum Bewegungsverhalten.....	43
11	<i>Auswertung</i>	44
C.	Ergebnisse	47
12	<i>Ergebnisse der Parameter der HRV</i>	47
12.1	Analyse der 5-Minuten Intervalle.....	48
12.1.1	SDNN	48
12.1.1.1	Deskriptive Ergebnisse	48
12.1.1.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	49
12.1.1.3	Nachtestung mittels t-Test	50
12.1.1.4	Nachanalyse der Interaktion von Gruppe x Bedingung (für die Bedingungen „Schoko1“ und „Schoko2“)	51

12.1.1.5	Nachanalyse der Interaktion von Gruppe x Bedingung (für die Bedingung „Baseline Ende“)	53
12.1.2	rMSSD	55
12.1.2.1	Deskriptive Ergebnisse	55
12.1.2.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	55
12.1.3	pNN50	56
12.1.3.1	Deskriptive Ergebnisse	56
12.1.3.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	57
12.1.4	Mittlere Herzrate (BpM)	58
12.1.4.1	Deskriptive Ergebnisse	58
12.1.4.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	59
12.1.4.3	Nachtestung mittels t-Test	60
12.1.5	HF	61
12.1.5.1	Deskriptive Statistik	61
12.1.5.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	62
12.1.6	HF n. u.	63
12.1.6.1	Deskriptive Ergebnisse	63
12.1.6.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	64
12.1.7	LF	65
12.1.7.1	Deskriptive Ergebnisse	65
12.1.7.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	66
12.1.8	LFn.u	67
12.1.8.1	Deskriptive Ergebnisse	67
12.1.8.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	68
12.1.9	LF/HF Ratio	70
12.1.9.1	Deskriptive Ergebnisse	70
12.1.9.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	71
12.2	Analyse der 1-Minuten Intervalle	72
12.2.1	SDNN	72
12.2.1.1	Deskriptive Ergebnisse	72
12.2.1.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	73
12.2.1.3	Nachtestung mittels t-Test	73
12.2.1.4	Nachanalyse der Interaktion „Gruppe x Bedingung“ (für die Bedingung „Schokol“)	75
12.2.1.5	Nachanalyse der Interaktion „Gruppe x Bedingung“ (für die Bedingung „Baseline Ende“)	76
12.2.2	rMSSD	77
12.2.2.1	Deskriptive Ergebnisse	77
12.2.2.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	77
12.2.3	pNN50	78

12.2.3.1	Deskriptive Statistik.....	78
12.2.3.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	79
12.2.4	Mittlere Herzrate (BpM).....	81
12.2.4.1	Deskriptive Ergebnisse	81
12.2.4.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	82
12.2.5	HF	83
12.2.5.1	Deskriptive Ergebnisse	83
12.2.5.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	84
12.2.6	HF n.u	85
12.2.6.1	Deskriptive Ergebnisse	85
12.2.6.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	85
12.2.7	LF	86
12.2.7.1	Deskriptive Ergebnisse	86
12.2.7.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	87
12.2.8	LF n.u	88
12.2.8.1	Deskriptive Ergebnisse	88
12.2.8.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	89
12.2.9	LF/HF Ratio.....	90
12.2.9.1	Deskriptive Ergebnisse	90
12.2.9.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	91
12.3	Ergebnisse der 5-Minuten Analyse und der 1-Minuten Analyse im Vergleich.....	93
13	<i>Ergebnisse der Fragebögen</i>	96
13.1	Ergebnisse zur subjektiven Stressempfindung nach Stressinduktion	96
13.1.1	Wohlbefinden	97
13.1.2	Herzklopfen	97
13.1.3	Kribbeln im Bauch.....	97
13.1.4	Nervosität.....	98
13.2	Ergebnisse zur Stressverarbeitung.....	99
13.2.1	Prüfung der Voraussetzungen.....	100
13.2.2	Ergebnisse der Varianzanalyse	100
13.3	Ergebnisse zu den psychischen und physischen Komorbiditäten.....	102
13.3.1	Prüfung der Voraussetzungen.....	102
13.3.2	Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Test.....	102
13.4	Ergebnisse zum Bewegungsverhalten	103
13.4.1	Ergebnissen zur sportlichen Aktivität.....	104
13.4.2	Ergebnisse zum Fernsehkonsum.....	104
13.4.3	Ergebnisse zum Computerkonsum	105
D.	Diskussion	106
14	<i>Interpretation</i>	106

<i>15 Kritik und Ausblick</i>	<i>109</i>
<i>Zusammenfassung</i>	<i>111</i>
<i>Abstract</i>	<i>112</i>
<i>Literaturverzeichnis</i>	<i>114</i>
<i>Anhang</i>	<i>123</i>

A. PROBLEMSTELLUNG UND STAND DES WISSENS

1 Einleitung

Der Anstieg von Übergewicht und Adipositas (umgangssprachlich: "Fettsucht") ist in unserer Wohlstandsgesellschaft immer häufiger ein beherrschendes Thema. Während früher vor allem Erwachsene betroffen waren, wird ein Auftreten bereits im Kindes- und Jugendalter immer häufiger. So wird in der Literatur von einer weltweiten massiven Zunahme der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter berichtet (Kurth & Schaffrath Rosario, 2007). Kurth und Schaffrath Rosario (2007) betonen, dass Übergewicht und Adipositas langfristig ein erhöhtes gesundheitliches Risiko darstellen und schwere Erkrankungen zu Folge haben können. Neben den medizinischen und psychosozialen Folgebelastungen für die Patienten (Lehrke & Laessle, 2009), zeigen sich auch negative volkswirtschaftliche Auswirkungen. Zudem weisen Kinder und Jugendliche mit Adipositas ein höheres Risiko auf, auch im Erwachsenenalter adipös zu sein (Nagai, Matsumoto, Kita & Moritani, 2003), und zeigen im Erwachsenenalter eine geringere Effektivität von Gewichtsreduktionsmaßnahmen (Lehrke & Laessle, 2005), sowie ein steigendes Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko (Wabitsch, 2004). Aufgrund der ständig steigenden Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes und Jugendalter, ist es notwendig Prävention, Behandlung und Therapie bereits im Kindes und Jugendalter anzusetzen (Whitaker, Wright, Pepe, Seidel & Dietz, 1997) und auf diesem Gebiet empirische Forschung zu betreiben.

Von immer größeren Interesse in der Literatur sind Untersuchungen von Übergewicht und Adipositas im Zusammenhang mit dem autonomen Nervensystem (ANS) (siehe Laederach-Hofmann, Mussgay & Rüdell, 2000; Martini et al., 2001; Nagai et al., 2003; Rabbia et al., 2003). Es wird ein Zusammenhang zwischen den Dysfunktionen des autonomen Nervensystems und Adipositas angenommen, jedoch sind die den kardiovaskulären Dysfunktionen zugrunde liegenden Veränderungen in den autonomen Funktionen, speziell im Kindes und Jugendalter noch unklar (Nagai et al., 2003; Scherrer et al., 1994). Studien der autonomen Funktionen bei übergewichtigen und

adipösen Patienten können dazu beitragen, bereits im Kindes und Jugendalter Risikopatienten kardiovaskulärer Erkrankungen zu identifizieren und somit das Mortalitätsrisiko im Erwachsenenalter verringern.

Vermutete Veränderungen in der Aktivität der autonomen Funktionen bei adipösen und übergewichtigen Kindern und Jugendlichen sind von Interesse in der vorliegenden Arbeit. Zusätzlich sollen mögliche Veränderungen in der kardiovaskulären Aktivierung während stressinduzierten Versuchsbedingungen identifiziert werden und mittels Herzratenvariabilität (HRV) erhoben werden.

2 Adipositas

Im Zuge der dieser Arbeit zugrunde liegenden Studie werden für die klinische Versuchsgruppe übergewichtige und adipöse Kindern und Jugendliche herangezogen. Daher sollen in diesem Kapitel zuerst die Begriffe Übergewicht und Adipositas definiert werden. Außerdem soll auf die steigende Prävalenz im Kindes- und Jugendalter hingewiesen werden und damit die Wichtigkeit empirischer Studien auf diesem Gebiet hervorgehoben werden. Abschließend werden die Ursachen und Folgen von Übergewicht und Adipositas dargestellt, um dem Leser einen genaueren Überblick über dieses Krankheitsbild zu verschaffen.

2.1 Definition von Übergewicht und Adipositas

Die Begriffe Übergewicht und Adipositas werden häufig, trotz unterschiedlicher Bedeutung, gleichbedeutend gebraucht (Warschburger & Petermann, 2008; Lehrke & Laessle, 2009), sollten jedoch getrennt voneinander verwendet werden:

„Man spricht von *Übergewicht* wenn im Vergleich zur Körpergröße ein zu hohes Körpergewicht vorliegt“ (Lehrke & Laessle, 2009, S. 3).

„Eine *Adipositas* liegt vor, wenn der Körperfettanteil gemessen an der Gesamtkörpermasse zu hoch ist“ (Lehrke & Laessle, 2009, S. 3).

Das klinische Wörterbuch Pschyrembel (2002) definiert Adipositas als ein krankhaftes Übergewicht, das zu Beeinträchtigungen der Gesundheit führt.

Im ICD-10 (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*), werden im Kapitel IV (Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten) unter E65 bis E68 „Adipositas und sonstige Überernährung“ aufgeführt (DMDI, 2009):

E65	Lokalisierte Adipositas
E66	Adipositas
E66.0	Adipositas durch übermäßige Kalorienzufuhr
E66.1	Arzneimittelinduzierte Adipositas
E66.2	übermäßige Adipositas mit alveolärer Hypoventilation
E66.8	sonstige Adipositas
E66.9	Adipositas nicht näher bezeichnet
E67	sonstige Überernährung
E68	Folgen der Überernährung

Der hier dargestellten definitorischen Abgrenzung vorausgehend ist die Ermittlung von Übergewicht und Adipositas. Das Körperfett lässt sich mittels verschiedener Methoden messen, unter anderen mittels Body-Mass-Index, Densitometrie, Hautfaltenmessung, Ultraschallmessung (Lehrke & Laessle, 2009). Im Anschluss soll jedoch nur der Body-Mass-Index (BMI) näher vorgestellt werden, da dieser für die vorliegende Arbeit zur Ermittlung und Klassifikation von Übergewicht und Adipositas eingesetzt wird.

2.2 Ermittlung und Klassifikation von Übergewicht und Adipositas

Es gibt unterschiedliche Methoden zur Erfassung der Körperfettmasse. Diese sind jedoch zum Teil aufwendig und kostspielig (Wabitsch, Hebebrand, Kiess & Zwieauer, 2005). Im Folgenden soll näher auf den Body-Mass-Index (BMI) zur Bestimmung und Klassifikation von Übergewicht und Adipositas eingegangen werden, da sich diese Messmethode laut Wabitsch et al. (2005) im medizinischen Alltag zur Abschätzung der Fettmasse bei Erwachsenen durchgesetzt hat. Außerdem wird diese Messmethode auch

in der vorliegenden Studie zur Gewichtsklassifikation eingesetzt und ist daher für die weitere Ausführung von Relevanz.

2.2.1 Body-Mass-Index (BMI)

Bei Erwachsenen wird zur Messung der Körperzusammensetzung derzeit der BMI international empfohlen (Lehrke & Laessle, 2009; Warschburger & Petermann, 2008; Pudel, 2003). Aufgrund der relativ hohen Korrelation mit dem gemessenen Körperfettanteil ist der BMI als Schätzer für das Vorliegen einer Adipositas geeignet (Warschburger & Petermann, 2008). Der BMI kann aus den einfach messbaren Parametern Körpergröße und Körpergewicht abgeleitet werden (Wabitsch et al., 2005) und ergibt sich aus der Division des Körpergewichts (in kg) durch die quadrierte Körpergröße (in m) (Lehrke & Laessle, 2009). Folgende, in Tabelle 1 ersichtliche, Gewichtsklassifikationen bei Erwachsenen sind anhand des BMI festgesetzt.

Tabelle 1: Gewichtsklassifikationen bei Erwachsenen anhand des BMI (modifiziert nach WHO, 2000 EK IV, zitiert nach Deutsche Adipositas Gesellschaft, 2007).

Gewichtsklassifikation	BMI
Übergewicht	>25
Präadipositas	25 – 29.9
Adipositas Grad I	30 – 34.9
Adipositas Grad II	35 – 39,9

2.2.2 Klassifikation der Adipositas im Kindes und Jugendalter

Für die Anwendung im Kindes- und Jugendalter ist der BMI ebenfalls geeignet (Dietz & Bellizzi, 1999), jedoch müssen bis zum 18. Lebensjahr die alters- und geschlechtsspezifischen Veränderungen des BMI, bedingt durch altersphysiologische Veränderungen der Fettmasse, berücksichtigt werden (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter sollte daher mittels geschlechtsspezifischer Altersperzentile für den BMI bestimmt werden. Zur Identifizierung von Unter-, Übergewicht und Adipositas werden in Deutschland Referenzwerte von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) empfohlen. Werte über der 90.

alters- und geschlechtsabhängigen Perzentile werden als übergewichtig und Werte über der 97. Perzentile als adipös bezeichnet (Kromeyer-Hauschild et al., 2001).

L'Allemand, Farpour-Lambert und Laimbacher (2006) betonen, dass für den internationalen Vergleich gemäß der *Childhood Group der International Obesity Task Force* (IOTF) internationale Referenzen von Cole, Bellizzi, Flegal und Dietz (2000) herangezogen werden sollen. Die Autoren erstellten eine internationale Referenzkurve von der Geburt bis zum Alter von 25 Jahren aus sechs nationalen BMI-Kurven. Diese sind jedoch nur für die Bestimmung von Übergewicht und Adipositas geeignet, nicht für die Definition von Untergewicht (L'Allemand et al., 2006).

In dieser Diplomarbeit wird zur Bestimmung von Übergewicht und Adipositas, die von Kromeyer-Hauschild et al. (2001) vorgestellten 90. und 97. Perzentile verwendet. Auch die Arbeitsgemeinschaft für Adipositas im Kindes und Jugendalter (AGA) empfiehlt die Anwendung dieser Referenzwerte (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). In Tabelle 2 sind die entsprechenden alters- und geschlechtsspezifischen BMI-Schwellenwerte für Untergewicht, Übergewicht und Adipositas im Kindes und Jugendalter ersichtlich.

Tabelle 2: BMI-Schwellenwerte für Untergewicht, Übergewicht und Adipositas (Daten nach Kromeyer-Hauschild et al., 2001, zitiert nach Zwiauer, 2007).

Alter	Buben			Mädchen		
	Untergewicht	Übergewicht	Adipositas	Untergewicht	Übergewicht	Adipositas
6	13.79	17.86	19.44	13.59	17.99	19.67
7	13.88	18.34	20.15	13.69	18.51	20.44
8	14.07	19.01	21.11	13.92	19.25	21.47
9	14.31	19.78	22.21	14.19	20.04	22.54
10	14.6	20.60	23.35	14.48	20.80	23.54
11	14.97	21.43	24.45	14.88	21.61	24.51
12	15.41	22.25	25.44	15.43	22.48	25.47
13	15.92	23.01	26.28	16.07	23.33	26.33
14	16.48	23.72	26.97	16.71	24.05	27.01

2.3 Prävalenz von Adipositas und Übergewicht

Übergewicht und Adipositas zeigen in zahlreichen Ländern eine steigende Tendenz und nehmen epidemische Ausmaße an (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Ehrsam, Stoffel, Mensink und Melges (2004) beschreiben in ihrem Artikel einen zahlenmäßigen relativ konstanten Verlauf von Übergewicht in den USA, Deutschland, Österreich und der Schweiz, jedoch einen massiven Anstieg von Adipositas seit 1980. So hat sich die Prävalenz von Adipositas in den USA in den letzten 20 Jahren verdoppelt. In anderen europäischen Ländern hat die Adipositas in unterschiedlichen Zeiträumen um 10-40% zugenommen.

Weltweit liegt die Prävalenz von Übergewicht bei ca. 10% und jene von Adipositas bei 2-3% (Warschburger & Petermann, 2008).

Die Prävalenz von kindlichem Übergewicht in Österreich liegt laut einer österreichweiten Feldstudie von Zwiauer (2007) im Vergleich zu anderen EU-Ländern im Mittelfeld. In den Mittelmeerländern Malta, Spanien, Portugal und Italien leben die meisten übergewichtigen Kinder, in den Niederlanden, Dänemark und Deutschland ist die Übergewichtsproblematik geringer. Weitere Ergebnisse der Studie von Zwiauer (2007) zeigen, dass österreichweit 20,2% der Buben und 17,7% der Mädchen im Alter von 6-14 Jahren übergewichtig oder adipös sind. In Abbildung 1 ist die Aufteilung zwischen Übergewicht und Adipositas nach Geschlecht ersichtlich.

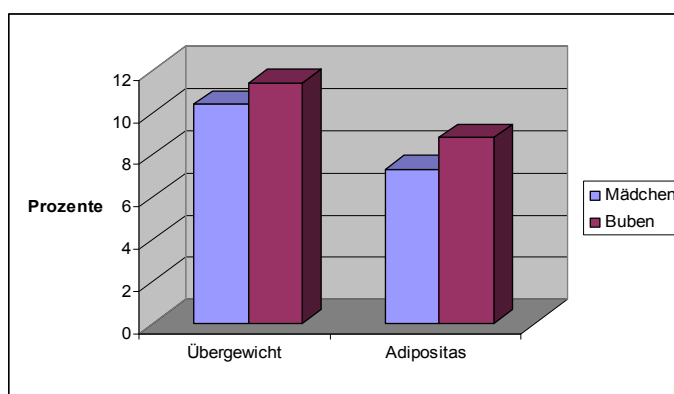


Abbildung 1: Aufteilung von Übergewicht und Adipositas in Österreich nach Geschlecht. (Daten nach Zwiauer, 2007, S. 7).

Vor allem bei Kindern im Alter zwischen sechs und neun Jahren zeigt sich eine signifikant höhere Prävalenz von Adipositas bei Buben (Zwiauer, 2007).

Abbildung 2 zeigt Prävalenzwerte für Übergewicht und Adipositas aufgeteilt nach Österreichischen Bundesländern. Es zeigt sich ein höherer Anteil der Adipositas im Osten Österreichs (Burgenland, Niederösterreich, Wien) als in den westlichen Bundesländern (Vorarlberg, Tirol, Salzburg) (Zwiauer, 2007).

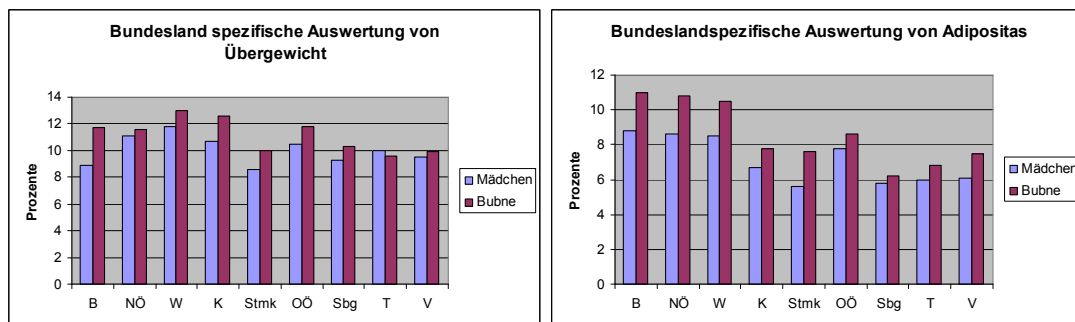


Abbildung 2: Prävalenzwerte für Übergewicht und Adipositas nach Österreichischen Bundesländern (Daten nach Zwiauer, 2007, S. 9).

Hinsichtlich des Schultyps ergibt sich, dass vor allem Kinder aus Hauptschulen im Gegensatz zu Kindern aus Allgemeinbildenden Höheren Schulen, eine signifikant höhere Prävalenz von Adipositas und Übergewicht haben (Zwiauer, 2007).

2.4 Ursache der Adipositas

Da viele Faktoren zur Entstehung der Adipositas beitragen, geht man von einem multifaktoriellen Störungsmodell aus (Hebebrand, Wermter & Hinney, 2004; Holub & Götz, 2003; Lehrke & Laessle, 2009; Warschburger & Petermann, 2008). Generell herrscht in der Literatur Einigkeit darüber, dass das Körpergewicht aus dem Zusammenspiel von Energieaufnahme und Energieverbrauch resultiert. Energieaufnahme wird durch quantitative und qualitative Nahrungsaufnahme bestimmt (Warschburger & Petermann, 2008, Lehrke & Laessle, 2009), der Energieverbrauch setzt sich aus Grundumsatz, Thermogenese und Aktivität zusammen (Holub & Götz, 2003; Lehrke & Laessle, 2009; Warschburger & Petermann, 2008). Wird über einen

längeren Zeitraum mehr Energie aufgenommen als verbraucht (positive Energiebilanz), nimmt das Körpergewicht zu und führt zu Übergewicht und Adipositas (Holub & Götz, 2003; Warschburger & Petermann, 2008; Lehrke & Laessle, 2009).

Lehrke und Laessle (2009) fassen die Einflussfaktoren für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas in einem biopsychosozialen Modell zusammen. Die Autoren gehen davon aus, dass das Ess- und Bewegungsverhalten unter dem Einfluss von psychosozialen, soziokulturellen und genetischen Faktoren liegen. Im Folgenden soll auf die einzelnen Einflussgrößen, die für die Entstehung einer Adipositas verantwortlich, sind näher eingegangen werden.

2.4.1 Essverhalten

Warschburger und Petermann (2008) sowie Lehrke und Laessle (2009) beschreiben, dass die Nahrungsmenge (quantitative Nahrungsaufnahme) und die Nahrungszusammensetzung (qualitative Nahrungsaufnahme) die Energieaufnahme einer Person bestimmt.

2.4.1.1 Quantitative Nahrungsaufnahme

Lehrke und Laessle (2009) betonen, dass die Abschätzung der täglichen Nahrungsmenge adipöser Patienten im Vergleich zu normalgewichtigen Personen schwierig ist, da Adipöse dazu neigen, ihre Kalorienzufuhr zu unterschätzen. Untersuchungen mittels Doppelisotopenmethoden stellen eine erhöhte Nahrungszufuhr bei adipösen Kinder und Jugendlichen fest, jedoch gibt es ebenso adipöse Gruppen, die sich hinsichtlich ihrer Kalorienaufnahme von Normalgewichtigen nicht unterscheiden.

2.4.1.2 Qualitative Nahrungsaufnahme

Fettreiche Ernährung spielt eine wichtige Rolle in der Entstehung von Adipositas (Lehrke & Laessle, 2009). Lob-Corzilius (2007) beschreibt, dass immer häufiger fett- und proteinlastige Nahrungsmittel sowie Süßgetränke konsumiert werden, bei einer zugleich verminderten Aufnahme ballaststoffhaltiger Nahrungsmittel, wie Obst und Gemüse. Diese hohe Energiezufuhr von energiedichten Lebensmitteln sowie der geringe Sättigungswert fettreicher Nahrungsmittel begünstigt die Entstehung von

Übergewicht und Adipositas im Kindes und Jugendalter (Lindel & Laessle, 2009; Lob-Corzilius, 2007).

Generell kann festgehalten werden, dass adipöse Kinder und Jugendliche verglichen mit Normalgewichtigen mehr Nahrungsfett zu sich nehmen (Lehrke & Laessle, 2009). Eine erhöhte quantitative Nahrungsaufnahme kann nicht eindeutig belegt werden.

2.4.2 Körperliche Aktivität

Mangelnde körperliche Bewegung spielt eine wichtige Rolle in der Entwicklung von Übergewicht und Adipositas und begünstigt eine positive Energiebilanz (Warschburger & Petermann, 2008; Lehrke & Laessle, 2009). Einige Studien zeigen, dass die Bewegungsaktivität von Kindern und Jugendlichen nachgelassen hat. So beschreiben Obst und Bös (1997) (zitiert nach Hebebrand & Bös, 2005), nach einer Analyse von 1000 Bewegungstagebüchern von Grundschulkindern, dass sich ein durchschnittliches Grundschulkind gerade noch 1 Stunde bewegt. Hebebrand und Bös (2005) sehen die Zunahme von Fernsehen, Videokonsum, PC-Spielen sowie Internet, aber auch die Abnahme der zur Bewältigung des Alltags erforderlichen Aktivität als Auslöser dieses wachsenden Bewegungsmangels bei Kindern und Jugendlichen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich übergewichtige und adipöse Patienten generell weniger bewegen als normalgewichtige (Lehrke & Laessle, 2009). Warschburger und Petermann (2008) sowie Lehrke & Laessle (2009) betonen jedoch, dass die Inaktivität auch nur eine Folge einer Adipositas sein kann, denn Sport und Bewegung wird aufgrund des Übergewichts als weniger angenehm empfunden.

2.4.3 Genetische Faktoren

Die Bedeutung genetischer Faktoren bei der Entstehung der Adipositas ist gut belegt (Warschburger & Petermann, 2008). Zahlreiche Zwillings- und Adoptionsstudien (siehe Maes et al., 1997, Wardle, Haworth & Plomin, 2008) liefern Belege dafür, dass genetische Komponenten für die Entstehung der Adipositas mitverantwortlich sind. Aufgrund der vorliegenden formalgenetischen Befunde fasst Hebebrand et al. (2004) zusammen, dass genetische Faktoren 50-80% der Varianz des BMI erklären. Sowohl Lehrke und Laessle (2009) als auch Hebebrand, Hebebrand und Hinney (2003)

berichten, dass bei Adoptionsstudien eine deutliche Ähnlichkeit im Gewicht zwischen den leiblichen Eltern und den Kindern nachgewiesen werden konnte, jedoch kein Zusammenhang das Gewicht betreffend zwischen Adoptiveltern und den Kindern gefunden werden konnte.

Auch die familiäre Häufung der Adipositas deutet darauf hin, dass genetischer Faktoren in der Entstehung von Adipositas eine Rolle spielen (Lehrke & Laessle, 2009; Warschburger & Petermann, 2008). Das Risiko von Kindern, deren beide Elternteile übergewichtig sind, adipös zu werden liegt, um ein vielfaches höher, als die Wahrscheinlichkeit bei Kindern von schlanken Eltern eine Adipositas zu entwickeln (Lehrke & Laessle, 2009). Lehrke und Laessle (2009) sowie Warschburger und Petermann (2008) weisen darauf hin, dass nicht die Adipositas selbst, sondern nur die Prädisposition, d. h. die Veranlagung adipös zu werden, vererbt wird. Das Zusammenspiel von Umwelteinflüssen (Ernährungs- und Bewegungsgewohnheiten) und der genetischen Ausstattung führt zur Zunahme übergewichtiger Personen in Industrienationen und Schwellenländern (Hebebrand et al., 2004).

2.4.4 Stress als Einflussfaktor für das Essverhalten

Laut Greeno und Wing (1994) (zitiert nach Lindel & Laessle, 2002) ist Stress ein wesentlicher Einflussfaktor für das Essverhalten.

Derzeit finden sich in der Literatur laborexperimentelle Studien und Fragebogenuntersuchungen, die den Zusammenhang von Stress und Adipositas beschreiben. So können Lindel und Laessle (2002) in ihrer Studie zwar keine Unterschiede im Essstil zwischen übergewichtigen und normalgewichtigen Kindern nach Stressinduktion im Labor feststellen, jedoch konnten sie mittels Fragebogenerhebung nachweisen, dass übergewichtige Kinder und Jugendliche in Stresssituationen eher mit Essverhalten reagieren.

Stauber et al. (2004) untersuchen mittels des Stressverarbeitungsfragebogens (SVF-KJ) Unterschiede in der Stressverarbeitung zwischen adipösen Kindern und Jugendlichen und einer normalgewichtigen Vergleichsstichprobe. Die Ergebnisse der Untersuchung

zeigen, dass sich adipöse Kinder und Jugendliche hinsichtlich ihrer Stressverarbeitung von normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen nicht unterscheiden. Andere Befunde (siehe Hampel, 2001 sowie Rudolph et al., 2002, zit. nach Stauber et al., 2004) zeigen jedoch eine bessere Stressverarbeitung bei chronisch kranken Kindern im Vergleich zu einer gesunden Stichprobe.

2.4.5 Familiäre und emotionale Einflussfaktoren

Familiäre Faktoren gelten als wichtige Einflussfaktoren für die Entwicklung und Aufrechterhaltung von Übergewicht im Kindesalter. So weisen Lehrke und Laessle (2005) darauf hin, dass der Erziehungsstil sowie familiäre Interaktionen, wie zum Beispiel häufige Aufforderung den Teller leer zu essen oder Verstärkung für ungünstiges Essverhalten, bedeutend dazu beitragen, dass Kinder einen ungünstigen Essstil sowie Nahrungsmittelpräferenzen entwickeln. Eltern stellen im Ess- Trink- und Bewegungsverhalten Modelle dar und die Kinder übernehmen diese elterlichen Verhaltensweisen schon früh (Lehrke & Laessle, 2009).

Weiters betonen Lehrke und Laessle (2009), dass die Menge und die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme auch von emotionalen Faktoren und Lernprozessen mitbestimmt werden. So führt eine Koppelung zwischen negativen emotionalen Zuständen und der Zufuhr von Nahrung zukünftig dazu, dass Nahrung nicht nur bei Hunger, sondern auch bei allen Gefühlszuständen aufgenommen wird, die in der Lerngeschichte mit der Nahrungsaufnahme verbunden waren.

Klesges et al. (1983) konnten in ihrer Studie ebenfalls einen elterlichen Einfluss auf das Gewicht von Kindern feststellen. So fanden die Autoren einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Gewicht der Kinder und den Aufforderungen der Eltern, zu essen, sowie zwischen Gewicht und Nahrungsangebot durch die Eltern.

Neben den Eltern spielt natürlich auch das unmittelbare soziale Umfeld eine Rolle in der Übergewichtsentwicklung. Das Nahrungsmittelangebot, die Darstellung in den Medien sowie das Verhalten der Gleichaltrigen oder eines angebotenen Stars,

beeinflussen das Bewegungs- und Essverhalten der Kinder ebenfalls (Warschburger & Petermann, 2008).

2.4.6 Sozioökonomischer Einfluss

Ergebnisse der bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS) können aufzeigen, dass ein hohes Risiko für Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen aus Familien mit niedrigen sozialen Status und Kindern aus Migrantenfamilien besteht (Kurth & Schaffrath Rosario, 2007). Auch Warschburger und Petermann (2008) weisen auf eine hohe Prävalenz der Adipositas bei Kindern niedriger sozialer Schichten sowie bei Migrantenkindern hin. Die Autoren gehen davon aus, dass Kinder aus sozial niederen Schichten wenig Geld für hochwertige Nahrung oder Sportvereine haben und somit, körperliche Bewegung in den Alltag schwer integrieren können.

Danielzik und Müller (2006) beschreiben in ihrem Artikel Ergebnisse der Kieler Adipositas Präventionsstudie. Diese Studie untersucht unter anderem sozioökonomische Einflüsse auf die Gesundheit von Kindern und zeigt, dass die Prävalenz von Übergewicht in der sozial schwächsten Gruppe doppelt so hoch ist wie in der sozial höchsten Gruppe. Weiters kann eine Beziehung des sozioökonomischen Status zum Lebensstil (Lebensmittelauswahl, Ernährungsmuster, Aktivität und Inaktivität) festgestellt werden.

2.4.7 Soziokultureller Einfluss

Neben der hohen und ständigen Verfügbarkeit von energiedichten Nahrungsmitteln (Überschussgesellschaft), spielen vor allem Computerspielen und Fernsehen eine entscheidende Rolle in der Verbreitung von Übergewicht und Adipositas (Lehrke & Laessle, 2009). So konnte Coon, Goldberg, Rogers und Tucker (2001) zeigen, dass Fernsehen mit einer erhöhten Nahrungsaufnahme von Snacks, Pizza und einer verminderten Aufnahme von Obst und Gemüse einhergeht. Auch das Bewegungs- und Freizeitverhalten hat sich aufgrund der Technisierung im Alltag deutlich verändert und ist durch körperliche Inaktivität gekennzeichnet (Lob-Corzilius, 2007).

2.4.8 Sympathisches Nervensystem und Adipositas

Weck und Fischer (1997) diskutieren in ihrem Artikel den Einfluss der sympathischen Aktivität auf die Energiebilanz (Energieaufnahme und Energieabgabe). Die Autoren gehen zusammenfassend davon aus, dass Adipöse, mit niedriger sympathischen Aktivität oder fehlendem Anstieg der sympathischen Aktivität, im Laufe der Adipositasentwicklung ein erhöhtes Risiko haben, in eine positive Energiebilanz zu geraten. Bray (1991) (zitiert nach Weck & Fischer, 1997) beschreibt, dass Veränderungen der Aktivität des sympathischen Nervensystems die Energieaufnahme beeinflussen und eine hohe sympathische Aktivität Appetit und Nahrungszufuhr hemmt. Nagai et al. (2003) vermuten aufgrund des Einflusses der sympathischen Aktivität auf den Energiehaushalt, dass Veränderungen der sympathischen Aktivität einen ätiologischen Faktor in der kindlichen Adipositas darstellen könnten. Die Autoren stellen in ihrer Studie einen Zusammenhang zwischen der Adipositasdauer und einer verminderten sympathischen Aktivität bei Kindern und Jugendlichen fest.

Es kann also zusammenfassend festgehalten werden, dass verschiedene Einflussfaktoren in der Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas eine Rolle spielen. Alle Faktoren müssen bei Prävention, Behandlung und Therapie berücksichtigt werden.

2.5 Medizinische und psychosoziale Folgebelastungen

Adipositas im Kindes und Jugendalter vergrößert das Risiko für viele Begleiterkrankungen und geht mit einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko im Erwachsenenalter einher (Lehrke & Laessle, 2009). Kurth und Schaffrath-Rosario (2007) betonen, dass Übergewicht und Adipositas langfristig zu schwerwiegenden Krankheiten wie,

- Diabetes mellitus
- Bluthochdruck
- Fettstoffwechselstörungen
- Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems führen kann.

Holub und Götz (2003) fassen die Begleit- und Folgeerkrankungen von Adipositas im Kindes- und Jugendalter folgendermaßen zusammen:

- Metabolisch-endokrinologische Erkrankungen
- Kardiale und vaskuläre Erkrankungen
- Gastroenterologische Erkrankungen
- Orthopädische und traumatologische Probleme
- Neurologische Beteiligung

Neben den medizinischen Folgebelastungen werden in der Literatur auch psychosoziale Folgen unterschieden (siehe Holub & Götz, 2003 sowie Lehrke & Laessle, 2009). In diesem Zusammenhang sind vor allem Stigmatisierung, Diskriminierung und soziale Ausgrenzung zu nennen. Die Akzeptanz adipöser Personen hat in den letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen (Lehrke & Laessle, 2009) und die Diskriminierung Übergewichtiger findet sich bereits unter Kleinkindern (Turnbull et al., 2000, zit. nach Lehrke & Laessle, 2009). Soziale Außenseiterpositionen sind die Folge von Verspottung und Diskriminierung und führen über Frustration, vermindertes Selbstwertgefühl und depressiver Stimmungslage wiederum zu einer Verstärkung der Gewichtsproblematik (Holub & Götz, 2003).

Eine genauere Einteilung der Folgeschäden würde den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen und findet sich zum Beispiel bei Must und Strauss (1999). Die Autoren unterscheiden unmittelbare, mittelfristige und langfristige Konsequenzen kindlicher Adipositas.

2.6 Fazit

Aufgrund der rapiden Zunahme übergewichtiger und adipöser Kinder und Jugendlichen und der damit entfallenden hohen Kosten auf Adipositas und deren Folgeerkrankungen (Lehrke & Laessle, 2009), sind geeignete Präventions- und Interventionsmaßnahmen dringend erforderlich. Prävention, Behandlung und Therapie müssen bereits im Kindes- und Jugendalter ansetzen (Whitaker et al., 1997), um die fortschreitende „Übergewichtsepidemie“ (Kurth & Schaffrath-Rosario, 2007, S. 736) einzudämmen.

3 Die Herzratenvariabilität (HRV)

Laut Task Force (1996) birgt die Erfassung und Analyse der HRV ein bedeutendes Potential in sich. Es ist hiermit möglich, durch eine nicht-invasive Methode, einerseits die Rolle von Schwankungen der Aktivität des autonomen Nervensystems bei gesunden Menschen und bei Patienten mit verschiedenen kardiovaskulären und nicht kardiovaskulären Erkrankungen abzuschätzen, andererseits das Verständnis für physiologische Phänomene, die Wirkung von Medikamenten und Erkrankungsmechanismen zu verbessern.

Im Folgenden soll, zum besseren Verständnis der vorliegenden Arbeit, die HRV genauer beschrieben und erklärt werden. Außerdem werden in Kapitel 3.2 die unterschiedlichen Messmethoden der HRV diskutiert. Daraus folgend werden die für die vorliegende Studie relevanten Parameter der HRV festgelegt.

3.1 Definition der HRV

Die Anzahl der Herzschläge pro Minute bezeichnet man als Herzrate (oder Herzfrequenz, Schandry, 1989). Veränderungen von psychischen oder physischen Anforderungen werden von Herzfrequenzänderungen begleitet. So führen zum Beispiel Schmerz- oder Angstreize zu einem Anstieg der Pulsfrequenz, Entspannung, Orientierung oder Aufmerksamkeit führen hingegen zu einer Pulsfrequenzabnahme (Schandry, 1989). Einer der wichtigsten Mechanismen, die die Herzfrequenzveränderungen kontrollieren, sind sympathische und parasympathische Zuflüsse (Schandry, 1989). Ein Anstieg der parasympathischen Aktivität verlangsamt die Herzrate, hingegen steigt die Herzrate mit Zunahme der sympathischen Aktivität an (Kleiger, Stein, Bosner & Rottman, 1995).

Der zeitliche Abstand zwischen zwei Herzschlägen variiert ständig, da sich der Herzschlag aktuellen Belastungen anpasst. Bei diesen Schwankungen der Herzrate handelt es sich um die Herzratenvariabilität (Mück & Mück-Weymann, 2007). Laut Mück-Weymann (2002) kann man die HRV als einen unspezifischen Globalindikator für psycho-neuro-kardiale Prozesse verstehen, da sie folgende Prozesse widerspiegeln:

- autonome Regelprozesse am Herzen und an den peripheren Gefäßen
(z.B. *Veränderung des Vagotonus am Herzen*)
- Änderungen der Kontraktilität des Herzens
(z.B. *sympathisch vermitteltet Zunahme bei Belastung des Körpers*)
- Änderungen von Hormonspiegeln
(z.B. *durch Stress hervorgerufenen Erhöhung des Noradrenalin- oder Cortisolspiegels*)
- morphologische Schädigungen autonomer Nervenfasern
(z.B. *als Ursache einer diabetischen Neuropathie*)

Eine große HRV ist ein Zeichen für Gesundheit, da der Organismus optimal auf veränderte innere und äußere Bedingungen reagiert (Mück & Mück-Weymann, 2007). Kann sich das Herz an veränderte äußere und innere Zustände nicht optimal anpassen, so spiegelt sich dies in einer reduzierten HRV und einem zugleich erhöhten Krankheitsrisiko wider (Mück-Weymann, 2002). Der Zusammenhang zwischen einer niedrigen HRV und einem erhöhten Krankheitsrisiko konnte bereits in einigen Studien empirisch bestätigt werden (Mück-Weymann, 2002), so wurde eine reduzierte HRV sowohl bei kardiologischen, als auch bei nicht kardiologischen Erkrankungen berichtet (Task Force, 1996). Charakteristisch für eine verminderte HRV, ist nach Mück-Weymann (2002) eine Dominanz der sympathischen Aktivität, parasympathische Dominanz hingegen, spiegelt einen für die Gesundheit schützenden Charakter wider. Mit Hilfe von Messungen der HRV lassen sich die autonome Funktionen einfach operationalisieren (Kleiger et al., 1995) und Veränderungen untersuchen und es ist daher zum *Screening* potentiell gefährdeter Personengruppen und für präventivmedizinische Belange einsetzbar (Mück-Weymann, 2002).

3.2 Messung der HRV

Zur Quantifizierung der HRV bedient man sich computergestützter Registrierung und Analyse von Herzrhythmusignalen (z.B.: EKG, Pulskurven) (Mück-Weymann, 2002). Im Anschluss werden zwei Methoden vorgestellt, um die Variabilität der Herzrate zu bestimmen. Diese Methoden werden auch in der vorliegenden Arbeit für die Analyse der HRV herangezogen.

3.2.1 Frequency domain Methods

Diese Messmethode zur Analyse der HRV eignet sich vor allem für kurzzeitige Aufnahmen von 1-5 Minuten (Task Force, 1996). In einem Spektrum einer kurzfristigen Aufnahme zeichnen sich drei Hauptspektralanteile ab (Task Force, 1996; Akselrod, Gordon, Ubel, Shannon, Barger & Cohen, 1981):

VLF (*very low frequency* ≤ 0.04 Hz)

LF (*low frequency* 0.04 - 0.15 Hz)

HF (*high frequency* 0.15 - 0.4 Hz)

Die Spektralanalyse der HRV kann auch für längerfristige Aufnahmen genutzt werden. In einer 24 Stunden Aufnahme kann zusätzlich eine ULF Komponente (*ultra low frequency* $<0,03$) zur Analyse herangezogen werden (Task Force, 1996). Die mittels *frequency domain methods* gewonnenen Parameter spiegeln unterschiedliche autonome Funktionen wider (Bonnemeier et al., 2000). So ist die HF-Komponente ein Parameter für parasympathische Aktivität (Malliani et al., 1991; Rabbia et al., 2003). Uneinigkeit existiert in Bezug auf die Interpretation der LF-Komponente (Task Force, 1996). Einerseits meinen Experten, LF ist ein Parameter für sympathische Aktivität (Malliani et al., 1991), andere wiederum sind der Meinung, dass es sowohl sympathische als auch parasympathische Aktivität widerspiegelt (Akselrod et. al., 1981; Rabbia et al., 2003). Die Ratio LF/HF spiegelt die sympatho-vagale Balance wieder (Sakuragi, Sugiyama & Takeuchi, 2002; Task Force, 1996) bzw. reflektiert die sympathische Anpassung (Task Force, 1996).

Die Messung der VLF, LF und HF Komponenten einer Spektralanalyse erfolgt üblicherweise in *absolut units* (Task Force, 1996). LF und HF können jedoch zusätzlich auch in *normalized units* ausgedrückt werden (Task Force, 1996). Task Force (1996) empfiehlt LF und HF sowohl in *absolut units* als auch in *normalized units* anzugeben.

3.2.2 Time Domain Methods

Auch mit Hilfe dieser Messmethode lassen sich die autonomen Funktionen leicht abbilden (Kleiger et al., 1995). Bei dieser Methode erfolgt eine statistische Darstellung der aufeinander folgenden RR-Intervalle (zeitlicher Abstand zwischen zwei Herzschlägen) einer Herzrate bzw. deren Differenzen (Task Force, 1996). *Time domain*

methods werden vor allem bei 24 Stunden Aufnahmen eingesetzt, da sie als Messmethode für längere Aufnahmen empfohlen werden (Task Force, 1996).

In Tabelle 3 sind jene Parameter aufgelistet, die laut Task Force (1996) für die *time domain* HRV Analyse empfohlen werden.

Tabelle 3: Definition der Parameter der HRV bei time domain measures

Parameter	Definition
SDNN	„Standard deviation of all NN intervals.” (Task Force, 1996, S. 358) Standardabweichung von allen RR- Intervallen („Übers. v. Verf.“).
HRV triangular index	“Total number of all NN intervals divided by the height of the histogram of all NN intervals measured on a discrete scale with bins of 7.8125 ms (1/128 seconds).” (Task Force, 1996, S. 358) Integral der Dichte der Verteilung („Übers. v. Verf.“).
SDANN	„Standard deviation of the averages of NN intervals in all 5-minute segments of the entire recording.“ (Task Force, 1996, S. 358) Standardabweichung des Mittelwerts der RR- Intervalle aller 5 Minuten der gesamten Aufzeichnung („Übers. v. Verf.“).
r-MSSD	“The square root of the mean of the sum of the squares of differences between adjacent NN intervals.” (Task Force, 1996, S. 358) Quadratwurzel des quadratischen Mittelwerts der Summe aller Differenzen zwischen benachbarten RR – Intervallen (Übers. V. Verf.).
pNN50	“Percent of difference between adjacent normal RR intervals that are greater than 50msec.” (Kleiger et al., 1995, S. 36) Prozentsatz der aufeinanderfolgenden RR-Intervalle, die sich um mehr als 50ms voneinander unterscheiden („Übers. v. Verf.“).

Viele *time domain* HRV Parameter korrelieren im Zuge einer 24 Stunden Aufnahme hoch mit Parametern der *frequency domain methods* (Task Force, 1996). Untersuchungen zeigen, dass die Parameter pNN50 und rMSSD hoch mit dem Parameter HF korrelieren und somit die parasympathische Aktivität widerspiegeln

(Kautzner & Hnatkova, 1995). Im Gegensatz dazu weist der HRV Parameter SDNN eine hohe Korrelation mit der *Total Power* („Variance of all NN-Intervals“, zitiert nach Task Force, 1996, S. 360). Deshalb repräsentiert der Parameter SDNN die allgemeinen ANS Aktivität (Delaney & Brodie, 2000).

3.3 *Fazit*

Mittels Messung der HRV lassen sich Veränderungen in der Aktivität des autonomen Nervensystems einfach abbilden (Kleiger et al., 1995), daher wird sie in dieser Studie zur Analyse der autonomen Funktionen bei übergewichtigen und adipösen Kindern im Vergleich zu unter- und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen herangezogen. Die Messung der HRV ist zudem nicht-invasiv, schmerzfrei und daher für die Untersuchung von Kindern und Jugendlichen gut geeignet (Nagai et al., 2003).

4 Wissenslücke und aktueller Stand der Forschung

4.1 *Die autonome Aktivität bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen*

Einige publizierte Studien untersuchten bereits Kinder und Jugendliche mit Adipositas im Zusammenhang mit den Funktionen des autonomen Nervensystems (siehe Laederach-Hofmann et al., 2000; Martini et al., 2001; Nagai et al., 2003; Rabbia et al., 2003). Um diese Funktionen messbar zu machen, greifen diese und andere Autoren auf die Messung der HRV zurück, da dieses Instrument, im Gegensatz zu anderen Operationalisierungsmethoden der autonomen Funktionen, genauere Messungen mit geringeren Störeinflüssen ermöglicht (Börger & Van der Meere, 2000). Die in der Literatur gefundenen Ergebnisse über Veränderungen in der parasymphatischen und sympathischen Aktivität bei übergewichtigen und adipösen Patienten im Vergleich zu normalgewichtigen Personen sind jedoch teilweise noch widersprüchlich:

Generell zeigt sich in der Literatur Einigkeit über ein Absinken der parasymphatischen Aktivität bei adipösen Patienten im Vergleich zu einer normalgewichtigen

Kontrollgruppe. Widersprüche in der Literatur finden sich hinsichtlich der sympathischen Aktivität bei Patienten mit Adipositas. So finden sich sowohl Hinweise auf eine Zunahme, auf eine Abnahme sowie auf keine Veränderung in der sympathischen Aktivität (Young & Macdonald, 1980, zitiert nach Scherrer et al., 1994).

So beschreiben Martini et al. (2001) einen signifikanten Abfall verschiedener zeitbezogener Parameter der HRV bei adipösen Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe im Zuge einer 24 Stunden Aufnahme. Sie gehen folglich von einer Verminderung der parasympathischen Aktivität adipöser Kinder und Jugendlicher aus. Weiters zeigt sich in den Ergebnissen, dass der HRV Parameter LF/HF Ratio bei den adipösen Kindern im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe signifikant höher ist. Dies weist auf eine Oberhand der sympathischen Aktivität bei adipösen Kindern und Jugendlichen hin. Ähnliche Ergebnisse finden sich bei Guízar et al. (2005). Die Autoren vergleichen ebenfalls adipöse Jugendliche mit normalgewichtigen Jugendlichen hinsichtlich ihrer sympathischen Aktivität mittels Analyse der HRV. Die Ergebnisse dieser Studie sind ebenfalls durch eine sympathische Überaktivität bei den adipösen Kindern gekennzeichnet.

Widersprüche zu den Studien von Martini et al. (2001) und Guízar et al. (2005) finden sich bei Nagai und Moritani (2004). Die Autoren zeigen, dass bei adipösen Kindern und Jugendlichen alle untersuchten HRV Parameter (HF, LF und TP) im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe reduziert sind und gehen folglich von einer verminderten parasympathischen sowie von einer verminderten sympathischen Aktivität aus. Außerdem stellen sie einen positiven Zusammenhang zwischen den gefundenen reduzierten autonomen Funktionen und der Höhe des Körpergewichts bei den Kindern und Jugendlichen fest. Nagai et al. (2003) weisen in ihrer Studie ebenfalls auf einen Abfall der parasympathischen und sympathischen Aktivität im Zusammenhang mit zunehmender Dauer der Adipositas hin. Unabhängig von der Dauer der Adipositas finden die Autoren genauso wie später auch Nagai und Moritani (2004) einen Abfall in der sympathischen sowie in der parasympathischen Aktivität bei adipösen Kinder und Jugendlichen im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe.

Rabbia et al. (2003) untersuchen in ihrer Studie ebenfalls Veränderungen der kardiovaskulären autonomen Funktionen bei Kindern und Jugendlichen mittels HRV-Messung im Zuge einer 24 Stunden Aufnahme. Sie stellen fest, dass jene frequenz- und zeitbezogenen Parameter der HRV bei adipösen Kindern und Jugendlichen reduziert sind, die die parasympathische Aktivität reflektieren (HF, rMSSD, pNN50). Veränderungen der sympathischen Aktivität untersuchen die Autoren im Zusammenhang mit der Dauer der Adipositas. So stellen die Autoren bei Kindern die erst kurzzeitig adipös sind einen signifikanten Anstieg der HRV Parameter LF n.u und LF/HF Ratio fest und beschreiben somit einen Anstieg in der sympathischen Aktivität bei adipösen Kindern und Jugendlichen die erst seit kurzer Zeit adipös sind. Bei Kindern die schon einige Jahre adipös sind, können im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede in jenen Parametern der HRV gefunden werden, die die sympathische Aktivität reflektieren. Es zeigt sich sogar tendenziell ein Abfall der sympathischen Aktivität mit Zunahme der Adipositasdauer.

Zusammenfassend finden sich in der Literatur durchwegs widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der kardiovaskulären Reaktivität bei adipösen Kinder und Jugendlichen, weshalb es weiteren Studien Bedarf um Klarheit auf diesem Gebiet zu schaffen.

4.2 Die autonome Reaktivität im Zusammenhang mit Stress

Neben dem medizinischen Nutzen wird die Analyse der HRV ebenfalls eingesetzt, um Veränderungen der autonomen Funktionen im Zusammenhang mit psychologischen Einflüssen, wie zum Beispiel des Stresserlebens zu untersuchen (siehe Delany & Brodie, 2000; Ottaviani, Shapiro, Davydov & Goldstein, 2008; Papousek, Schuster & Premeisberger, 2002). Das autonome Nervensystem spielt eine äußerst wichtige Rolle bei der Regulation der physiologischen Hemmung und Erregung während des Stresserlebens (Boyce et al., 2001).

Papousek et al. (2001) erheben in ihrer Studie die elektrodermale Aktivität (EDA) und die HRV in Ruhebedingungen und während einer emotionalen Stresssituation. Sie

können nachweisen, dass in klinisch unauffälligen Stichproben, die einer Stresssituation ausgesetzt sind, eine Veränderung der autonomen Funktionen (Abfall der parasympathischen Aktivität) nachweisbar ist. Die Autoren stellen außerdem einen Zusammenhang zwischen der Reaktivität autonomer Funktionen auf Stress und dem auftreten physischer Beschwerden fest: jene Versuchspersonen die eine geringe EDA aufweisen, jedoch subjektiv einen erhöhten Stress angeben sowie umgekehrt, jene Versuchspersonen die eine hohe EDA aufweisen, jedoch subjektiv nur eine geringe Stressempfindung angeben, zeigen Beschwerden im Magen-Darm-Bereich. Außerdem steht ein deutlicher Anstieg der parasympathischen Aktivität von der Ruhebedingung zur Stressbedingung im Zusammenhang mit kardiovaskulären Beschwerden.

Delaney und Brodie (2000) untersuchen die kardiovaskuläre Reaktivität während kurzzeitiger Stressinduktion bei gesunden Probanden mittels HRV-Messung und zeigen, dass in einer psychologischen Stresssituation der sympathische Einfluss überwiegt.

4.2.1 Stressforschung bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen

In den Studien zur Stressforschung bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen zeigen sich bei Stauber et al. (2004), dass es keine Unterschiede in der Stressverarbeitung im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe gibt. Untersuchungen von Hampel (2001) sowie Rudolph et al. (2002) (zit. nach Stauber et al., 2004) finden eine bessere Stressverarbeitung bei chronisch kranken Kindern im Vergleich zu einer gesunden Stichprobe. Adipöse Kinder und Jugendliche bzw. allgemein chronisch kranke Kinder und Jugendliche müssen neben den krankheitsunspezifischen Belastungen auch noch krankheitsspezifische Belastungen bewältigen (Stauber et al., 2004). Dies lässt vermuten, dass diese Kinder und Jugendlichen besser mit Stress umgehen können als eine gesunde Vergleichstichprobe. Daher soll im Zuge dieser Studie die Stressverarbeitung bei adipösen Kindern und Jugendlichen erneut untersucht werden.

Neben den laborexperimentellen Untersuchungen (vgl. Lindel & Laessle, 2002) und den Fragebogenuntersuchungen (vgl. Stauber et al., 2004) im Zusammenhang mit Stress und Stressverarbeitung finden sich derzeit noch keine Studien in der Literatur, die

Veränderungen autonomer Funktionen während stressinduzierten Versuchsbedingungen bei adipösen Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu einer normalgewichtigen Kontrollgruppe untersucht und mittels HRV-Messung objektiv sichtbar gemacht haben. Diese Lücke in der Forschung soll mittels der vorliegenden Arbeit geschlossen werden.

5 Zielsetzung und Fragestellung

Wie in Kapitel 4 ausführlich dargestellt, finden sich in der Literatur widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich Veränderungen autonomer Funktionen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen: So konnten Martini et al. (2001) und Guízar et al. (2005) in ihren Untersuchungen eine sympathische Überaktivität bei adipösen Patienten feststellen. Nagai et al. (2003), Rabbia et al. (2003) sowie Nagai und Moritani (2004) konnten hingegen ein Absinken der sympathischen Aktivität bei adipösen Patienten feststellen. Vorrangiges Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, das Verständnis der autonomen Funktionen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen zu verbessern und Klarheit über die Aktivität des autonomen Nervensystems innerhalb dieser Patientengruppe zu schaffen.

Ein zusätzliches Interesse in der vorliegenden Arbeit liegt darin, die kardiovaskuläre Reaktivität in Belastungssituationen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen zu untersuchen. Mück-Weymann (2002) weist darauf hin, dass HRV-Messungen auch bei psychosomatischen und psychotherapeutischen Fragestellungen von Bedeutung sind, um autonome Prozesse sichtbar zu machen. Veränderungen autonomer Funktionen im Zusammenhang mit Stress wurden bereits in einigen Studien untersucht (siehe Delaney & Brodie, 2000, Ottaviani et al., 2008 sowie Papousek et al., 2001), jedoch liegen in der Literatur derzeit keine Untersuchungen vor, die die autonome Reaktivität auf Belastungssituationen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen untersucht haben.

Um die in der Literatur gefunden Widersprüche zu klären und die Lücken zu schließen, werden vermutete Veränderungen in der Aktivität des autonomen Nervensystems mittels *time domain* und *frequency domain* HRV bei übergewichtigen und adipösen

Kindern und Jugendlichen im Alter von 7 bis 15 Jahren in Ruhe- und in Belastungssituationen analysiert und mit den HRV Daten einer altersgleichen Vergleichstichprobe verglichen. Infolge dessen lässt sich folgende Forschungshypothese formulieren:

Zeigen sich Unterschiede in der Aktivität des autonomen Nervensystems zwischen übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen und normal- und untergewichtigen Kindern und Jugendlichen in Ruhesituationen und in spezifischen Belastungssituationen?

Neben dem medizinischen Nutzen zur Früherkennung kardiovaskulärer Dysfunktionen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen, sollen die gewonnenen Erkenntnisse in dieser Studie zusätzlich Informationen über die autonome Reaktivität während spezifischer Belastungssituationen liefern. Möglicherweise können diese Ergebnisse für präventivmedizinische Belange, vor allem in Bezug auf Stressreduktionsmaßnahmen, innerhalb der untersuchten klinischen Gruppe genutzt werden. Zudem können die gewonnenen Ergebnisse zu neuen Hinweisen, hinsichtlich des vermuteten Zusammenhanges zwischen Veränderungen in der sympathischen Aktivität und der Entstehung und Aufrechterhaltung von Übergewicht und Adipositas, beitragen.

B. METHODE

In diesem Kapitel soll nun detailliert auf die Methodik der im Zuge dieser Diplomarbeit durchgeführten empirischen Studie eingegangen werden. Neben dem eigentlichen Versuchsplan (Design), der den forschungslogischen Zusammenhang der Variablen beschreibt (Trimmel, 2009), erfolgt weiters eine genaue Stichprobenbeschreibung der Kontrollgruppe (KG) und der Versuchgruppe (VG) sowie der für diese Studie relevanten Untersuchungsmaterialien. Außerdem wird der Untersuchungsablauf detailliert erläutert.

6 Design

Bei der Studie handelt es sich um ein 2 x 8 Design mit Messwiederholung am letzten Faktor, mit dem Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ (KG vs. VG) und dem acht stufigen Innersubjektfaktor „Bedingungen“, der sich aus den unterschiedlichen Versuchsbedingungen zusammensetzt (Baseline liegen, Baseline stehen, KITAP, Rückwärtszählen, Schoko1, Schoko2, Kniebeugen, Baseline Ende).

Es wird eine Versuchgruppe (VG) und eine Kontrollgruppe (KG) unterschieden. Die VG setzt sich aus übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen zusammen, die an der Ambulanz für Adipositas, Fettstoffwechsel und Ernährungsprävention der Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde Wien erhoben wird. Die KG wird, als normalgewichtige Vergleichsstichprobe, außerhalb des klinischen *Settings* erhoben. Bei der Studie handelt es sich um ein quasiexperimentelles Untersuchungsdesign, da die Zuordnung der Versuchspersonen in die VG und in die KG aufgrund natürlicher Gegebenheiten vollzogen wird (Bortz & Döring, 2002).

Eine mögliche personengebunden Störvariabel, die in der Untersuchung nicht ausgeschaltet, konstant gehalten oder registriert werden kann, stellt die Atmung der Untersuchungsteilnehmer dar, da die Atemfrequenz einen gewissen Einfluss auf die HRV haben kann (Mück-Weyman, 2002).

Untersuchungsbedingte Störvariablen sind allgemeine Störeinflüsse, wie zum Beispiel Schulglocke, Lärm und Störung durch Betreten des Untersuchungsraumes.

Um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, werden die stressinduzierenden Versuchsbedingungen in unterschiedlicher Reihenfolge erhoben.

6.1 Abhängige Variablen (AV)

- Physiologische Daten (HRV)
- Messwerte der Skalen aus dem Fragebogen „Stress und Stressbewältigung im Kindes- und Jugendalters“ (SSKJ 3-8).
- Messwerte der Skalen aus dem Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen (CBCL/4-18).
- Messwerte der Skalen aus dem Fragebogen über das Verhalten von Jugendlichen (YSR).

Eine genaue Beschreibung der abhängigen Variablen erfolgt in Kapitel 8.

6.2 Unabhängige Variablen (UV)

- Versuchbedingungen: Baseline liegen
Baseline stehen
KITAP (Untertest Vigilanz)
Rückwärtszählen
Schoko1: ein Stück Schokolade selbständig essen.
Schoko2: ein Stück Schokolade unter Anleitung
des Studienleiters essen.
Kniebeugen
Baseline Ende
- Stichprobe: KG
VG

Im folgenden Kapitel erfolgt die detaillierte Beschreibung der Stichprobe. Im Kapitel 9 wird auf die einzelnen Versuchsbedingungen genauer eingegangen.

7 Stichprobenbeschreibung

Insgesamt nahmen 73 Kinder und Jugendliche im Alter von 7 bis 15 Jahren an der Studie teil, wobei das durchschnittliche Alter 11,77 Jahre beträgt bei einer Standardabweichung von 1,73. Der Anteil der Mädchen bei der Studie beträgt 45,20 Prozent (n=33), der der Buben 54,80 Prozent (n=40).

Es wird eine Versuchsgruppe (VG) und eine Kontrollgruppe (KG) unterschieden. Die VG setzt sich aus 35 übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen zusammen. Diese Kinder und Jugendlichen werden an der Ambulanz für Adipositas, Fettstoffwechsel und Ernährungsprävention der Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde Wien erhoben.

Die KG setzt sich aus 38 untergewichtigen und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen zusammen und wird außerhalb des klinischen *Settings* des Allgemeinen Krankenhauses Wiens in einem Sportverein und einer Hauptschule erhoben.

Insgesamt können von allen 73 Kindern und Jugendlichen physiologische Daten erhoben werden. Bei der Fragebogenerhebung variierte die Stichprobenzusammensetzung aufgrund nicht vollständig ausgefüllter und teilweise zum ausgemachten Zeitpunkt nicht zurückgebrachter Fragebögen.

Im Folgenden wird die VG sowie die KG hinsichtlich BMI, Größe und Gewicht, Geschlecht, Alter und Nationalität verglichen und beschrieben.

7.1 BMI

Die KG erzielt einen durchschnittlichen BMI von 17,8 bei einer Standardabweichung von 2,24. Die VG hat einen durchschnittlichen BMI von 30,37 bei einer Standardabweichung von 5,08. In Abbildung 3 ist die Verteilung des BMI getrennt für beide Gruppen dargestellt.

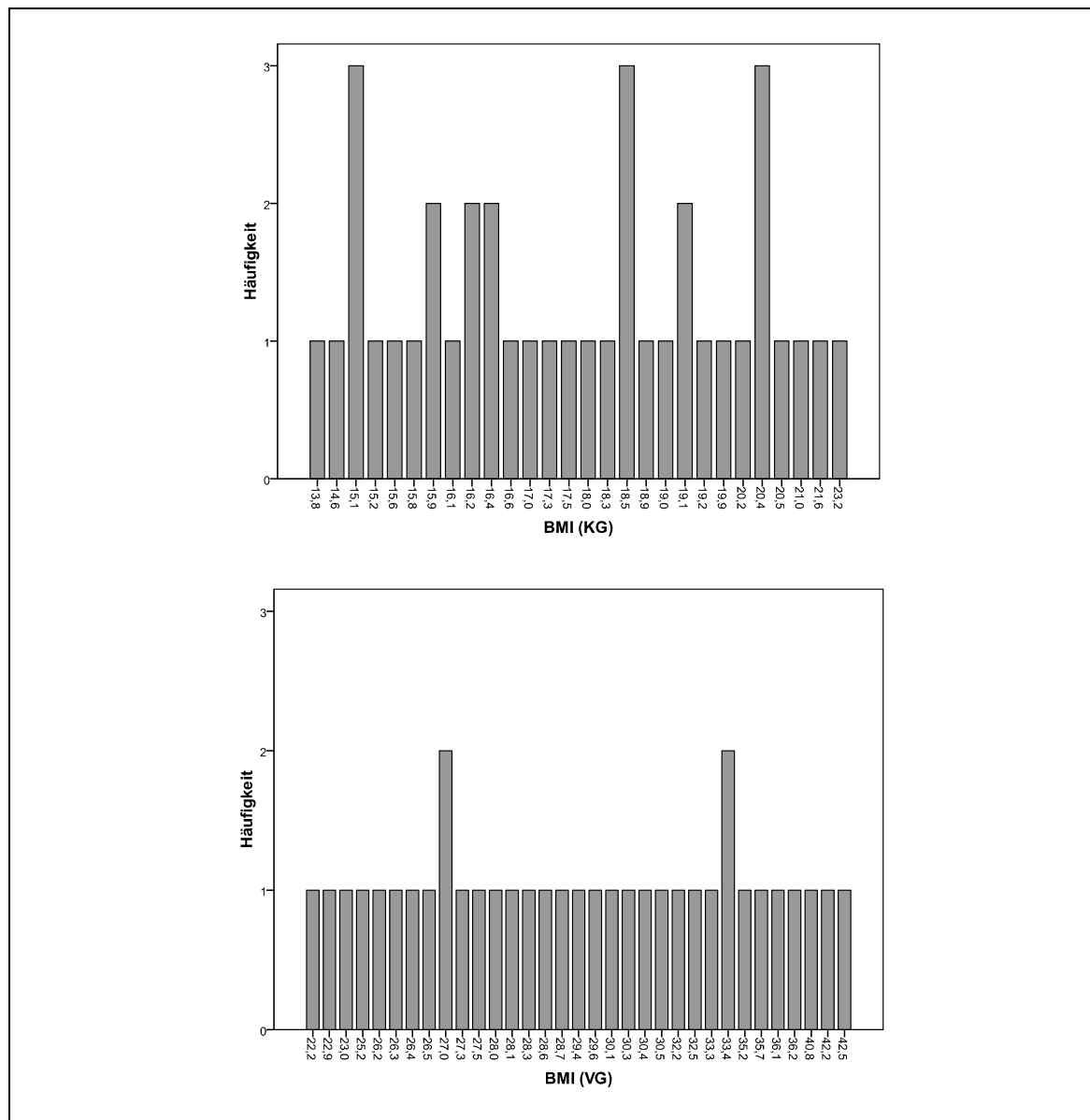


Abbildung 3: Verteilung des BMI für die KG und die VG.

Die Normalverteilung kann getrennt für beide Gruppen nach Prüfung mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest angenommen werden. Wie erwartet ist nach Prüfung mittels einfaktorieller Varianzanalyse der BMI in der übergewichtigen und adipösen VG signifikant höher als in der unter- und normalgewichtigen KG ($F(1, 71) = 191.493$; $p = .000$).

Da bei Kindern und Jugendlichen bis zum 18. Lebensjahr die alters- und geschlechtsspezifischen Veränderungen des BMI berücksichtigt werden müssen

(Kromeyer-Hauschild et al., 2001), erfolgt die Einteilung in die verschiedenen Gewichtsklassen „Untergewicht“, „Normalgewicht“, „Übergewicht“ und „Adipositas“ nach Umrechnung der geschlechtsspezifischen Altersperzentile für den BMI von Kromeyer-Hauschild et al. (2001). Werte über der 90. alters- und geschlechtsabhängigen Perzentile werden als übergewichtig und Werte über der 97. Perzentile als adipös bezeichnet (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Liegen die Werte unterhalb der 10. Perzentile so werden die Kinder und Jugendlichen als untergewichtig definiert (Kromeyer-Hauschild et al., 2001). Die für die vorliegende Arbeit herangezogenen BMI-Schwellenwerte für Adipositas, Übergewicht und Untergewicht finden sich in Kapitel 2.2.2.

In Tabelle 4 ist die Verteilung der Gewichtsklassen für jede Gruppe und für die gesamte Stichprobe ersichtlich.

Tabelle 4: Verteilung der Gewichtsklassen für die KG, VG und die gesamte Stichprobe.

Gewichts-Klasse	KG		VG		Gesamt	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
Adipositas	-	-	33	94.3%	33	45.2%
Übergewicht	-	-	2	5.7%	2	2,8%
Normalgewicht	33	86.3%	-	-	33	45.2%
Untergewicht	5	13.7%	-	-	5	6.8%

Für die weiteren Analysen werden untergewichtige und normalgewichtige Kinder und Jugendliche in die KG und übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche in die VG zusammengefasst.

7.2 Größe und Gewicht

Die durchschnittliche Größe der KG beträgt 154.11 cm bei einer Standardabweichung von 9.86. Das niedrigste Gewicht liegt bei 31 kg, das höchste Gewicht lag bei 76 kg. Dies ergibt einen durchschnittlichen Wert von 42.75 kg bei einer Standardabweichung von 9.6. Die Kinder und Jugendlichen der VG wiegen bei einer durchschnittlichen Größe von 152.19 cm bei einer Standardabweichung von 13.05, zwischen Minimum 42

kg und Maximum 146 kg. Dies ergibt ein Durchschnittsgewicht von 73.33 kg bei einer Standardabweichung von 22.85.

In Abbildung 4 wird ersichtlich, dass beide Gruppen im Durchschnitt annähernd gleich groß sind. Das durchschnittliche Gewicht ist in der übergewichtigen und adipösen VG erwartungsgemäß höher, als in der unter- und normalgewichtigen KG.

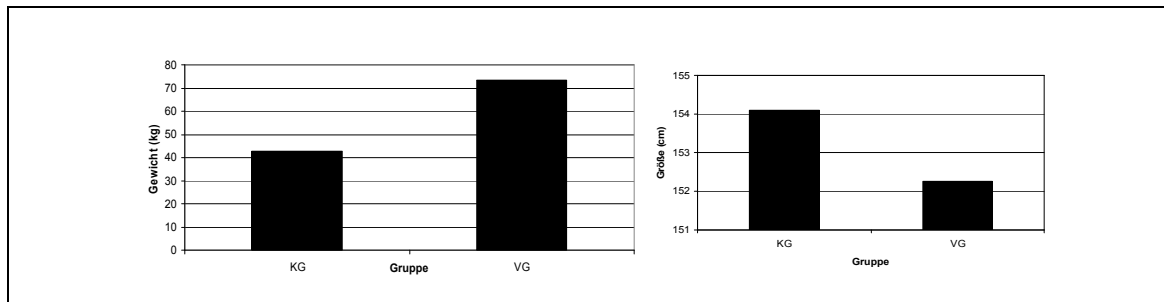


Abbildung 4: Durchschnittliche Größe und durchschnittliches Gewicht aufgeteilt auf beide Stichprobengruppen (KG vs. VG).

Die Normalverteilung, mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest getrennt für beide Gruppen geprüft, kann als gegeben angenommen werden. Wie erwartet zeigt sich nach Prüfung mittels einfaktorieller Varianzanalyse für das Gewicht ein signifikanter Unterschied zwischen der KG und der VG ($F(1, 71) = 57.147$; $p = .000$), hingegen zeigt sich in der Größe kein signifikanter Gruppenunterschied ($F(1, 71) = 0.505$; $p = .480$).

7.3 *Geschlecht*

Der Anteil der Mädchen in der KG liegt bei 47.4 Prozent ($n=18$), der der Buben bei 52.6 Prozent ($n=20$). In der VG sind 42.9 Prozent ($n=15$) weiblich und 57.1 Prozent ($n=20$) männlich. Diese Ergebnisse zeigen, dass in beiden Gruppen tendenziell mehr Buben an der Untersuchung teilgenommen haben, die Aufteilung der Geschlechter jedoch relativ ausgeglichen ist.

7.4 Alter

In Tabelle 5 ist die Verteilung des Alters für jede Gruppe und insgesamt ersichtlich.

Tabelle 5: Verteilung des Alters innerhalb der beiden Stichproben (KG vs. VG) und für die gesamte Stichprobe.

Alter	VG		KG		Gesamt	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
7	1	2.9%	-	-	1	1.4%
8	3	8.6%	-	-	3	4.1%
9	5	14.3%	-	-	5	6.8%
10	4	11.4%	1	2.6%	5	6.8%
11	6	17.1%	7	18.4%	13	17.8%
12	7	20%	14	36.8%	21	28.8%
13	4	11.4%	10	26.3%	14	19.2%
14	4	11.4%	5	13.2%	9	12.3%
15	1	2.9%	1	2.6%	2	2.7%

Die Kinder und Jugendlichen der KG sind zwischen 10 bis 15 Jahre alt. Das durchschnittliche Alter liegt bei 12.4 Jahren bei einer Standardabweichung von 1.1.

Innerhalb der VG werden Kinder und Jugendliche im Alter zwischen 7 bis 15 Jahren erhoben. Das Durchschnittsalter beträgt 11.11 Jahre bei einer Standardabweichung von 2.04.

7.5 Nationalität

In Tabelle 6 ist die Aufteilung der Testpersonen in der VG und in der KG hinsichtlich ihrer Nationalität ersichtlich.

Tabelle 6: Aufteilung der Nationalität (Häufigkeit) getrennt für jede Gruppe und für die gesamte Stichprobe.

Nationalität	VG Häufigkeiten (Prozent)	KG Häufigkeiten (Prozent)	Gesamt Häufigkeiten (Prozent)
Österreich	28 (80%)	34 (89.5%)	62 (84.9%)
Türkei	2 (5.7%)	-	2 (2.7%)
Ehem. Jugoslawien	1 (2.9)	-	1 (1.4%)
Sonstiges	4 (11.4%)	4 (10.5%)	8 (11%)

Es zeigt sich, dass in der KG die Anzahl jener mit österreichischer Nationalität geringfügig überwiegt.

8 Untersuchungsmaterialien

Im Anschluss werden die für die Beantwortung der Fragestellung eingesetzten Materialien dargestellt.

8.1 Fragebögen

Es wurden folgende Fragebögen im Zuge der vorliegenden Studie eingesetzt:

- Fragebogen zur Erhebung von Stress- und Stressbewältigung im Kindes und Jugendalter (SSKJ 3-8)
- *Youth Self Report* (YSR)
- *Child Behavior Checklist* (CBCL 4-11)
- Fragebogen zur Erhebung soziökonomischer Daten
- Fragebogen zum subjektiven Empfinden

8.1.1 Fragebogen zur Erhebung von Stress- und Stressbewältigung im Kindes und Jugendalter (SSKJ 3-8)

Der Fragebogen von Lohaus, Eschenbeck, Kohlmann und Klein-Heßling (2006) zur Erhebung von Stress und Stressbewältigung im Kindes und Jugendalter ist für Kinder der 3. bis 8. Schulstufe geeignet. Der Fragebogen besteht aus drei Teilen, die unterschiedliche Aspekte des Stressgeschehens bei Kindern und Jugendlichen erfassen:

- Stressvulnerabilität
- Stressbewältigungsstrategien, untergliedert in folgende Subskalen:
 - Suche nach sozialer Unterstützung
 - Problemorientierte Bewältigung
 - Vermeidende Bewältigung
 - Konstruktiv-palliative Emotionsregulation
 - Destruktiv-ärgerbezogene Emotionsregulation

- Stresssymptomatik, unterteilt in:
 - o Psychische Stresssymptomatik
 - o Physische Stresssymptomatik

Hohe Werte in der Skala Stressvulnerabilität, weisen auf ein erhöhtes Ausmaß an Stresserleben bei den betroffenen Kindern und Jugendlichen hin. Die Skala zur Stressbewältigung schafft einen Eindruck über die bevorzugte Strategie des Kindes oder Jugendlichen im Umgang mit Stress. Laut den Autoren ist es günstig, wenn Strategien wie „Suche nach sozialer Unterstützung“, „problemorientierte Bewältigung“ oder „konstruktiv-palliative Emotionsregulation“ im Vordergrund stehen. Als ungünstig zu werten sind hohe Werte in den „destruktiv-ärgerbezogenen“ und/oder „vermeidenden Bewältigungsstrategien“. Die Stresssymptomatik zeigt das Ausmaß somatischer und psychischer Beschwerden. Es muss abgeklärt werden, ob es sich dabei tatsächlich um eine Begleitsymptomatik des Stresserlebens handelt (Lohaus et al., 2006).

Dieser Fragebogen wird zur Klärung der Fragestellung, ob es Unterschiede in der Stressverarbeitung zwischen übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen gibt, in der vorliegenden Studie eingesetzt.

8.1.2 Youth Self Report (YSR)

Die Arbeitsgruppe Deutsche *Child Behavior Checklist* (1998) erfasst im ersten Teil ihres Fragebogens für Jugendliche die Kompetenzen der Jugendlichen. Es werden zwei Skalen unterschieden:

- Aktivitäten
- soziale Kompetenzen

In der Skala „Aktivitäten“ werden die Einschätzung des Jugendlichen, wie gut und wie häufig er im Vergleich zu Gleichaltrigen sportliche oder nicht sportliche Aktivitäten ausübt, sowie die Anzahl von außerschulischen Aufgaben, erfragt. Die Skala „soziale Kompetenzen“ erfragt neben der Mitgliedschaft von Vereinen auch die Anzahl enger Freunde und die Häufigkeit des Kontakts sowie wie gut der Jugendliche mit anderen Kindern, mit seinen Geschwistern und mit sich selbst zurechtkommt.

Im zweiten Teil des Fragebogens werden acht Syndromskalen unterschieden (Arbeitsgruppe Deutsche Child Behavior Checklist, 1998):

- Sozialer Rückzug
- Körperliche Beschwerden
- Ängstlich, depressiv
- Soziale Probleme
- Aufmerksamkeitsprobleme
- Dissoziales Verhalten
- Schizoid, zwanghaftes Verhalten
- Aggressives Verhalten

Für die vorliegende Studie ist die Analyse der Ergebnisse aus den Syndromskalen von Relevanz. Mit Hilfe dieses Fragebogens können Unterschiede zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich ihrer Komorbiditäten mit organischen und psychischen Störungen untersucht werden.

8.1.3 Child Behavior Checklist (CBCL 4-18)

Waren die an der Studie teilnehmenden Kinder und Jugendlichen unter 11 Jahren, so wurde einem oder beiden Elternteilen der Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen vorgegeben. Laut Manual des Fragebogens für Jugendliche (YSR) sind der Elternfragebogen (CBCL 4-18) und der Fragebogen für Jugendliche (YSR) weitgehend identisch. 16 Problem Items zur Bildung der Syndromskalen aus dem zweiten Teil der beiden Fragebögen unterscheiden sich voneinander, diese werden jedoch in der Auswertung nicht berücksichtigt (Arbeitsgruppe Deutsche Child Behavior Checkliste, 1998).

Ergänzend zu den in der Literatur bestehenden Fragebögen, wurden zwei weitere Fragebogen vom Verfasser selber konstruiert:

8.1.4 Fragebogen zur Erhebung deskriptiver Daten

Um die persönlichen Daten der Versuchsperson, wie Alter, Gewicht, Größe, Schulstufe, Schulform, Nationalität, Umgangssprache, Wohnsituation und Familienstand der

leiblichen Eltern zu erheben, wird dieser Fragebogen konstruiert. Zusätzlich werden damit auch Daten zum Bewegungsverhalten, wie der täglichen Fernseh- und Computerkonsum der Kinder und Jugendlichen sowie das Ausmaß an sportlicher Aktivität der Kinder und Jugendlichen in ihrer Freizeit, erfragt.

8.1.5 Fragebogen zur subjektiven Stressempfindung

Neben der physiologischen Erhebung der Stressempfindung mittels HRV während der stressinduzierten Versuchsbedingungen, wird bei den Probanden auch die subjektive Stressempfindung mittels Fragebogen erfragt. Es werden nach jeder stressinduzierten Versuchbedingung mittels fünfstufiger Ratingskala (sehr stark – stark – mittelmäßig – kaum – überhaupt nicht) folgende Empfindungen erfragt: „Wohlbefinden“, „Herzklopfen“, „Nervosität“, „Kribbeln im Bauch“. Der Fragebogen wird in Analogie zu einem von Lindel und Laessle (2002) vorgestellten Fragebogen konstruiert.

Die Ergebnisse dieses Fragebogens sollen neben der in Zuge dieser Untersuchung gewonnen physiologischen Daten mittels HRV auch Information über die subjektive Einschätzung nach Stressinduktion des Probanden liefern.

8.2 Verfahren

Im Zuge der Studie kommt die Kinderversion der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (KITAP) von Zimmermann, Gondan und Fimm (2004) zur Anwendung. Der Computertest ist ein Verfahren zur Aufmerksamkeitsprüfung bei Kindern. Er besteht aus acht verschiedenen Untertests:

- Ablenkbarkeit
- Alertness
- Daueraufmerksamkeit
- Flexibilität
- Geteilte Aufmerksamkeit
- Go/NoGo
- Scanning
- Vigilanz

Um die Dauer der Untersuchung kurz zu halten, wird den Kindern und Jugendlichen im Zuge dieser Diplomarbeit nur ein Untertest, nämlich die Vigilanz, vorgegeben. Neben der Aufmerksamkeitsleistung erfasst dieser Untertest auch die individuelle Anstrengungsbereitschaft. Die Überwindung der Müdigkeit unter der monotonen Untersuchungsbedingung verlangt ein hohes Maß an Überwindung und Anstrengung (Zimmermann, Gondan & Fimm, 2004). Da die autonome Aktivität im Zuge der vorliegenden Studie während unterschiedlicher Belastungssituationen untersucht werden soll, wird die Vorgabe des Untertests Vigilanz für relevant erachtet.

Die Kinder und Jugendlichen haben die Aufgabe auf einen seltenen, schwach diskriminierenden Reiz zu reagieren. Am Bildschirm des PCs erscheint in regelmäßigen Abständen ein Gespenst. Sobald das Gespenst leicht gerötete Augen hat, müssen die Kinder und Jugendlichen eine Reaktionstaste drücken.

Zur Beurteilung der Vigilanzleistung wird die Anzahl der Auslassungen sowie die Anzahl der zum falschen Zeitpunkt gedrückten Taste während der 15minütigen Testdurchführung herangezogen. Der Test ist nicht normiert.

8.3 Geräte

Zur Aufzeichnung der physiologischen Daten (HRV) wird ein portabler EKG-Rekorder verwendet (Medilog® AR12 EVO scientific Biosignal Recorder TOM medical Entwicklungs GmbH). Fünf selbstklebende Elektroden werden entsprechend ihrer Farben zur Ableitung des EKGs (Elektrokardiogramm) an Oberkörper und zur Ableitung der EDA (elektrodermale Aktivität) am nicht dominanten Arm angebracht:

Orange Elektrode: Mittelfinger der nicht dominanten Hand

Blaue Elektrode: Unterarm der nicht dominanten Hand

Rote Elektrode: links unterhalb der letzten Rippe

Schwarze Elektrode: rechtes Schlüsselbein

Grüne Elektrode: im mittleren Brustbereich

Die erhobenen Daten der EDA werden nicht in die Analyse mit einbezogen.

9 Untersuchungsdurchführung

Vor Durchführung der Studie wird ein Antrag auf Beurteilung eines klinischen Forschungsprojekts an der Ethikkommission der Medizinischen Universität Wien und des Allgemeinen Krankenhauses der Stadt Wien eingereicht. Nachdem von Seiten der Ethikkommission kein Einwand zur Durchführung der Studie besteht, erfolgt die Datenerhebung im Zeitraum von Jänner bis Juni 2009. Die Untersuchung der VG erfolgt an der Universitäts- Kinder- und Jugendklinik des Allgemeinen Krankenhauses Wien in den Räumlichkeiten der Ambulanz der Interdisziplinären Tagesklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychosomatik. Die Erhebung der KG erfolgt einerseits an der Sporthauptschule Bad Vöslau nach Absprache mit der Direktorin Frau HD Dipl.-Päd. Rosemarie Krauth sowie andererseits in den Trainingsräumen der Junior Cheerleadinggruppe Danube Dragons nach Absprache mit der Trainerin Katharina Lissa.

Die teilnehmenden Kinder und Jugendlichen und mindestens ein Elternteil werden vor der Untersuchung über die Ziele der Studie mündlich und schriftlich informiert und eine Einverständniserklärung von mindestens einem Erziehungsberechtigten wird eingeholt. Im nächsten Schritt werden Testungstermine mit den Kindern und Jugendliche ausgemacht.

Die Testung hatte eine Dauer von ca. zwei Stunden und wird meist an zwei Tagen durchgeführt. In einigen Fällen, wenn es zeitlich möglich war, wird die Testung an einem Tag durchgeführt.

Am ersten Testungstermin werden die Kinder und Jugendlichen gebeten den Fragebogen SSKJ 3-8 zur Erfassung der Stressverarbeitung auszufüllen. Jene Eltern, deren Kinder und Jugendliche unter elf Jahre sind, werden gebeten den Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen (CBCL 4-18) zu bearbeiten. Jene Kinder und Jugendliche, die älter als elf Jahre sind, bearbeiten selbständig den Fragebogen für Jugendliche (YSR).

An einem zweiten Testungstermin werden den Teilnehmern der Studie zur Analyse der HRV die selbstklebenden Elektroden angebracht. Danach werden in einer zweimal je fünfminütigen Ruhephase sowohl die Baseline liegend, als auch die Baseline stehend ermittelt, um die autonome Reaktivität ohne Einwirkung von Interventionen beschreiben zu können. Im Anschluss werden verschiedene Versuchsbedingungen provoziert. Diese sollen spezifische Belastungssituationen für die Kinder und Jugendlichen darstellen:

- Die Kinder und Jugendlichen werden gebeten den Untertest „Vigilanz“ des Computertest zur Überprüfung der Aufmerksamkeit (KITAP) zu bearbeiten. Die Kinder und Jugendlichen haben die Aufgabe auf einen seltenen, schwach diskriminierenden Reiz zu reagieren. Am Bildschirm des PCs erscheint in regelmäßigen Abständen ein Gespenst. Sobald das Gespenst leicht gerötete Augen hat, müssen die Kinder und Jugendlichen eine Reaktionstaste drücken. Die Testung dauerte 15 Minuten. Wie bereits in Kapitel 8.2 erwähnt, erfasst dieser Untertest neben der Aufmerksamkeitsleistung auch die individuelle Anstrengungsbereitschaft (Zimmermann et al., 2004) und stellt somit eine Belastungssituation für die Kinder und Jugendlichen dar.
- In einer weiteren Untersuchungsbedingung sollten die Kinder und Jugendlichen von 1040 in sieben Schritten fehlerfrei rückwärts hinunter zählen. Diese Versuchsbedingung soll die kardiovaskuläre Reaktivität in einer mentalen Belastungssituation untersuchen.
- Danach werden die Teilnehmer aufgefordert ein Stück Schokolade zu essen, sowie im Anschluss ein weiteres Stück unter Anleitung der „Schokolade Übung (Reinehr et al., 2003) zu genießen. Dabei wird den Kindern und Jugendlichen erklärt, dass sie das zweite Stück Schokolade so lange wie möglich „genießen“ sollen. Das Stück Schokolade soll langsam im Mund schmelzen zwischendurch sollen die Teilnehmer das Stück immer wieder von der rechten Wange in die linke Wange schieben.

- Zum Abschluss werden die Kinder und Jugendlichen gebeten 2 Minuten lang Kniebeugen zu machen, um die Funktionen der autonomen Aktivität in einer körperlichen Belastungssituation zu untersuchen.

Zum Abschluss der Untersuchung wird in einer Erholungsphase erneut eine fünfminütige Baseline erhoben („Baseline Ende“). Danach werden die Elektroden abgenommen.

Zwischen den einzelnen Versuchsbedingungen erfolgt jeweils eine zweiminütige Baselineerhebung (Erholungsphase). In dieser Zeit werden die Kinder und Jugendlichen gebeten einen Fragebogen zur subjektiven Stressempfindung auszufüllen.

Um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, werden die stressinduzierten Versuchsbedingungen „KITAP“ (V1), „Zählen“ (V2), „Schoko“ (V3) und „Kniebeugen“ (V4) in unterschiedlicher Reihenfolge erhoben. Die Baselinebedingungen (B1, B2 und B3) werden immer zu Beginn und am Ende der Erhebung durchgeführt. In Tabelle 7 sind zusammenfassend alle Versuchsbedingungen die im Zuge dieser Studie durchgeführt wurden aufgelistet und beschrieben.

In Tabelle 8 und in Tabelle 9 ist die Abfolge der einzelnen Versuchsbedingungen für jede Versuchsperson getrennt für die KG und für die VG ersichtlich.

Tabelle 7: Dauer und Beschreibung der einzelnen Versuchsbedingungen während der Erhebung der HRV.

Versuchsbedingungen	Abkürzung	Dauer	Analyse in 5-Minuten Intervallen	Analyse in 1-Minuten Intervallen	Beschreibung
Baseline liegen	B1	5 Minuten	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>Ruhebedingung: entspanntes liegen</i>
Baseline stehen	B2	5 Minuten	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>Ruhebedingung: entspanntes stehen</i>
KITAP	V1	15 Minuten	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>Untertest Vigilanz des Computertest zur Prüfung der Aufmerksamkeit</i>
Fragebogen zum subjektiven Stresserleben		2 Minuten	Wird nicht in der Analyse berücksichtigt.	Wird nicht in der Analyse berücksichtigt.	<i>Fragebogen ausfüllen</i>
Zählen	V2	5 Minuten	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>von der Zahl 1040 in siebener Schritten rückwärts zählen</i>
Fragebogen zum subjektiven Stresserleben		2 Minuten	Wird nicht in der Analyse berücksichtigt.	Wird nicht in der Analyse berücksichtigt.	<i>Fragebogen ausfüllen</i>
Schoko1	V3	1 Minute	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>ein Stück Schokolade essen nach eigenem Bemessen</i>
Schoko2		1 Minute	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>ein Stück Schokolade essen unter Anleitung des Studienleiters (Schoko-Genuss Test)</i>
Fragebogen zum subjektiven Stresserleben		2 Minuten	Wird nicht in der Analyse berücksichtigt.	Wird nicht in der Analyse berücksichtigt.	<i>Fragebogen ausfüllen</i>
Kniebeugen	V4	2 Minuten	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>Kniebeugen machen</i>
Baseline Ende & Fragebogen zum subjektiven Stressempfinden	B3	5 Minuten	Die ersten fünf Minuten von Beginn der Bedingung.	Die erste Minute von Beginn der Bedingung.	<i>Erholungsbedingung: entspanntes sitzen</i>

Tabelle 8: Reihenfolge der einzelnen Versuchsbedingungen für jede Versuchsperson in der KG.

Vp	Versuchsbedingungen							Vp	Versuchsbedingungen						
KG001	B1	B2	V4	V2	V3	V1	B3	KG021	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3
KG002	B1	B2	V1	V3	V2	V4	B3	KG023	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
KG003	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3	KG024	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
KG004	B1	B2	V2	V3	V1	V4	B3	KG025	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3
KG005	B1	B2	V4	V1	V2	V3	B3	KG026	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3
KG006	B1	B2	V4	V1	V3	V2	B3	KG027	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
KG007	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3	KG028	B1	B2	V2	V1	V4	V3	B3
KG008	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3	KG029	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3
KG009	B1	B2	V2	V3	V1	V4	B3	KG030	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
KG010	B1	B2	V2	V3	V1	V4	B3	KG031	B1	B2	V2	V1	V4	V3	B3
KG011	B1	B2	V2	V3	V4	V1	B3	KG032	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
KG012	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3	KG033	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3
KG013	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3	KG034	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3
KG014	B1	B2	V2	V1	V4	V3	B3	KG035	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3
KG015	B1	B2	V2	V4	V1	V3	B3	KG036	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3
KG016	B1	B2	V3	V4	V2	V1	B3	KG037	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
KG018	B1	B2	V2	V1	V4	V3	B3	KG038	B1	B2	V4	V1	V2	V3	B3
KG019	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3	KG039	B1	B2	V2	V1	V3	V4	B3
KG020	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3	KG040	B1	B2	V2	V4	V3	V1	B3

Tabelle 9: Reihenfolge der einzelnen Versuchsbedingungen für jede Versuchsperson in der VG.

Vp	Versuchsbedingungen							Vp	Versuchsbedingungen						
M001	B1	B2	V3	V4	V2	V1	B3	M020	B1	B2	V4	V2	V1	V3	B3
M003	B1	B2	V4	V1	V3	V2	B3	M021	B1	B2	V2	V1	V3	V4	B3
M004	B1	B2	V4	V2	V3	V1	B3	M022	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3
M005	B1	B2	V1	V4	V2	V3	B3	M023	B1	B2	V1	V3	V2	V4	B3
M006	B1	B2	V1	V2	V4	V3	B3	M024	B1	B2	V4	V3	V1	V2	B3
M007	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3	M025	B1	B2	V4	V2	V3	V1	B3
M008	B1	B2	V4	V1	V2	V3	B3	M026	B1	B2	V1	V2	V4	V3	B3
M009	B1	B2	V2	V1	V4	V3	B3	M027	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
M010	B1	B2	V4	V3	V2	V1	B3	M028	B1	B2	V2	V1	V3	V4	B3
M011	B1	B2	V3	V4	V2	V1	B3	M029	B1	B2	V1	V3	V2	V4	B3
M012	B1	B2	V4	V1	V3	V2	B3	M030	B1	B2	V4	V1	V3	V2	B3
M013	B1	B2	V4	V2	V1	V3	B3	M031	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
M014	B1	B2	V2	V1	V4	V3	B3	M032	B1	B2	V4	V3	V1	V2	B3
M015	B1	B2	V2	V3	V1	V4	B3	M033	B1	B2	V4	V2	V1	V3	B3
M016	B1	B2	V2	V3	V1	V4	B3	M034	B1	B2	V2	V3	V4	V1	B3
M017	B1	B2	V4	V1	V2	V3	B3	M035	B1	B2	V1	V2	V3	V4	B3
M018	B1	B2	V3	V4	V1	V2	B3	M036	B1	B2	V4	V2	V3	V1	B3
M019	B1	B2	V4	V1	V2	V3	B3								

Die Anonymität der teilnehmenden Kindern und Jugendlichen wurden mittels Patientencodes gewährleistet

10 Hypothesen

Es werden folgende statistischen Hypothesen formuliert:

10.1 Hypothese zur HRV Messung

Hypothese 1

H0: Es gibt keinen Unterschied in den verschiedenen Parametern der HRV zwischen der KG und der VG in den verschiedenen Ruhe- und Belastungssituationen.

H1: Es gibt einen Unterschied in den verschiedenen Parametern der HRV zwischen der KG und der VG in den verschiedenen Ruhe- und Belastungssituationen.

10.2 Hypothesen zur Stressverarbeitung und Stressempfinden

Hypothese 2

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der KG und der VG in ihrer Stressvulnerabilität.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der KG und der VG in ihrer Stressvulnerabilität.

Hypothese 3

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihrer Stressverarbeitungsstrategien.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihrer Stressverarbeitungsstrategien.

Hypothese 4

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihrer Stresssymptomatik.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihrer Stresssymptomatik.

Hypothese 5

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der VG und KG hinsichtlich der subjektiven Einschätzung nach Stressinduktion.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der VG und KG hinsichtlich der subjektiven Einschätzung nach Stressinduktion.

10.3 Hypothese zur psychischen und physischen Gesundheit

Hypothese 6

H0: Es besteht kein Unterschied zwischen der VG und KG hinsichtlich der Ergebnisse in den Syndromskalen des YSR bzw. des CBCL 4-18.

H1: Es besteht ein Unterschied zwischen der VG und KG hinsichtlich der Ergebnisse in den Syndromskalen des YSR bzw. CBCL 4-18.

10.4 Hypothesen zum Bewegungsverhalten der Kinder und Jugendlichen

Hypothese 7

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der VG und der KG in ihrem Bewegungsverhalten.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der VG und der KG in ihrem Bewegungsverhalten.

10.4.1 Unterhypothesen zum Bewegungsverhalten

Hypothese 7a

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der VG und KG in ihrer durchschnittlichen sportlichen Aktivität pro Woche.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der VG und KG in ihrer durchschnittlichen sportlichen Aktivität pro Woche.

Hypothese 7b

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der VG und KG im durchschnittlichen Fernsehkonsum pro Woche.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der VG und KG im durchschnittlichen Fernsehkonsum pro Woche.

Hypothese 7c

H0: Es gibt keinen Unterschied zwischen der VG und KG hinsichtlich des durchschnittlichen Computerkonsums pro Woche.

H1: Es gibt einen Unterschied zwischen der VG und KG hinsichtlich des durchschnittlichen Computerkonsums pro Woche.

11 Auswertung

Im ersten Schritt der Auswertung werden die mittels portablen EKG-Rekorders (TOM) aufgezeichneten physiologischen Daten in das Computerprogramm Medilog Darwin importiert und dort überarbeitet. Danach werden die physiologischen Daten mittels einer Excel Datei ins Statistikprogramm SPSS eingespielt.

Task Force (1996) empfiehlt für eine bessere Vergleichbarkeit der HRV Daten kurzfristige Aufnahmen von mindestens 5-Minuten Intervallen zu erheben oder die zu vergleichenden Daten in einheitlicher Dauer zu analysieren. Wie in Tabelle 7 ersichtlich (vgl. Kapitel 9), werden die einzelnen Versuchsbedingungen aufgrund eines Durchführungsfehlers des Verfassers in unterschiedlichen Zeit-Intervallen erhoben. Um die im Zuge dieser Studie gewonnenen Daten trotzdem besser vergleichen zu können werden die einzelnen Versuchsbedingungen daher unabhängig von ihrer tatsächlichen Dauer, sowohl in 5-Minuten Intervallen (fünf Minuten von Beginn der Versuchsbedingung), als auch in 1-Minuten Intervallen (erste Minute der Versuchsbedingung) analysiert. Die gewonnenen Ergebnisse der Bedingungen „Schoko1“, „Schoko2“ und „Kniebeugen“ in der Analyse der 5-Minuten Intervalle sind

daher kritisch zu betrachten, da aufgrund der Verlängerung ihrer tatsächlichen Dauer eine Überschneidung mit anderen Versuchsbedingungen erfolgt.

Die Ergebnisse der Fragebögen werden manuell ins Statistikprogramm SPSS eingeben. Dort werden die Daten der Fragebögen ebenfalls überarbeitet, da es vereinzelt fehlende Items, die die Testpersonen übersehen oder vergessen haben auszufüllen, gibt. Mittels linearer Regression können einige der fehlenden Werte geschätzt werden und somit können auch diese Testpersonen in den nachfolgenden Analysen berücksichtigt werden. In Tabelle 10 ist die Strichprobenzusammensetzung für die einzelnen Skalen der Fragebögen (SSKJ 3-8 und YSR bzw. CBCL 4-18) getrennt für beide Gruppen dargestellt. Im Anschluss erfolgt die statistische Auswertung mittels SPSS Version 17.0.

Tabelle 10: Stichprobenzusammensetzung der Fragebögen SSKJ 3-8 und YSR bzw. CBCL 4-18..

Skalen	KG		VG	
	Gültig	fehlend	Gültig	Fehlend
SSKJ 3-8				
Stressvulnerabilität	38	0	31	4
Such nach sozialer Unterstützung	38	0	33	2
Problemorientiertes Verhalten	38	0	33	2
Vermeidende Bewältigung	38	0	33	2
Konstruktiv-palliative Emotionsregulation	38	0	31	4
Destruktiv-ärgerbezogene Emotionsregulation	38	0	33	2
Psychische Stresssymptomatik	38	0	33	2
Physische Stresssymptomatik	38	0	32	2
YSR bzw. CBCL 4-18				
Sozialer Rückzug	34	4	31	4
Körperliche Beschwerden	37	1	31	4
Ängstlich, depressiv	34	4	31	4
Soziale Probleme	33	5	31	4
Aufmerksamkeitsprobleme	37	1	31	4
Dissoziales Verhalten	36	2	31	4
Schizoid, zwanghaftes Verhalten	36	2	31	4
Aggressives Verhalten	36	2	31	4

Die Unterschiedshypothesen werden mittels einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung (gemischtes Design) geprüft, wenn die abhängige Variabel zu mehreren Messzeitpunkten erhoben wird. Ergeben sich signifikante Gruppenunterschiede, wird ein t -Test für unabhängige Stichproben berechnet, um zu ermitteln in welchen Bedingungen sich die beiden Gruppen unterscheiden.

Liegen mehrere abhängige Variablen vor, die zu einem Testzeitpunkt erhoben werden, wird eine einfaktorielle multivariate Varianzanalyse durchgeführt. Mittelwertsunterschiede bei Vorliegen nur einer abhängigen Variabel werden mittels einfaktoriellen Varianzanalyse geprüft. Zusätzlich kommen folgenden Verfahren, die laut Bühner und Ziegler (2009) zur Prüfung der Voraussetzungen einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung notwendig sind, zur Anwendung:

- Der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest zur Prüfung der Normalverteilung der Messwerte in allen Teilstichproben.
- Der Levene-Test, um die Homogenität der Gruppenvarianzen zu prüfen, außerdem wurde zur Prüfung der Voraussetzungen einer multivariaten Varianzanalyse zusätzlich der Box-M-Test eingesetzt.
- Der Mauchly-Test zur Prüfung der Sphärizitätsannahme (Homogenität der Varianzen und Kovarianzen der Messwiederholung).

Kann die Normalverteilung nicht nachgewiesen werden, werden die abhängigen Variablen linear transformiert und erneut auf Normalverteilung geprüft, da laut Bortz (2005) nicht normale Funktionen mittels Transformation normalisiert werden können. Bei Verletzung der Voraussetzung werden zum Teil parameterfreie Verfahren eingesetzt.

Das Signifikanzniveau beträgt 5 Prozent. Liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit unter dem festgesetzten Signifikanzniveau ($p < .05$) ist das Ergebnis signifikant. Somit kann die H_0 verworfen und die H_1 angenommen werden. Liegt die Irrtumswahrscheinlichkeit über dem Signifikanzniveau von 5 Prozent ($p > .05$) ist das Ergebnis nicht signifikant und die H_0 wird beibehalten.

C. ERGEBNISSE

12 Ergebnisse der Parameter der HRV

Im Folgenden werden die Ergebnisse, zur Klärung der Fragestellung, ob sich übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche von einer normalgewichtigen Kontrollgruppe in den unterschiedlichen Parametern der HRV, während verschiedener Versuchsbedingungen unterscheiden, beschrieben.

Für die Analyse der HRV werden acht verschiedene, in der Literatur gängige, Parameter herangezogen:

- SDNN
- RMSSD
- pNN50
- HF
- HF n. u.
- LF
- LF n. u.
- HF/LF Ratio

Ebenfalls in die Analyse aufgenommen wird die mittlere Herzrate (BpM) und hinsichtlich Gruppenunterschieden in den verschiedenen Versuchsbedingungen untersucht. Die HRV Parameter LF und HF werden wie in der Studie von Delaney und Brodie (2000) oder Pagani et al. (1986) sowie auch von Task Force (1996) empfohlen, sowohl in *absolute units* als auch in *normalized units* angegeben.

Im Folgenden wird getrennt für jeden Parameter und für die mittlere Herzrate eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung am Faktor „Bedingungen“ gerechnet, wobei als Innersubjektfaktor „Bedingungen“ die einzelnen Ruhe- und Versuchsbedingungen der Untersuchung („Baseline liegen“, „Baseline stehen“, „KITAP“, „Rückwärtszählen“, „Schoko1“, „Schoko2“, „Kniebeugen“ und „Baseline Ende“) und als Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ die KG vs. VG eingehen.

Die Voraussetzungen für die Varianzanalyse mit Messwiederholung (vgl. Kapitel 11) werden für jeden Parameter geprüft. Bei Verletzung der Voraussetzungen wird trotzdem eine Varianzanalyse mit Messwiederholung gerechnet, da nach Bortz (2005) bei annähernd gleich großen Stichproben die Varianzanalyse gegenüber Verletzungen ihrer Voraussetzungen relativ robust ist. In den meisten Parametern (ausgenommen der Parameter HF n. u., LF n. u. und LF/HF Ratio im Zuge der 5-Minuten Analyse) ist die Sphärizitätsannahme verletzt, daher wird in diesen Fällen auf die Greenhouse-Geisser-Korrektur zurückgegriffen.

12.1 Analyse der 5-Minuten Intervalle

12.1.1 SDNN

12.1.1.1 Deskriptive Ergebnisse

In die nachfolgende Analyse gehen 38 Kinder und Jugendliche der KG sowie 35 Kinder und Jugendliche der VG ein. In Tabelle 11 sind die Mittelwerte zwischen der KG und der VG ersichtlich.

Tabelle 11: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter SDNN analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	38	73.616	40.055
	VG	35	68.843	32.236
Baseline stehen	KG	38	54.837	18.723
	VG	35	53.103	17.834
KITAP	KG	38	70.497	37.532
	VG	35	62.191	34.051
Zählen	KG	38	71.182	33.985
	VG	35	61.846	31.175
Schoko1	KG	38	87.658	43.779
	VG	35	65.554	34.988
Schoko2	KG	38	94.380	49.042
	VG	35	71.851	38.221
Kniebeugen	KG	38	136.366	51.557
	VG	35	116.534	40.653
Baseline Ende	KG	38	88.548	40.253
	VG	35	70.110	31.955

12.1.1.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Wie in Tabelle 12 ersichtlich zeigt sich für den Faktor „Bedingung“ ein signifikanter Haupteffekt. Außerdem kann ein signifikanter Effekt in der Wechselwirkung „Gruppe x Bedingung“ festgestellt werden. Es findet sich jedoch knapp kein signifikanter Haupteffekt im Gruppierungsfaktor „Gruppe“.

Tabelle 12: Ergebnisse der zweifachen Varianzanalyse mit einem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ für den HRV Parameter SDNN (analysiert in 5 Minuten Intervallen).

<i>Quelle</i>	<i>Quadratsumme vom Typ III</i>	<i>Df</i>	<i>Mittel der Quadrate</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Partielles Eta-Quadrat</i>
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingungen	238188.77	4.17	57051.44	79.10	.00	.527
Bedingungen x Gruppe	8723.883	4.17	2089.561	2.90	.02	.04
Bedingungen(Fehler)	213791.63	497	430.16			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	3542040.17	1	3542040.17	439.34	.00	.861
Gruppe	26098.72	1	26098.72	3.24	.076	.044
Fehler	572417.46	71	8062.22			

12.1.1.3 Nachtestung mittels t-Test

Die Ergebnisse der *t*-Tests sind in Tabelle 13 ersichtlich. Es zeigt sich, dass sich die beiden Gruppen in den Bedingungen „Schoko1“, „Schoko2“ und „Baseline Ende“ signifikant unterscheiden.

Tabelle 13: Ergebnisse des t-Tests für unabhängige Stichproben für den Parameter SDNN analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	T	df	p	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz
Baseline liegen	0.558	71	.579	4.773	8.556
Baseline stehen	0.404	71	.687	1.734	4.288
KITAP	0.987	71	.327	8.306	8.412
Zählen	1.220	71	.227	9.336	7.654
Schoko1	2.370	71	.021	22.104	9.327
Schoko2	2.176	71	.033	22.529	10.353
Kniebeugen	1.814	71	.074	19.832	10.930
Baseline Ende	2.155	71	.035	18.438	8.555

In Abbildung 5 sind die Mittelwertsunterschiede für die Bedingungen „Schoko1“, „Schoko2“ und „Baseline Ende“ im HRV Parameter SDNN zwischen den beiden Gruppen ersichtlich. Die Werte der KG liegen im Vergleich zur VG höher.

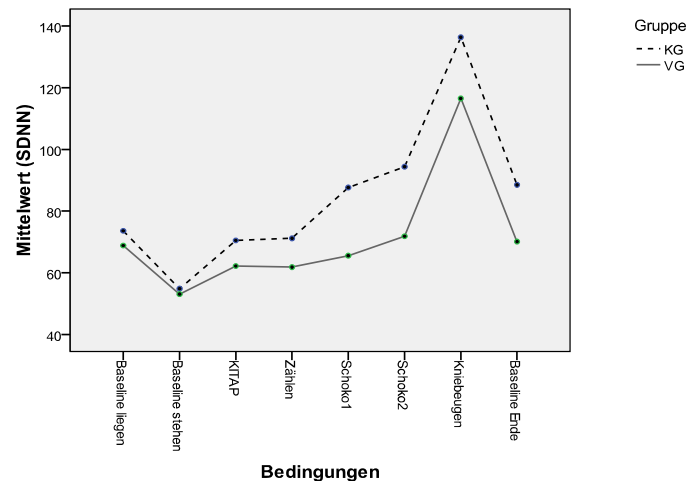


Abbildung 5: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters SDNN während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Die *Hypothese 1* kann daher angenommen werden und die Nullhypothese wird verworfen. Es gibt Unterschiede im HRV Parameter SDNN während der verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen der KG und der VG.

12.1.1.4 Nachanalyse der Interaktion von Gruppe x Bedingung (für die Bedingungen „Schoko1“ und „Schoko2“)

Nachtestungen haben gezeigt, dass die gewonnen Ergebnisse kritisch zu betrachten und nicht haltbar sind. Aufgrund der zeitlichen Aufeinanderfolge der Versuchsbedingungen kommt es in der 5-Minuten Analyse zu einer Vermischung zwischen der einminütigen Bedingung „Schoko1“, der immer die einminütige Bedingung „Schoko2“ folgt, mit der im Anschluss an diese beiden Bedingungen durchgeführten Versuchsbedingung, wie aus Tabelle 7 (vgl. Kapitel 9) ersichtlich ist. Folglich fließen im Zuge der 5-Minuten Analyse in die einminütige Bedingung „Schoko1“, die einminütige Bedingung

„Schoko2“, zwei Minuten Zwischenbaseline (Fragebogen ausfüllen) und die erste Minute einer neuen Bedingung mit ein. In der 5-Minuten Analyse der einminütigen Bedingung „Schoko2“ fließen die zweiminütige Zwischenbaseline (Fragebogen ausfüllen) und die ersten zwei Minuten einer neuen Bedingung mit ein.

Auffälligkeiten zeigen sich in der Vermischung der Bedingung „Schoko1“ bzw. „Schoko2“ mit der Bedingung „Kniebeugen“, da der Effekt der „Kniebeugen“ in die Versuchsbedingung „Schoko1“ bzw. „Schoko2“ einfließt und folglich die HRV in diesen Bedingungen beeinflusst.

Trennt man die Stichprobe in jene die nach der Bedingung „Schoko1“ und „Schoko2“ Kniebeugen machen müssen und jene, die im Anschluss andere Versuchsbedingungen gemacht haben, so zeigt diese „Gruppierung“ einen signifikanten Haupteffekt. In Abbildung 6 ist der Vergleich der Mittelwerte für die Bedingung „Schoko1“ (links) und die „Bedingung „Schoko2“ (rechts) zwischen der KG und die VG, getrennt für die jeweilige „Gruppierung“ („keine Kniebeugen nach „Schoko“ vs. „Kniebeugen nach „Schoko“) ersichtlich.

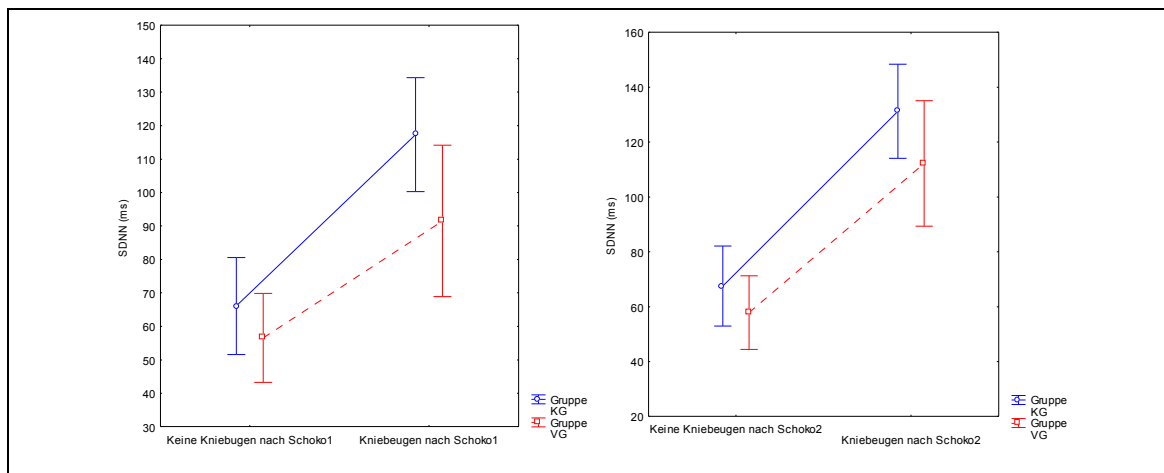


Abbildung 6: Vergleich der Mittelwerte für die Bedingungen „Schoko1“ (links) und „Schoko2“ (rechts) zwischen der der VG und der KG in der 5-Minuten Analyse, wenn keine Kniebeugen nach der Schokobedingung durchgeführt worden sind und wenn Kniebeugen nach der Schokobedingung durchgeführt worden sind.

12.1.1.5 Nachanalyse der Interaktion von Gruppe x Bedingung (für die Bedingung „Baseline Ende“)

Im Anschluss an die letzte Versuchsbedingung folgt laut Protokoll sofort die Bedingung „Baseline Ende“, wie aus Tabelle 7 (vgl. Kapitel 9) ersichtlich ist. Somit liegt zwischen diesen beiden Bedingungen keine Erholungsphase, wodurch Effekte anderer Versuchsbedingungen in die Bedingung „Baseline Ende“ einfließen. Handelt es sich bei der letzten Bedingung um „Kniebeugen“, so fließen die Effekte der Versuchsbedingung „Kniebeugen“ in die nachfolgende „Baseline Ende“ ein und beeinflussen folglich die HRV.

Trennt man die Stichprobe in die Gruppen „Kniebeugen vor Baseline Ende“ und „keine Kniebeugen vor Baseline Ende“ so zeigt sich auch in dieser „Gruppierung“ ein signifikanter Haupteffekt. In Abbildung 7 ist der Vergleich der Mittelwerte für die Bedingung „Baseline Ende“ zwischen der KG und der VG nach Aufteilung in die Gruppierung „keine Kniebeugen vor Baseline Ende“ vs. „Kniebeugen vor Baseline Ende“ ersichtlich.

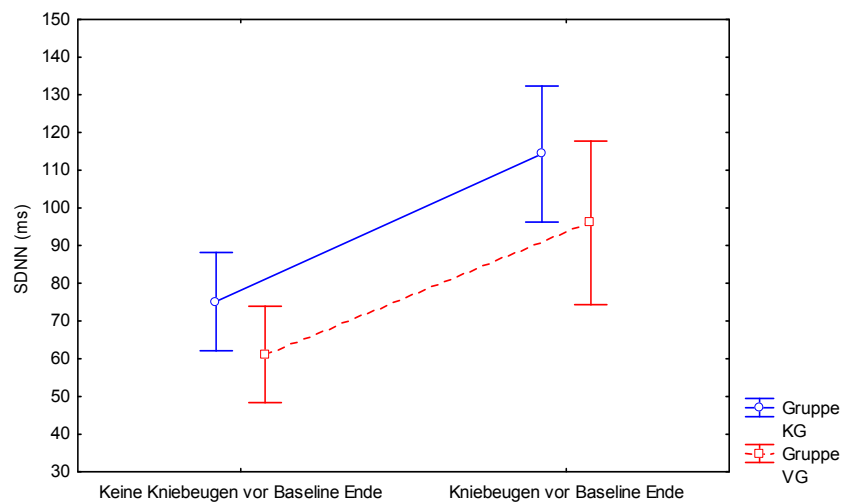


Abbildung 7: Vergleich der Mittelwerte für die Bedingung „Baseline Ende“ zwischen der VG und der KG in der 5-Minuten Analyse, wenn keine Kniebeugen vor der Baseline Ende durchgeführt worden sind und wenn Kniebeugen vor der Baseline Ende durchgeführt worden sind.

Abbildung 8 zeigt eine genauere Veranschaulichung des Einflusses der Kniebeugen auf die Bedingung „Baseline Ende“. Betrachtet man das 5-Minuten Intervall, aufgeteilt auf jede Minute, für den Parameter SDNN, so zeigen sich für die Gruppe „keine Kniebeugen vor Baseline Ende“ kaum Unterschiede in den Mittelwerten. Im Gegensatz dazu finden sich in der Gruppe „Kniebeugen vor Baseline Ende“ in den ersten drei Minuten der Bedingung „Baseline Ende“ höherer Mittelwerte.

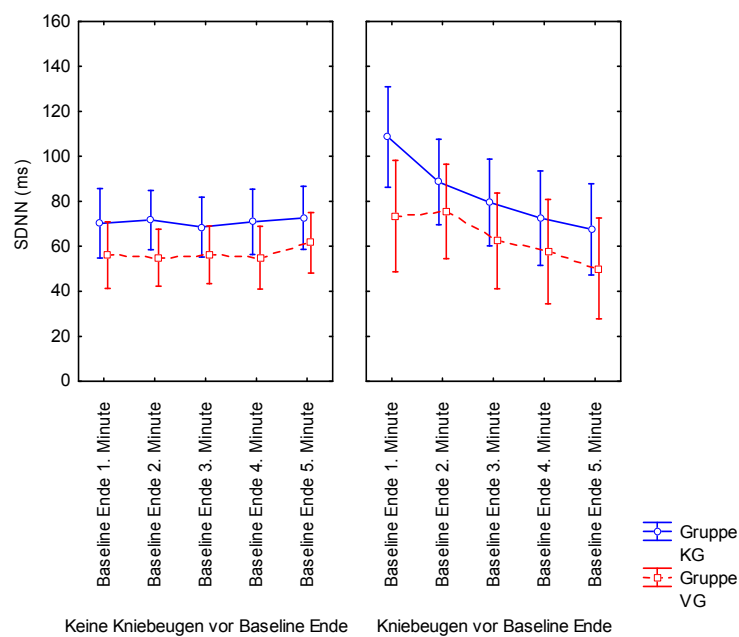


Abbildung 8: Vergleich der Mittelwerte für die einzelnen Minuten der Baseline Ende zwischen der KG und der VG, wenn keine Kniebeugen vor der Baseline Ende durchgeführt worden sind (links) und wenn Kniebeugen vor der Baseline Ende (rechts) durchgeführt worden sind.

Diese Gruppierungseffekte erklären möglicherweise die signifikanten Unterschiede zwischen der VG und der KG in den Bedingungen „Schoko1“, „Schoko2“ und „Baseline Ende“.

12.1.2 rMSSD

12.1.2.1 Deskriptive Ergebnisse

In die nachfolgende Analyse gehen 38 Kinder und Jugendliche der KG und 35 übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche ein. Die deskriptive Analyse ist in Tabelle 14 ersichtlich.

Tabelle 14: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter $\log rMSSD$ analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	38	3.897	0.674
	VG	35	3.921	0.666
Baseline stehen	KG	38	3.295	0.523
	VG	35	3.284	0.549
KITAP	KG	38	3.913	0.622
	VG	35	3.774	0.721
Zählen	KG	38	3.775	0.635
	VG	35	3.623	0.593
Schoko1	KG	38	3.692	0.646
	VG	35	3.581	0.683
Schoko2	KG	38	3.681	0.631
	VG	35	3.594	0.685
Kniebeugen	KG	38	3.758	0.533
	VG	35	3.566	0.658
Baseline Ende	KG	38	3.904	0.589
	VG	35	3.650	0.614

12.1.2.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung am Faktor „Bedingung“ ergeben einen signifikanten Haupteffekt des Faktors „Bedingung“ ($F(5.437, 386.023) = 31.298$; $p = .000$). Die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ergibt ein knapp nicht signifikantes Ergebnis ($F(5.437, 386.023) = 1.853$; $p = .095$).

Ebenso kann für den Faktor Gruppen kein signifikanter Haupteffekt festgestellt werden ($F(1, 71) = .749$; $p = .390$). Die Ergebnisse der Varianzanalyse mit Messwiederholung ergeben daher keine signifikanten Gruppenunterschiede.

In Abbildung 9 sind die Mittelwerte zwischen der KG und der VG graphisch ersichtlich.

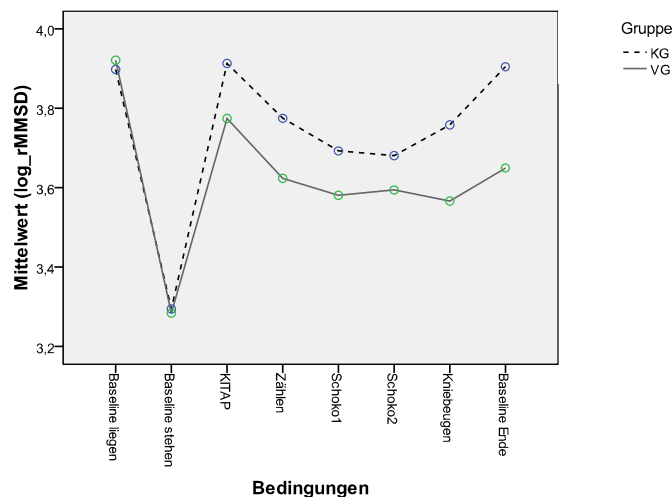


Abbildung 9: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log rMSSD während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* wird beibehalten. Die HRV unterscheidet sich im Parameter rMSSD in den verschiedenen Versuchsbedingungen nicht zwischen der KG und der VG.

12.1.3 pNN50

12.1.3.1 Deskriptive Ergebnisse

37 Kinder und Jugendliche aus der KG und 34 Kinder und Jugendliche aus der VG werden in die Analyse einbezogen. Die Mittelwerte für jede Gruppe sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log pNN50 analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	2.951	1.009
	VG	34	2.905	1.172
Baseline stehen	KG	37	1.725	1.130
	VG	34	1.690	1.346
KITAP	KG	37	3.083	0.884
	VG	34	2.829	1.138
Zählen	KG	37	2.691	1.337
	VG	34	2.531	1.064
Schoko1	KG	37	3.724	0.625
	VG	34	3.631	0.626
Schoko2	KG	37	2.595	0.988
	VG	34	2.374	1.092
Kniebeugen	KG	37	2.576	0.616
	VG	34	2.281	0.875
Baseline Ende	KG	37	3.025	0.772
	VG	34	2.477	1.067

12.1.3.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Für den Innersubjektfaktor „Bedingung“ ergibt sich ein signifikanter Haupteffekt ($F(5.430, 374.653) = 57.774$; $p = .000$). Die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ($F(5.430, 374.653) = 1.299$; $p = .261$) sowie der Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ ($F(1, 69) = 1.112$; $p = .295$) wiesen hingegen keine signifikanten Ergebnisse auf.

In Abbildung 10 sind die Mittelwerte für jede Versuchsbedingung im Gruppenvergleich graphisch ersichtlich.

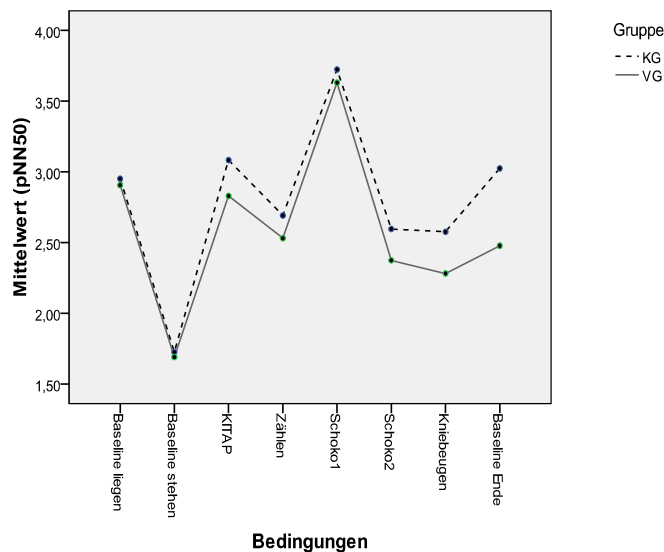


Abbildung 10: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log pNN50 während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* für den Parameter pNN50 muss daher beibehalten werden. Es können keine Unterschiede hinsichtlich des HRV Parameters pNN50 in den verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen der KG und der VG gefunden werden.

12.1.4 Mittlere Herzrate (BpM)

12.1.4.1 Deskriptive Ergebnisse

Alle 38 Kinder und Jugendliche der KG und alle 35 Kinder und Jugendliche der VG werden in die statistisch Auswertung einbezogen. In Tabelle 16 sind die Mittelwerte zwischen der KG und der VG dargestellt.

Tabelle 16: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für die mittlere Herzrate analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	38	81,824	13,053
	VG	35	81,936	10,407
Baseline stehen	KG	38	97,482	11,401
	VG	35	96,342	12,352
KITAP	KG	38	82,724	12,109
	VG	35	84,757	12,692
Zählen	KG	38	89,302	11,881
	VG	35	89,347	13,868
Schoko1	KG	38	91,989	11,418
	VG	35	91,615	11,962
Schoko2	KG	38	93,819	11,993
	VG	35	92,159	12,216
Kniebeugen	KG	38	107,971	13,109
	VG	35	111,929	13,545
Baseline Ende	KG	38	86,685	11,168
	VG	35	91,606	11,949

12.1.4.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Wie in Tabelle 17 ersichtlich, findet sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor „Bedingung“. Die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ zeigt ebenfalls ein signifikantes Ergebnis. Es findet sich kein Haupteffekt im Faktor „Gruppe“.

Tabelle 17: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ für die mittlere Herzrate (analysiert in 5 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme Vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	P	Partielles Eta- Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	38863.072	7	5551.867	152.386	.000	.682
Bedingung x Gruppe	736.611	4.866	151.375	2.888	.015	.039
Bedingung(Fehler)	18107.137	345.495	52.409			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	4931196.016	1	4931196.016	5249.791	.000	.987
Gruppe	141.920	1	141.920	0.151	.699	.002
Fehler	66691.209	71	939.313			

12.1.4.3 Nachtestung mittels t-Test

Die *t*-Tests für unabhängige Stichproben zeigen keine signifikanten Unterschiede in den verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen der KG und der VG. Eine tendenziell signifikanter Gruppenunterschied findet sich in der Erholungsbedingungen „Baseline Ende“ $T(69, 69.423) = -1.819$; $p = .073$.

Auch bei graphischer Betrachtung, wie in Abbildung 11 ersichtlich, zeigt sich ein tendenzieller (nicht signifikanter) Unterschied in der Versuchsbedingung „Baseline Ende“.

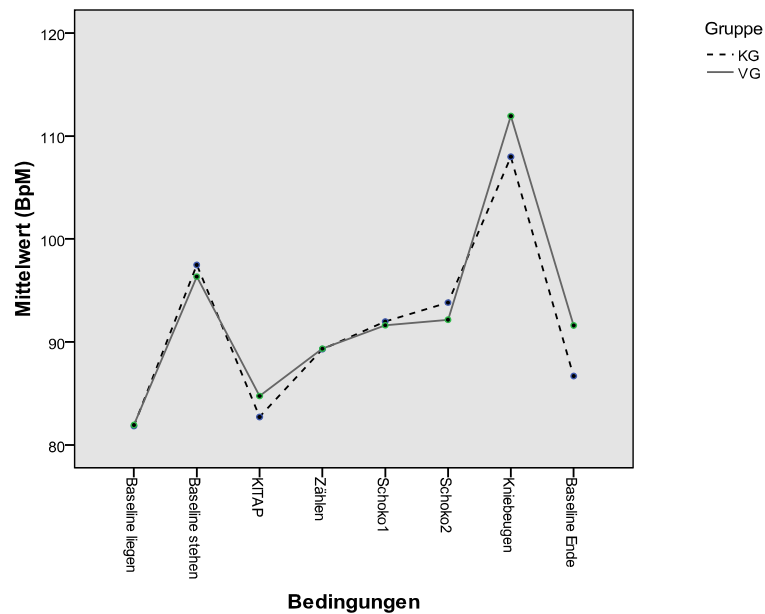


Abbildung 11: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten der mittleren Herzrate (BpM) während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Aufgrund der Ergebnisse kann die *Hypothese 1* für die mittlere Herzrate nicht angenommen werden und die Nullhypothese muss verworfen werden. Es gibt daher keinen Unterschied in der mittleren Herzrate während der verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen der KG und der VG. Es zeigt sich jedoch ein Trend für einen Gruppenunterschied in der Bedingung „Baseline Ende“.

12.1.5 HF

12.1.5.1 Deskriptive Statistik

Unterschiede in den Mittelwerten, zwischen den 38 Kindern und Jugendlichen der KG und den 35 Kindern und Jugendlichen der VG, sind in Tabelle 18 ersichtlich.

Tabelle 18: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (VG vs. KG) für den HRV Parameter log HF analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Base liegen	KG	38	6.238	1.543
	VG	35	6.150	1.730
Baseline stehen	KG	38	6.309	1.110
	VG	35	6.279	1.043
KITAP	KG	38	6.507	1.265
	VG	35	6.347	1.268
Zählen	KG	38	6.683	1.214
	VG	35	6.331	1.211
Schoko1	KG	38	6.336	1.473
	VG	35	6.200	1.223
Schoko2	KG	38	6.528	1.243
	VG	35	6.178	1.167
Kniebeugen	KG	38	5.456	1.793
	VG	35	5.296	1.625
Baseline Ende	KG	38	6.393	1.192
	VG	35	5.725	1.423

12.1.5.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor „Bedingung“ ($F(4.350, 308,816) = 11.905$; $p = .000$), jedoch können keine signifikanten Gruppenunterschiede gefunden werden. Sowohl die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ($F(4.350, 308,816) = 1.013$; $p = .404$) als auch der Haupteffekt „Gruppe“ ($F(1, 71) = .905$; $p = .345$) sind nicht signifikant.

In Abbildung 12 sind die Mittelwerte der verschiedenen Versuchsbedingungen im Gruppenvergleich ersichtlich.

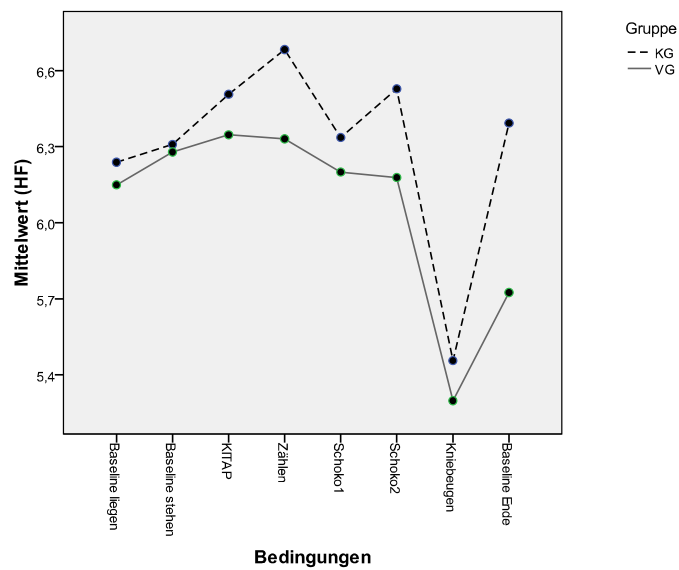


Abbildung 12: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log HF während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* wird daher beibehalten, da es keine Unterschiede zwischen der KG und der VG im HRV Parameter HF in den verschiedenen Versuchsbedingungen gibt.

12.1.6 HF n. u.

12.1.6.1 Deskriptive Ergebnisse

In die folgende Analyse gehen 36 Kinder und Jugendliche der normalgewichtigen KG, sowie 33 Kinder und Jugendliche der VG ein. In Tabelle 19 sind die Mittelwerte in den verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen den beiden Gruppen ersichtlich.

Tabelle 19: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter HFn. u. analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	36	40.268	19.691
	VG	33	38.245	18.662
Baseline stehen	KG	36	27.772	11.012
	VG	33	31.697	16.490
KITAP	KG	36	37.783	18.165
	VG	33	37.511	16.427
Zählen	KG	36	35.168	14.093
	VG	33	30.801	12.381
Schoko1	KG	36	31.015	13.188
	VG	33	34.202	13.446
Schoko2	KG	36	31.386	13.701
	VG	33	34.781	12.437
Kniebeugen	KG	36	19.568	14.307
	VG	33	19.051	13.379
Baseline Ende	KG	36	23.338	28.037
	VG	33	27.158	18.146

12.1.6.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Es zeigt sich ein Haupteffekt im Faktor „Bedingung“ $F(4.393; 294.326) = 16.366$; $p = .000$. In der Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ $F(4.393; 294.326) = 0.957$; $p = .437$ sowie im Faktor „Gruppe“ $F(1; 67) = 0.121$; $p = .730$ zeigen sich keine signifikanten Ergebnisse.

In Abbildung 13 ist der Vergleich der Mittelwerte zwischen der KG und der VG graphisch ersichtlich.

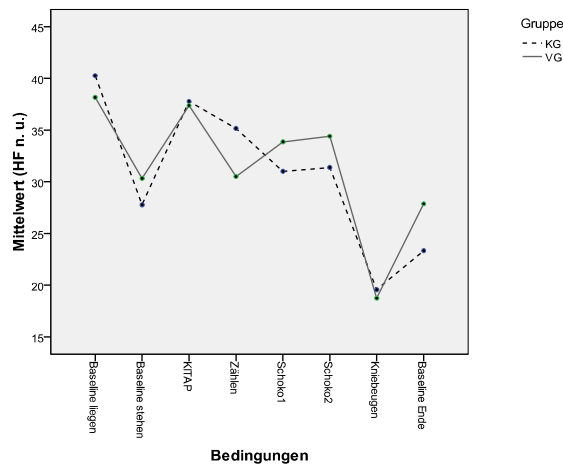


Abbildung 13: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters HF n. u. während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* für den Parameter HF n. u. muss beibehalten werden, da sich zwischen der KG und der VG in diesem HRV Parameter keine Unterschiede in den verschiedenen Versuchsbedingungen zeigen.

12.1.7 LF

12.1.7.1 Deskriptive Ergebnisse

36 Kinder und Jugendliche der KG und 34 Kinder und Jugendliche der VG werden in die Analyse einbezogen. Die deskriptive Betrachtung der Mittelwerte in Tabelle 20 zeigt, dass sich die beiden Stichproben in den Mittelwerten der verschiedenen Versuchsbedingungen geringfügig unterscheiden.

Tabelle 20: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log LF analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	36	6.468	1.037
	VG	34	6.244	1.920
Baseline stehen	KG	36	7.154	0.811
	VG	34	7.073	0.860
KITAP	KG	36	6.752	0.979
	VG	34	6.833	0.903
Zählen	KG	36	7.259	0.826
	VG	34	7.110	1.023
Schoko1	KG	36	6.913	1.222
	VG	34	6.902	0.874
Schoko2	KG	36	7.137	0.813
	VG	34	6.847	0.881
Kniebeugen	KG	36	6.239	1.394
	VG	34	6.410	1.380
Baseline Ende	KG	36	7.242	0.781
	VG	34	6.606	0.932

12.1.7.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor „Bedingung“ ($F(4.419, 300.519) = 10.625$; $p = .000$). Sowohl die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ($F(4.419, 300.519) = 1.615$; $p = .164$) als auch der Faktor „Gruppe“ ($F(1, 68) = 0.614$; $p = .436$) ergeben keine signifikanten Effekte.

In Abbildung 14 ist der Vergleich der Mittelwerte graphisch ersichtlich.

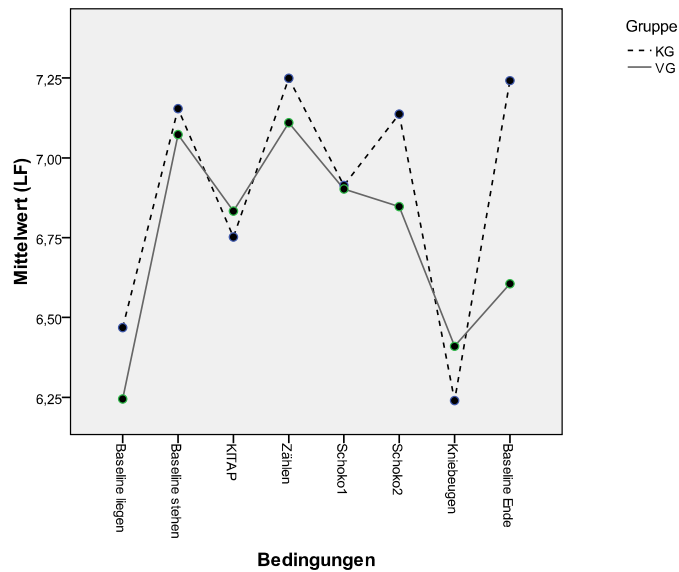


Abbildung 14: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log LF während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1*, dass es keinen Unterschied im HRV Parameter LF während der verschiedenen Versuchsbedingungen zwischen der KG und der VG gibt, wird beibehalten.

12.1.8 LFn.u

12.1.8.1 Deskriptive Ergebnisse

36 Kinder und Jugendlichen der KG und 33 der VG können in die deskriptive Analyse einbezogen werden. In Tabelle 21 sind die Mittelwerte der KG und der VG für jede Versuchsbedingung ersichtlich.

Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter LF n. u. analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	36	51.077	17.297
	VG	33	52.131	18.305
Baseline stehen	KG	36	62.578	14.316
	VG	33	60.941	17.463
KITAP	KG	36	51.395	20.129
	VG	33	56.004	17.318
Zählen	KG	36	63.11	14.235
	VG	33	60.540	17.312
Schoko1	KG	36	57.291	19.754
	VG	33	63.404	14.233
Schoko2	KG	36	60.170	17.895
	VG	33	62.496	13.081
Kniebeugen	KG	36	45.332	27.570
	VG	33	47.428	26.491
Baseline Ende	KG	36	54.089	64.661
	VG	33	53.920	24.372

12.1.8.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Wie in der Tabelle 22 ersichtlich ergeben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede, da sowohl in der Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“, also auch im Faktor „Gruppe“ keine signifikanten Effekte gefunden werden können. Einzig im Faktor „Bedingung“ zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt.

Tabelle 22: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingungen“ für den HRV Parameter LF n. u. (analysiert in 5 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme Vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	16152.194	2.842	5682.913	4.397	.006	.062
Bedingung x Gruppe	1057.537	2.842	372.079	.288	.824	.004
Bedingung(Fehler)	246146.912	190.430	1292.585			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	1750681.011	1	1750681.011	1401.819	.000	.954
Gruppe	300.410	1	300.410	.241	.625	.004
Fehler	83673.863	67	1248.864			

In Abbildung 15 sind die Mittelwerte jeder Versuchsbedingung zwischen den Gruppen dargestellt.

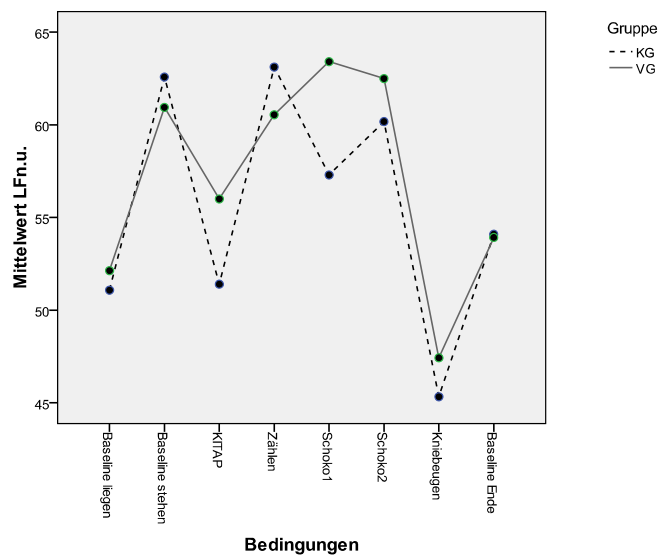


Abbildung 15: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters LF n. u. während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Es kann somit von keinem signifikanten Gruppenunterschiede ausgegangen werden und die Nullhypothese der *Hypothese 1* für den HRV Parameter LF n. u. wird beibehalten.

12.1.9 LF/HF Ratio

12.1.9.1 Deskriptive Ergebnisse

In die folgende Analyse können 38 Kinder und Jugendliche der KG und 34 übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche einbezogen werden. Die deskriptive Betrachtung der Mittelwerte wird in Tabelle 23 veranschaulicht.

Tabelle 23: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter LF/HF Ratio. analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	38	0,1607	,38113
	VG	34	0,1750	,36745
Baseline stehen	KG	38	0,3700	,24045
	VG	34	0,3398	,34703
KITAP	KG	38	0,1241	,34695
	VG	34	0,199	0,328
Zählen	KG	38	0,273	0,289
	VG	34	0,319	0,255
Schoko1	KG	38	0,278	0,270
	VG	34	0,289	0,278
Schoko2	KG	38	0,290	0,282
	VG	34	0,280	0,262
Kniebeugen	KG	38	0,376	0,297
	VG	34	0,475	0,370
Baseline Ende	KG	38	0,325	0,337
	VG	34	0,367	0,343

12.1.9.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Wie in Tabelle 24 ersichtlich ergibt sich nur für den Faktor „Bedingung“ ein signifikanter Haupteffekt. Für die Wechselwirkung „Gruppe x Bedingung“ sowie für den Gruppierungsfaktor „Gruppe“ können keine signifikanten Effekte gefunden werden.

Tabelle 24: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ für den HRV Parameter LF/HF Ratio (analysiert in 5 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	4.107	5.612	0.732	11.193	.000	.138
Bedingung x Gruppe	0.234	5.612	0.042	0.637	.690	.009
Bedingung(Fehler)	25.687	392.848	0.065			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	48.310	1	48.310	113.404	.000	.618
Gruppe	0.136	1	0.136	0.320	.573	.005
Fehler	29.820	70	0.426			

Die graphische Darstellung der Mittelwerte ist in Abbildung 16 ersichtlich.

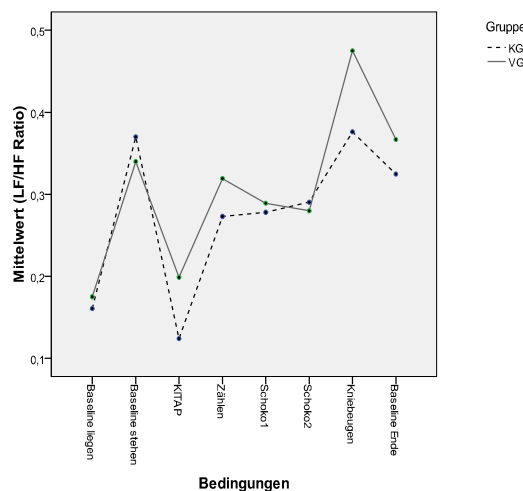


Abbildung 16: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters LF/HF Ratio während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 5 Minuten Intervallen.

Es kann somit von keinem signifikanten Gruppenunterschied ausgegangen werden und die Nullhypothese der *Hypothese 1* für den HRV Parameter LF/HF Ratio wird beibehalten.

12.2 Analyse der 1-Minuten Intervalle

Um die im Zuge dieser Studie gewonnenen Daten besser vergleichen zu können, werden die einzelnen Versuchsbedingungen zusätzlich in 1-Minuten Intervallen analysiert, wobei jeweils die erste Minute jeder Versuchsbedingung in die Analyse einging. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analyse der 1-Minuten Intervalle dargestellt.

12.2.1 SDNN

12.2.1.1 Deskriptive Ergebnisse

Die Ergebnisse der Mittelwerte für die 37 Kinder und Jugendliche aus der KG und 35 Kinder und Jugendliche aus der VG sind in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log SDNN analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	4.160	0.556
	VG	35	4.099	0.499
Baseline stehen	KG	37	4.044	0.468
	VG	35	4.071	0.447
KITAP	KG	37	4.145	0.513
	VG	35	3.938	0.489
Zählen	KG	37	4.153	0.507
	VG	35	3.990	0.475
Schoko1	KG	37	4.078	0.455
	VG	35	3.834	0.485
Schoko2	KG	37	4.005	0.487
	VG	35	3.827	0.564
Kniebeugen	KG	37	3.706	0.437
	VG	35	3.750	0.558
Baseline Ende	KG	37	4.313	0.471
	VG	35	3.991	0.530

12.2.1.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

In Tabelle 26 sind die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ und dem Gruppierungsfaktor „Gruppe“ ersichtlich. Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt in dem Faktor „Bedingung“. Außerdem findet sich ein signifikanter Effekt in der Wechselwirkung „Bedingungen x Gruppe“. Für den Faktor „Gruppe“ ergibt sich kein signifikanter Haupteffekt.

Tabelle 26: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ für den HRV Parameter log SDNN (analysiert in 1 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta- Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	9.540	4.942	1.930	12.116	.000	.148
Bedingung x Gruppe	2.133	4.942	.432	2.709	.021	.037
Bedingung(Fehler)	55.119	345.937	.159			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	9239.060	1	9239.060	7747.005	.000	.991
Gruppe	2.746	1	2.746	2.302	.134	.032
Fehler	83.482	70	1.193			

12.2.1.3 Nachtestung mittels t-Test

Die Ergebnisse der *t*-Tests für unabhängige Stichproben zeigen, dass es signifikante Gruppenunterschiede in den Bedingungen „Schoko1“ und „Baseline Ende“ gibt. In Tabelle 27 sind die Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 27: Ergebnisse des t-Tests für unabhängige Stichproben (KG vs. VG) für den HRV Parameter log SDNN getrennt für jede Versuchsbedingungen, analysiert in 1 Minute Intervallen.

Bedingungen	T	df	P	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz
Baseline liegen	0.505	71	.615	0.062	0.123
Baseline stehen	-0.268	71	.789	-0.029	0.106
KITAP	1.722	71	.089	0.201	0.117
Zählen	1.452	71	.151	0.166	0.114
Schoko1	2.270	71	.026	0.248	0.109
Schoko2	1.484	71	.142	0.181	0.122
Kniebeugen	-0.378	70	.706	-0.044	0.118
Baseline Ende	2.589	71	.012	0.305	0.119

Graphisch betrachtet, wie in Abbildung 17 ersichtlich, erkennt man, dass es in den Bedingungen „Schoko1“ und „Baseline Ende“ Unterschiede zwischen der KG und der VG gibt.

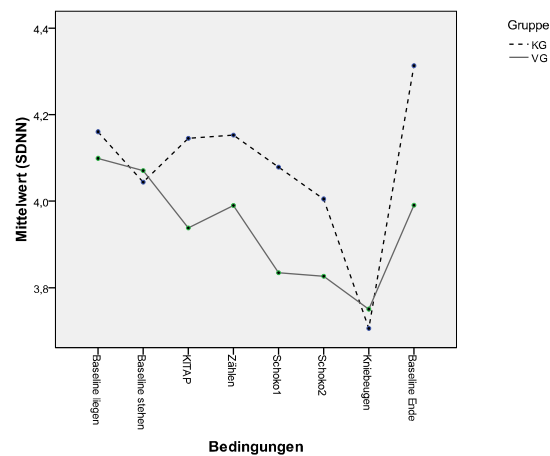


Abbildung 17: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log SDNN analysiert in 1 Minuten Intervallen während der verschiedenen Versuchsbedingungen.

Die *Hypothese 1* kann angenommen und die Nullhypothese verworfen werden, da sich die beiden Gruppen aufgrund der Ergebnisse im HRV Parameter SDNN, in den Bedingungen „Schoko1“ und „Baseline Ende“ unterscheiden.

12.2.1.4 Nachanalyse der Interaktion „Gruppe x Bedingung“ (für die Bedingung „Schoko1“)

Nachtestungen haben auch hier gezeigt, dass die gewonnen Ergebnisse aufgrund der zeitlichen Aufeinanderfolge der Versuchsbedingungen kritisch zu betrachten und nicht haltbar sind. So fließen in manchen Fällen in die Bedingung „Schoko 1“ Effekte der zuvor durchgeführten Bedingung „Kniebeugen“ mit ein, da der Abstand der zweiminütigen Zwischenbaseline zu kurz ist, um sich von der Bewegung zu erholen.

Trennt man die Stichprobe in jene die vor der Bedingung „Schoko1“ Kniebeugen machen müssen und jene die davor eine andere Versuchsbedingung gemacht haben, so zeigen sich zwar keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden „Gruppierungen“, jedoch ist in Abbildung 18 ersichtlich, dass es tendenzielle (nicht signifikante) Mittelwertsunterschiede zwischen jenen Personen die „keine Kniebeugen vor Schoko1“ gemacht haben und jenen die „Kniebeugen vor Schoko1“ gemacht haben gibt. Man kann daher davon ausgehen, dass die Effekte der Bewegung einen Einfluss auf den signifikanten Gruppenunterschied in der Bedingung „Schoko1“ haben.

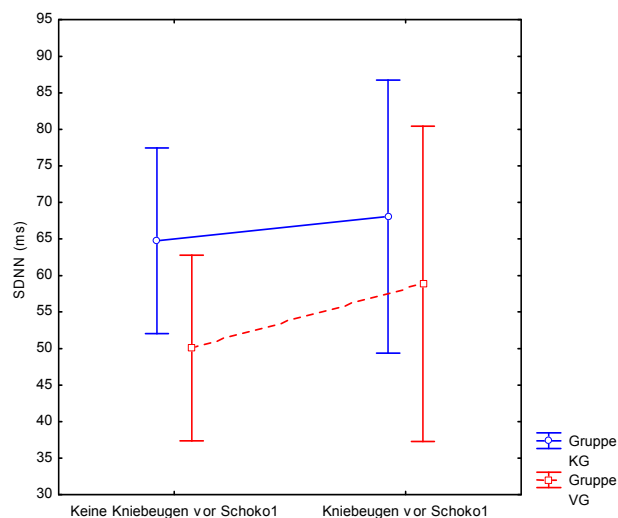


Abbildung 18: Unterschiede in den Mittelwerten zwischen KG und VG für die Bedingung „Schoko1“, aufgeteilt in „keine Kniebeugen vor Schoko1“ vs. „Kniebeugen vor Schoko1“.

12.2.1.5 Nachanalyse der Interaktion „Gruppe x Bedingung“ (für die Bedingung „Baseline Ende“)

Wie schon im Zuge der 5-Minuten Analyse ersichtlich, gilt auch für die 1-Minuten Analyse, dass Effekte anderer Versuchsbedingungen in die Bedingung „Baseline Ende“ einfließen. Handelt es sich bei der letzten Bedingung um „Kniebeugen“, so fließen die Effekte der Versuchsbedingung „Kniebeugen“ in die nachfolgende „Baseline Ende“ ein und beeinflussen folglich die HRV.

Trennt man die Stichprobe in eine Gruppe „Kniebeugen vor Baseline Ende“ und in eine Gruppe „keine Kniebeugen vor Baseline Ende“ so zeigt sich in dieser „Gruppierung“ ein signifikanter Haupteffekt. In Abbildung 19 ist der Vergleich der Mittelwerte für die Bedingung „Baseline Ende“ zwischen der KG und der VG nach Aufteilung in die Gruppierung „keine Kniebeugen vor Baseline Ende“ vs. „Kniebeugen vor Baseline Ende“ ersichtlich.

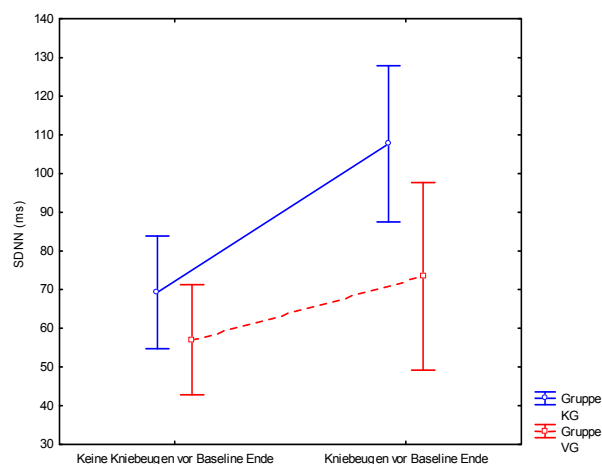


Abbildung 19: Vergleich der Mittelwerte für die Bedingung „Baseline Ende“ zwischen der der VG und der KG in der 1-Minuten Analyse, wenn keine Kniebeugen vor der Baseline Ende durchgeführt worden sind und wenn Kniebeugen vor der Baseline Ende durchgeführt worden sind.

Die signifikanten Gruppenunterschiede im Zuge der 1-Minuten Analyse für den Parameter SDNN in den Bedingungen „Schoko 1“ und „Baseline Ende“ sind somit Effekte der Bewegung und nicht sinnvoll interpretierbar.

12.2.2 rMSSD

12.2.2.1 Deskriptive Ergebnisse

37 Kinder und Jugendliche der KG und 35 Kinder und Jugendliche der VG werden in die Analyse miteinbezogen. Die Mittelwerte des HRV Parameters rMSSD in den verschiedenen Versuchsbedingungen sind in Tabelle 28 ersichtlich.

Tabelle 28: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log rMSSD analysiert in 1Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	3.890	0.730
	VG	35	3.873	0.726
Baseline stehen	KG	37	3.334	0.650
	VG	35	3.402	0.544
KITAP	KG	37	3.972	0.652
	VG	35	3.825	0.706
Zählen	KG	37	3.780	0.705
	VG	35	3.649	0.637
Schoko1	KG	37	3.649	0.676
	VG	35	3.438	0.732
Schoko2	KG	37	3.669	0.684
	VG	35	3.545	0.720
Kniebeugen	KG	37	3.163	0.579
	VG	35	3.087	0.902
Baseline Ende	KG	37	3.750	0.664
	VG	35	3.461	0.676

12.2.2.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor „Bedingung“ ($F(3.746, 262.192) = 24.484$; $p = .000$). Zwischen der KG und der VG ergaben sich jedoch keine signifikanten Unterschiede. Weder der Gruppierungsfaktor „Gruppe“ ($F(70, 1) = 0.789$; $p = .377$) noch die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ($F(3.746, 262.192) = 1.127$; $p = .343$) waren signifikant.

In Abbildung 20 ist der Mittelwertsvergleich zwischen den Gruppen graphisch ersichtlich.

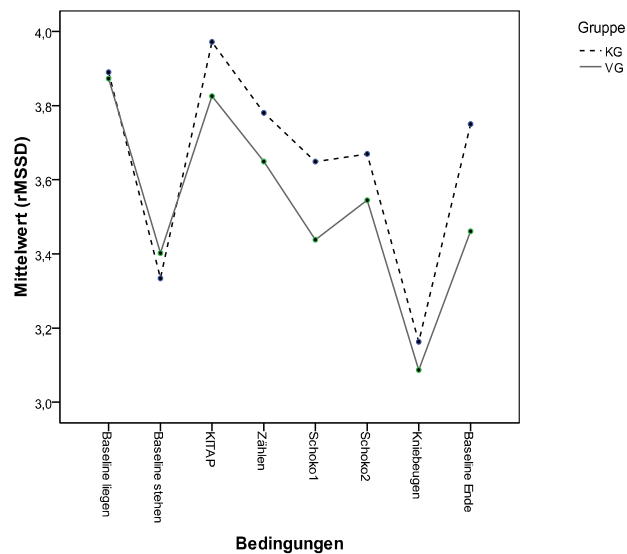


Abbildung 20: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log rMSSD analysiert in 1 Minuten Intervallen während der verschiedenen Versuchsbedingungen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* muss beibehalten werden. Es gibt keinen Unterschied im HRV Parameter rMSSD, während unterschiedlicher Versuchsbedingungen, zwischen der KG und der VG.

12.2.3 pNN50

12.2.3.1 Deskriptive Statistik

In die Analyse wurden 37 normalgewichtige und 35 übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche miteinbezogen. In Tabelle 29 sind die Ergebnisse der deskriptiven Analyse ersichtlich.

Tabelle 29: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log pNN50 analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	2.937	1.056
	VG	35	2.918	1.133
Baseline stehen	KG	37	2.051	1.034
	VG	35	1.974	1.134
KITAP	KG	37	3.264	0.858
	VG	35	2.943	1.134
Zählen	KG	37	2.772	1.116
	VG	35	2.697	0.927
Schoko1	KG	37	2.565	1.088
	VG	35	2.468	0.949
Schoko2	KG	37	2.641	1.014
	VG	35	2.510	1.140
Kniebeugen	KG	37	1.616	0.766
	VG	35	1.541	0.959
Baseline Ende	KG	37	1.616	0.766
	VG	35	1.541	0.959

12.2.3.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Die Ergebnisse in Tabelle 30 zeigen, dass ein signifikanter Haupteffekt im Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ jedoch keine signifikanten Effekte im Gruppierungsfaktor „Gruppe“, sowie in der Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ gefunden werden kann.

Tabelle 30: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung am Faktor „Bedingung“ für den HRV Parameter log pNN50 (analysiert für 1 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme Vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta- Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	123.958	5.352	23.162	31.234	.000	.309
Bedingung x Gruppe	3.859	5.352	0.721	0.972	.438	.014
Bedingung(Fehler)	277.808	374.621	0.742			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	3511.979	1	3511.979	751.808	.000	.915
Gruppe	3.987	1	3.987	0.854	.359	.012
Fehler	326.996	70	4.671			

In Abbildung 21 sind die Mittelwerte der Versuchsbedingungen zwischen der KG und der VG graphisch ersichtlich.

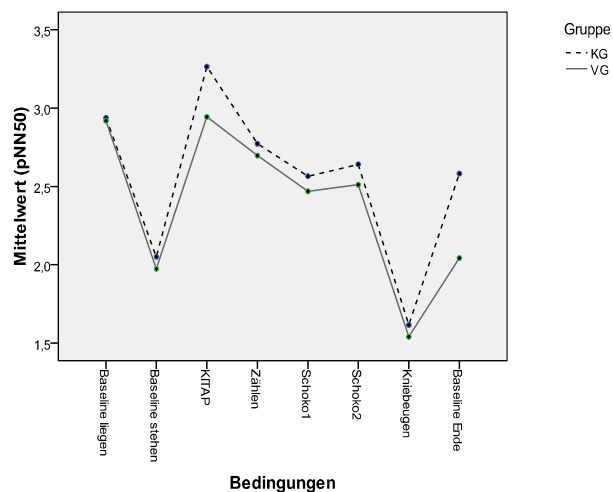


Abbildung 21: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log pNN50 analysiert in 1 Minuten Intervallen während der verschiedenen Versuchsbedingungen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* muss aufgrund der Ergebnisse beibehalten werden. Es gibt keinen Unterschied im HRV Parameter pNN50, während unterschiedlicher Versuchsbedingungen, zwischen der KG und der VG.

12.2.4 Mittlere Herzrate (BpM)

12.2.4.1 Deskriptive Ergebnisse

Alle Kinder und Jugendlichen der beiden Stichproben können in diese Analyse miteinbezogen werden. (KG n=38; VG n=35). In Tabelle 31 sind die deskriptiven Ergebnisse ersichtlich.

Tabelle 31: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für die mittlere Herzrate analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	38	83.770	13.707
	VG	35	84.453	9.952
Baseline stehen	KG	38	95.211	12.201
	VG	35	95.743	12.930
KITAP	KG	38	81.764	13.204
	VG	35	84.124	13.148
Zählen	KG	38	89.279	13.117
	VG	35	88.150	14.509
Schoko1	KG	38	90.647	11.634
	VG	35	92.526	12.350
Schoko2	KG	38	88.999	11.561
	VG	35	90.125	12.068
Kniebeugen	KG	38	118.542	22.930
	VG	35	122.945	12.070
Baseline Ende	KG	38	94.829	14.610
	VG	35	98.441	14.634

12.2.4.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Wie in Tabelle 32 ersichtlich, ergibt die zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ einen signifikanten Haupteffekt im Faktor „Bedingungen“, jedoch finden sich keine signifikanten Ergebnisse im Faktor „Gruppe“ und in der Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“.

Tabelle 32: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ für die mittlere Herzrate (analysiert in 1 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	72671.762	3.248	22372.759	118.523	.000	.625
Bedingung x Gruppe	403.736	3.248	124.294	0.658	.590	.009
Bedingung(Fehler)	43533.119	230.624	188.762			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	5121077.518	1	5121077.518	5725.161	.000	.988
Gruppe	412.969	1	412.969	0.462	.499	.006
Fehler	63508.520	71	894.486			

Abbildung 22 zeigt eine genauere Veranschaulichung der Mittelwerte getrennt für die KG und die VG.

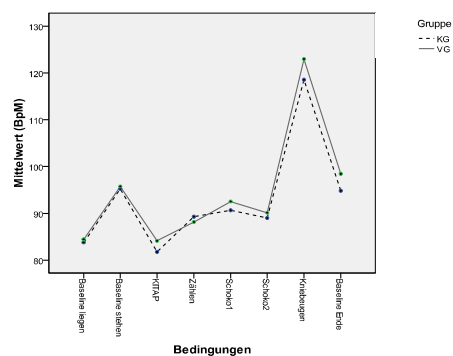


Abbildung 22: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten der mittleren Herzrate (BpM) analysiert in 1 Minuten Intervallen während der verschiedenen Versuchsbedingungen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1* wird beibehalten, da es keine Unterschiede in der mittleren Herzrate, während unterschiedlicher Versuchsbedingungen, zwischen der KG und der VG gibt.

12.2.5 HF

12.2.5.1 Deskriptive Ergebnisse

Die deskriptive Analyse, der in die Auswertung einbezogenen 37 Kinder und Jugendlichen aus der KG und 35 Kinder und Jugendlichen aus der VG sind in Tabelle 33 ersichtlich.

Tabelle 33: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log HF analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	5.873	1.332
	VG	35	5.706	1.085
Baseline stehen	KG	37	5.791	1.189
	VG	35	5.601	1.297
KITAP	KG	37	6.016	1.393
	VG	35	5.809	1.194
Zählen	KG	37	6.050	1.375
	VG	35	5.862	1.277
Schoko1	KG	37	5.766	1.239
	VG	35	5.335	1.203
Schoko2	KG	37	5.852	1.179
	VG	35	5.497	1.375
Kniebeugen	KG	37	5.091	1.465
	VG	35	4.622	1.355
Baseline Ende	KG	37	5.187	1.840
	VG	35	5.156	1.614

12.2.5.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung im Faktor „Bedingung“ sind in Tabelle 34 dargestellt. Es zeigt sich ein signifikantes Ergebnis im Faktor „Bedingung“. Keine signifikanten Ergebnisse finden sich im Faktor „Gruppe“ sowie in der Wechselwirkung „Bedingungen x Gruppe“.

Tabelle 34: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung am Faktor „Bedingung“ für den HRV Parameter log HF (analysiert in 1 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	P	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	72.524	4.538	15.980	13.135	.000	.158
Bedingung * Gruppe	2.870	4.538	0.632	0.520	.744	.007
Bedingung(Fehler)	386.493	317.690	1.217			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	17887.216	1	17887.216	1967.426	.000	.966
Gruppe	9.498	1	9.498	1.045	.310	.015
Fehler	636.418	70	9.092			

In Abbildung 23 sind die Mittelwerte zwischen den beiden Gruppen in den verschiedenen Versuchsbedingungen graphisch ersichtlich.

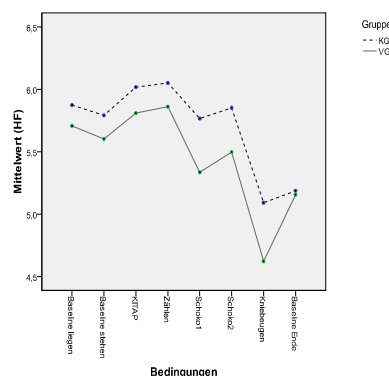


Abbildung 23: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log HF während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1*, dass es keine Unterschiede zwischen der KG und der VG im HRV Parameter HF während unterschiedlicher Versuchsbedingungen gibt, muss beibehalten werden.

12.2.6 HF n.u

12.2.6.1 Deskriptive Ergebnisse

In Tabelle 35 sind die Mittelwertsvergleiche zwischen der KG (n= 37) und der VG (n = 35) ersichtlich.

Tabelle 35: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter HF n.u analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	40.507	18.282
	VG	35	36.165	15.931
Baseline stehen	KG	37	29.268	12.701
	VG	35	27.158	17.302
KITAP	KG	37	43.592	19.956
	VG	35	44.984	17.739
Zählen	KG	37	36.503	15.538
	VG	35	39.532	18.363
Schoko1	KG	37	35.704	15.940
	VG	35	34.690	15.784
Schoko2	KG	37	38.829	14.603
	VG	35	37.819	16.278
Kniebeugen	KG	37	27.092	12.141
	VG	35	26.835	16.065
Baseline Ende	KG	37	30.670	15.335
	VG	35	32.247	16.688

12.2.6.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Die Ergebnis der 2 x 8 Varianzanalyse mit Messwiederholung am letzten Faktor („Bedingungen“) zeigen, einen signifikanten Haupteffekt im Faktor „Bedingung“ (F(7,

490) = 14.394; $p = .000$). Die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ($F(7, 490) = 0.577$; $p = .775$), sowie der Faktor „Gruppe“ ($F(1, 70) = 0.024$; $p = .877$) sind hingegen nicht signifikant.

Graphisch sind die Mittelwerte zwischen den beiden Gruppen in Abbildung 24 dargestellt.

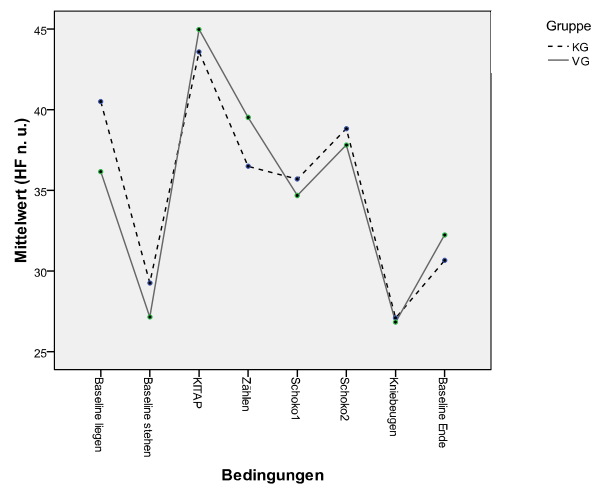


Abbildung 24: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters HF n. u. während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Die Nullhypothese der *Hypothese 1*, dass es keine Unterschiede zwischen der KG und der VG im HRV Parameter HF n.u. während unterschiedlicher Versuchsbedingungen gibt wird beibehalten.

12.2.7 LF

12.2.7.1 Deskriptive Ergebnisse

Alle Kinder und Jugendlichen, die an der Studie teilgenommen haben, können in die Analyse miteinbezogen werden (KG: $n=38$; VG: $n=35$). Die Ergebnisse der deskriptiven Analyse sind in Tabelle 36 dargestellt.

Tabelle 36: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter log LF analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Base liegen	KG	38	6.305	0.998
	VG	35	6.329	0.862
Baseline stehen	KG	38	6.777	0.935
	VG	35	6.743	0.955
KITAP	KG	38	6.345	1.153
	VG	35	6.057	1.053
Zählen	KG	38	6.680	0.978
	VG	35	6.361	0.978
Schoko1	KG	38	6.443	1.018
	VG	35	6.021	0.970
Schoko2	KG	38	6.375	0.879
	VG	35	6.047	1.029
Kniebeugen	KG	38	6.197	1.230
	VG	35	5.760	1.207
Baseline Ende	KG	38	5.921	1.912
	VG	35	5.983	1.232

12.2.7.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Nach Durchführung einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung am Faktor „Bedingungen“, ergibt sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor „Bedingung“ ($F(4.087, 290.193) = 6.650$; $p = .000$). Die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ist nicht signifikant ($F(4.087, 290.193) = 0.949$; $p = .437$). Ebenso kann im Haupteffekt „Gruppe“ kein signifikantes Ergebnis gefunden werden ($F(1, 71) = 1.546$; $p = .218$).

In Abbildung 25 sind die Mittelwerte zwischen den Gruppen (KG vs. VG) graphisch ersichtlich.

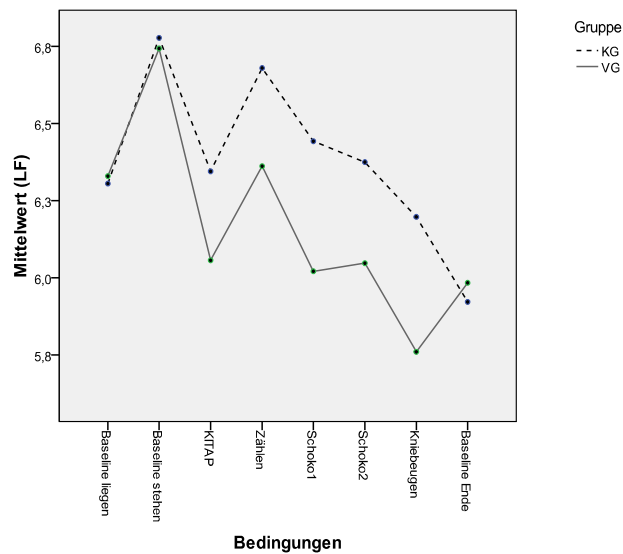


Abbildung 25: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters log LF während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Die *Hypothese 1* zu den Unterschieden zwischen der KG und der VG in der HRV während verschiedener Versuchsbedingungen muss den HRV Parameter LF betreffende verworfen werden und die Nullhypothese wird beibehalten.

12.2.8 LF n.u

12.2.8.1 Deskriptive Ergebnisse

37 Kinder und Jugendliche aus der KG und 35 Kinder und Jugendliche aus der VG können in die Analyse einbezogen werden. In Tabelle 37 sind die Mittelwerte für die KG und die VG dargestellt.

Tabelle 37: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter LF n. u. analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	59.476	18.284
	VG	35	63.809	15.931
Baseline stehen	KG	37	70.721	12.699
	VG	35	72.827	17.299
KITAP	KG	37	58.023	19.3963
	VG	35	55.013	17.734
Zählen	KG	37	63.492	15.538
	VG	35	60.463	18.362
Schoko1	KG	37	63.908	16.443
	VG	35	65.299	15.782
Schoko2	KG	37	61.167	14.604
	VG	35	62.176	16.276
Kniebeugen	KG	37	72.890	12.140
	VG	35	73.152	16.067
Baseline Ende	KG	37	69.305	15.336
	VG	35	67.716	16.696

12.2.8.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Die Prüfung mittels zweifaktorieller Varianzanalyse mit einem Messwiederholungsfaktor ergeben für den Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ ein signifikantes Ergebnis ($F(7, 490) = 13.439$; $p = .000$). Für die Wechselwirkung „Bedingung x Gruppe“ ($F(7, 49) = 0.682$; $p = .687$) und den Gruppierungsfaktor „Gruppe“ ($F(1, 70) = 0.005$; $p = .946$) ergeben sich keine signifikanten Effekte.

Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen der KG und den übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen in den unterschiedlichen Versuchsbedingungen im HRV Parameter LF n. u. gibt.

Graphisch sind die Mittelwerte zwischen den beiden Gruppen in Abbildung 26 dargestellt.

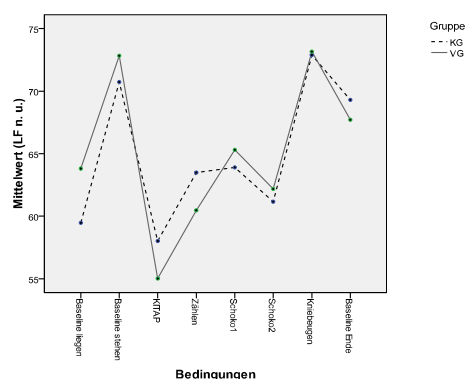


Abbildung 26: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters LF n. u. während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 1 Minuten Intervallen.

12.2.9 LF/HF Ratio

12.2.9.1 Deskriptive Ergebnisse

Der Vergleich der Mittelwerte zwischen der KG und der VG ist in Tabelle 38 abgebildet.

Tabelle 38: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) der verschiedenen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf beide Gruppen (KG vs. VG) für den HRV Parameter LF/HF-Ratio analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Bedingungen	Gruppe	N	Mittelwert	SD
Baseline liegen	KG	37	0.186	0.372
	VG	35	0.270	0.311
Baseline stehen	KG	37	0.426	0.306
	VG	35	0.496	0.394
KITAP	KG	37	0.157	0.390
	VG	35	0.108	0.353
Zählen	KG	37	0.270	0.352
	VG	35	0.217	0.382
Schoko1	KG	37	0.282	0.339
	VG	35	0.298	0.335
Schoko2	KG	37	0.217	0.289
	VG	35	0.239	0.327
Kniebeugen	KG	37	0.471	0.289
	VG	35	0.494	0.367
Baseline Ende	KG	37	0.398	0.336
	VG	35	0.359	0.363

12.2.9.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Nach Durchführung einer zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingungen“ können keine signifikanten Gruppenunterschiede aufgedeckt werden. Wie in Tabelle 39 ersichtlich zeigt sich nur für den Faktor „Bedingungen“ ein signifikanter Haupteffekt. Für die Wechselwirkung „Gruppe x Bedingungen“ sowie für den Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ ergeben sich keine signifikanten Ergebnisse.

Tabelle 39: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingung“ für den HRV Parameter LH/HF Ratio (analysiert in 1 Minuten Intervallen).

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingung	7.737	7	1.098	13.972	.000	.166
Bedingung x Gruppe	0.341	7	0.050	0.617	.742	.009
Bedingung(Fehler)	38.762	490	0.079			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	53.578	1	53.578	133.181	.000	.655
Gruppe	0.009	1	0.009	0.023	.881	.000
Fehler	28.160	70	0.402			

In Abbildung 27 sind die Mittelwerte zwischen den beiden Gruppen (KG vs. VG) graphisch dargestellt.

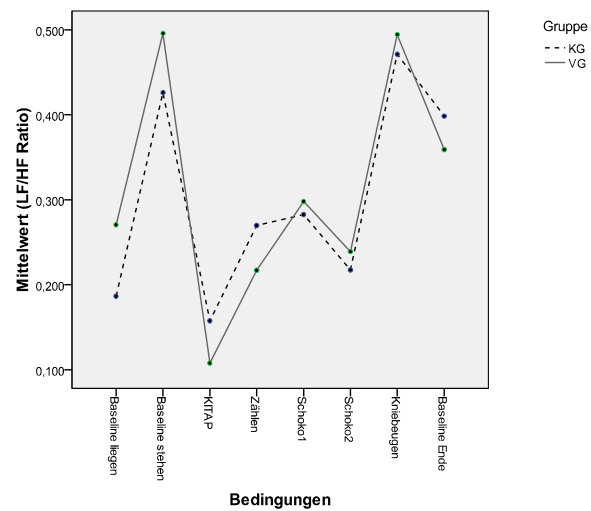


Abbildung 27: Vergleich der KG und der VG in den Mittelwerten des HRV Parameters LF/HF Ratio während der verschiedenen Versuchsbedingungen analysiert in 1 Minuten Intervallen.

Den Ergebnissen zufolge finden sich im HRV Parameter LF/HF Ratio keine signifikanten Unterschiede zwischen der KG und der VG, weswegen die Nullhypothese der *Hypothese 1* beibehalten wird.

12.3 Ergebnisse der 5-Minuten Analyse und der 1-Minuten Analyse im Vergleich

Zusammenfassend zeigen sich in beide Analysen (5-Minuten vs. 1-Minuten) ähnliche Effekte in den Mittelwerten, für die in der vorliegende Studie analysierten HRV Parametern. Bei Betrachtung der Mittelwerte für den Parameter SDNN getrennt für beide Analysen, zeigen sich Unterschiede in der kardiovaskulären Reaktivität während der Versuchsbedingung „Kniebeugen“. In der 5-Minuten Analyse findet sich ein Anstieg der HRV in der Bedingung „Kniebeugen“, im Gegensatz dazu zeigt sich in der 1-Minuten Analyse ein Abfall der HRV. Weiters zeigt sich für den HRV Parameter SDNN innerhalb beider Analysen eine signifikante Wechselwirkung (Gruppe x Bedingungen).

Im Anschluss findet sich in, Abbildung 28 für die Analyse der 5-Minuten Intervalle und in Abbildung 29 für die Analyse der 1-Minuten Intervalle, ein zusammenfassender Überblick der Unterschiede zwischen der KG und der VG in den Mittelwerten der in der vorliegenden Arbeit untersuchten HRV Parametern für die einzelnen Versuchsbedingungen.

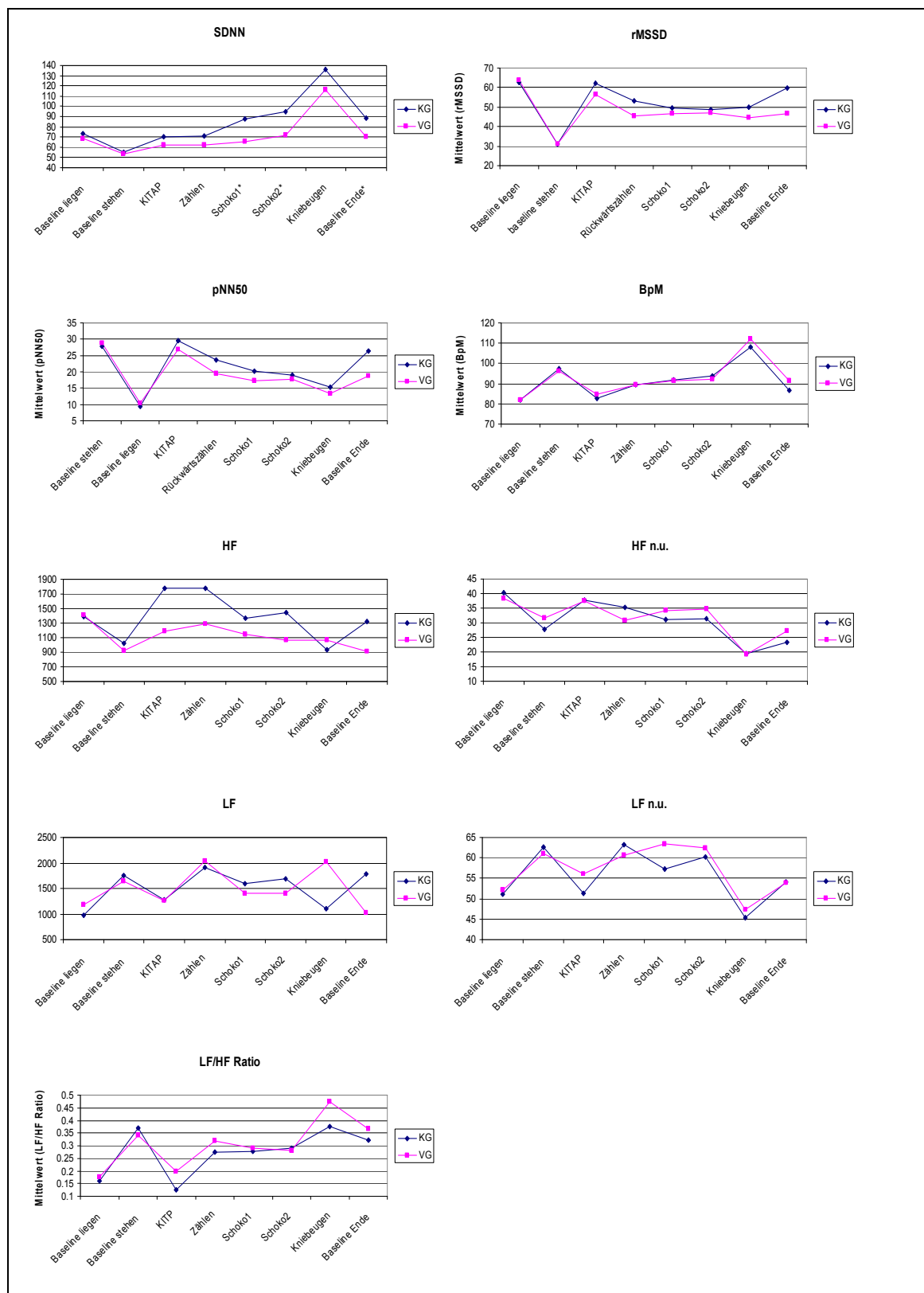


Abbildung 28: Zusammenfassende Darstellung der Unterschiede zwischen der KG und der VG in den verschiedenen Parametern der HRV während der unterschiedlichen Versuchsbedingungen, analysiert in 5 Minuten Intervallen (signifikante Ergebnisse sind mit * gekennzeichnet).

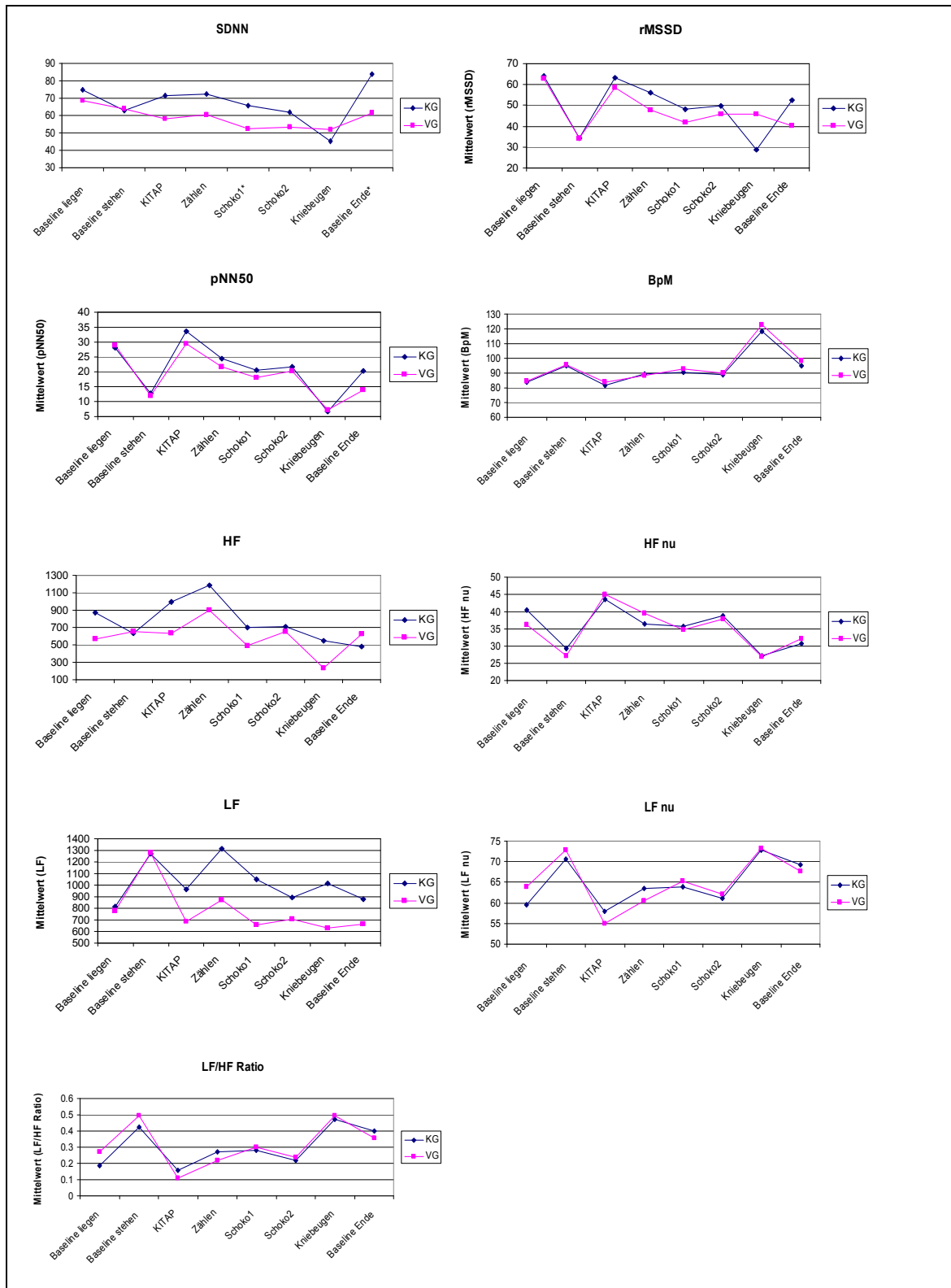


Abbildung 29: Zusammenfassende Darstellung der Unterschiede zwischen der KG und der VG in den verschiedenen Parametern der HRV während der unterschiedlichen Versuchsbedingungen, analysiert in 1 Minuten Intervallen (signifikante Ergebnisse sind mit * gekennzeichnet).

13 Ergebnisse der Fragebögen

13.1 Ergebnisse zur subjektiven Stressempfindung nach Stressinduktion

Zur Klärung der Fragestellung, ob es Unterschiede in der subjektiven Einschätzung der Empfindung nach Stressinduktion zwischen der KG und der VG gibt, wird nach den Versuchsbedingungen „KITAP“, „Zählen“, „Schoko“ und „Kniebeugen“ das subjektive Stressempfinden mittels Fragebogen erhoben. In Analogie zu Lindel & Laessle (2002) werden nach jeder stressinduzierten Versuchsbedingung folgende Empfindungen erfragt: „Wohlbefinden“, „Herzklopfen“, „Nervosität“, „Kribbeln im Bauch“ und mittels fünfstufiger Ratingskala (sehr stark – stark – mittelmäßig – kaum – überhaupt nicht) erhoben.

Für jede erhobene Empfindung wird eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung durchgeführt, wobei als Innersubjektfaktor „Bedingungen“ die vier stressinduzierten Versuchsbedingungen der Untersuchung („KITAP“, „Zählen“, „Schoko“ und „Kniebeugen“) und als Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ die KG vs. VG eingehen. Zuvor erfolgt die Überprüfung der Voraussetzung für die Berechnung der Varianzanalyse: Die Normalverteilung geprüft mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest kann für keine der vier Empfindungen angenommen werden. Die Homogenität der Fehlervarianzen kann für die Empfindungen „Herzklopfen“ nicht bestätigt werden. Die Sphärizitätsannahme kann für die Empfindung „Nervosität“ nicht angenommen werden, weshalb in diesem Fall die Greenhouse-Geisser-Korrektur für die weitere Analyse herangezogen wird. Trotz Verletzung der Voraussetzung wird die Varianzanalyse mit Messwiederholung gerechnet, da die Varianzanalyse aufgrund der fast gleich großen Stichproben gegenüber Verletzungen relativ robust ist. (Bortz, 2005).

Im Folgenden werden die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung getrennt für jede Empfindung dargestellt.

13.1.1 Wohlbefinden

In Tabelle 40 sind die Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingungen“ und dem Gruppierungsfaktor „Gruppe“ dargestellt. Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt im Faktor Bedingungen. In der Wechselwirkung „Bedingungen x Gruppe“ und im Faktor „Gruppe“ können keine signifikanten Effekte festgestellt werden.

Tabelle 40: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingungen“ für die subjektive Empfindung „Wohlfühlen“.

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingungen	7.299	3	2.433	2.731	.045	.037
Bedingungen x Gruppe	2.135	3	0.712	0.799	.496	.011
Bedingungen(Fehler)	189.776	213	0.891			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	3668.465	1	3668.465	2054.295	.000	.967
Gruppe	0.040	1	0.040	0.023	.881	.000
Fehler	126.789	71	1.786			

13.1.2 Herzklopfen

Es zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor „Bedingungen“ ($F(3,213) = 55.774$; $p = .000$). Jedoch können keine signifikanten Gruppenunterschiede gefunden werden. Sowohl in der Wechselwirkung „Bedingungen x Gruppe“ ($F(3, 213) = 0.104$; $p = .958$) als auch im Faktor „Gruppe“ ($F(1, 71) = 0.295$; $p = .589$) zeigen sich keine signifikanten Ergebnisse.

13.1.3 Kribbeln im Bauch

Es zeigen sich in den Ergebnissen der Varianzanalyse für die beiden Faktoren „Bedingungen“ ($F(3,213) = 1.702$; $p = .168$), und „Gruppe“ ($F(1, 71) = 0.200$; $p =$

.656) keine signifikanten Haupteffekte. Auch die Wechselwirkung „Bedingungen x Gruppe“ ist nicht signifikant ($F(3, 213) = 1.702$; $p = .971$).

13.1.4 Nervosität

Auch für die Empfindung „Nervosität“ lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede feststellen, wie in Tabelle 41 ersichtlich. Der Faktor „Bedingungen“ weist einen signifikanten Haupteffekt auf.

Tabelle 41: Ergebnisse der zweifaktoriellen Varianzanalyse mit dem Messwiederholungsfaktor „Bedingungen“ für die subjektive Empfindung „Nervosität“.

Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	p	Partielles Eta-Quadrat
<i>Test der Innersubjekteffekte</i>						
Bedingungen	16.687	2.722	6.131	8.757	.000	.110
Bedingungen x Gruppe	1.810	2.722	0.665	0.950	.411	.013
Bedingungen(Fehler)	135.299	193.245	0.700			
<i>Test der Zwischensubjekteffekte</i>						
Konstanter Term	1036.988	1	1036.988	486.360	.000	.873
Gruppe	0.139	1	0.139	0.065	.799	.001
Fehler	151.382	71	2.132			

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse für die Empfindungen „Wohlfühlen“, „Herzklopfen“, „Kribbeln im Bauch“ und „Nervosität“, muss die Nullhypothese der *Hypothese 5* beibehalten werden. Es gibt keine Unterschiede zwischen der KG und der VG in der subjektiven Einschätzung der Stressinduktion.

In Abbildung 30 sind graphisch getrennt für jede Empfindung die Unterschiede zwischen der KG und der VG in den verschiedenen Versuchsbedingungen zusammengefasst. Es zeigt sich die Tendenz, dass das Wohlbefinden nach Verzehr von Schokolade für die KG größere ist als für die VG. Außerdem gibt die KG tendenziell an

nach den Kniebeugen nervöser zu sein und ein höheres „kribbeln“ im Bauch zu spüren als die übergewichtige und adipöse VG.

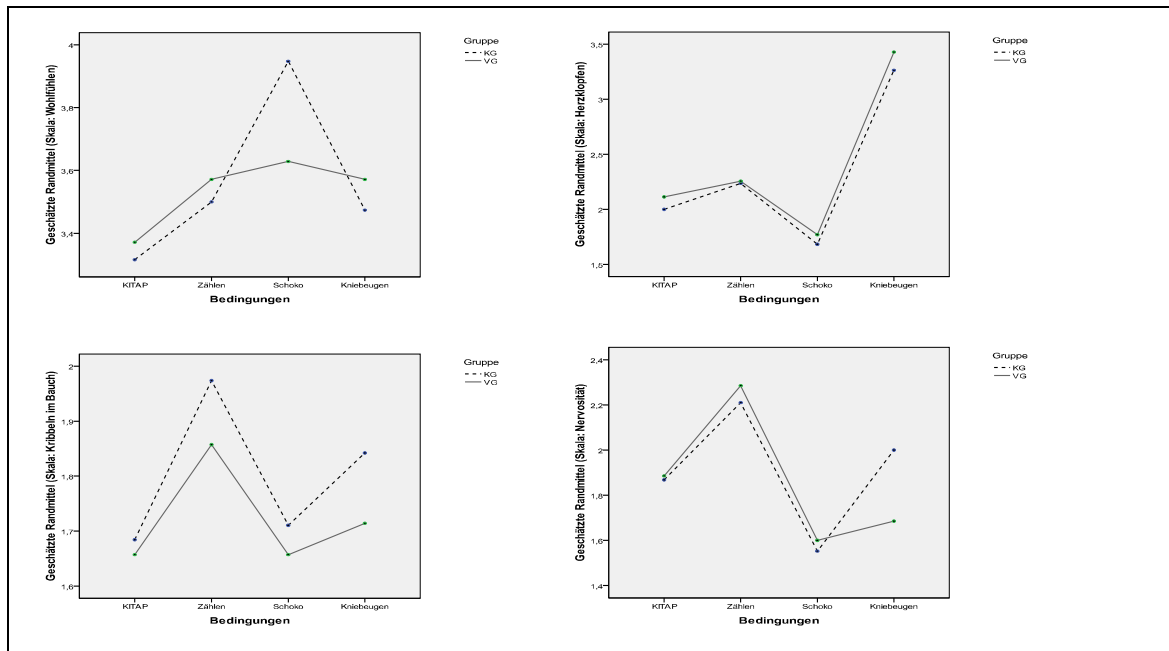


Abbildung 30: Unterschiede zwischen der KG und der VG in den einzelnen Versuchsbedingungen aufgeteilt auf die vier Skalen des Fragebogens zur subjektiven Stressempfindung (Wohlbefinden, Herzklopfen, Kribbeln im Bauch und Nervosität).

13.2 Ergebnisse zur Stressverarbeitung

Zur Klärung der Fragestellung, ob sich übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche in ihrer Stressverarbeitung von einer normalgewichtigen Kontrollgruppe unterschieden, wurde der SSKJ 3-8 (Fragebogen zur Erhebung von Stress und Stressbewältigung im Kindes und Jugendalter) von Lohaus et al. (2006) vorgegeben. 38 Kinder und Jugendliche der KG sowie 29 Kinder und Jugendliche der VG haben den Fragebogen ausgefüllt und konnten in die Analyse miteinbezogen werden.

Lohaus et al. (2006) erfassen im SSKJ 3-8 drei Bereiche, die unterschiedliche Aspekte des Stressgeschehens erfassen:

- Stressvulnerabilität

- Stressbewältigungsstrategien
 - Suche nach sozialer Unterstützung
 - Destruktiv-ärgerbezogene Emotionsregulation
 - Problemorientierte Bewältigung
 - Konstruktiv-palliative Emotionsregulation
 - Vermeidende Bewältigung
- Stresssymptomatik
 - Physische Symptomatik
 - Psychische Symptomatik

13.2.1 Prüfung der Voraussetzungen

Die Normalverteilung, geprüft mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest, kann in jeder Gruppe angenommen werden. Die Homogenität der Kovarianzenmatrizen, geprüft mittels Box-M-Test, ergibt ein nicht signifikantes Ergebnis und kann daher ebenfalls angenommen werden. Der Levene-Test ergibt in der Skala „konstruktiv-palliative Emotionsregulation“ ein signifikantes Ergebnis, daher ist die Homogenität der Fehlervarianzen verletzt.

13.2.2 Ergebnisse der Varianzanalyse

Zur Prüfung der Unterschiedshypothese wird eine einfaktorielle multivariate Varianzanalyse gerechnet. Die Gruppenzugehörigkeit (KG vs. VG) geht als fester Faktor in die Analyse ein. Die acht Skalen des Fragebogens SSKJ 3-8 bilden die abhängigen Variablen. Es kann kein signifikanter Effekt im Faktor „Gruppe“ (Pillais Spur = .108; $F(8, 58) = 0.877$; $p = .542$) gefunden werden.

Die Ergebnisse der univariaten Tests sind in Tabelle 42 ersichtlich. Diese bestätigten, dass es zwischen den Gruppen, in den verschiedenen Skalen des SSKJ 3-8 keine signifikanten Unterschiede gibt.

Tabelle 42: Ergebnisse der univariate Tests für die Skalen des Fragebogens zur Erhebung von Stress und Stressbewältigung.

Fester Faktor	Skala	Quadrat-summe Vom Typ III	df (Hypothese, Fehler)	Mittel der Quadrat-summe	F	P	Partielles Eta-Quadrat
Gruppe	Stressvulnerabilität	13.034	1, 65	13.034	1.201	.277	.018
	Suche nach sozialer Unterstützung	23.456	1, 65	23.456	0.228	.634	.004
	Destruktiv-ärgerbezogene Emotionsregulation	41.906	1, 65	41.906	0.517	.475	.008
	Problemorientierte Bewältigung	9.174	1, 65	9.174	0.135	.714	.002
	Konstruktiv-palliative Emotionsregulation	210.784	1, 65	210.784	2.383	.128	.035
	Vermeidendes Verhalten	0.444	1, 65	0.444	0.008	.927	.000
	Physische Stresssymptomatik	0.052	1, 65	0.052	0.009	.924	.000
	Psychische Stresssymptomatik	33.130	1, 65	33.130	1.478	.228	.022

Auch graphisch, wie in Abbildung 31 ersichtlich, finden sich in den Mittelwerten der verschiedenen Skalen des SSKJ 3-8, zwischen der VG und der KG keine deutlichen Unterschiede.

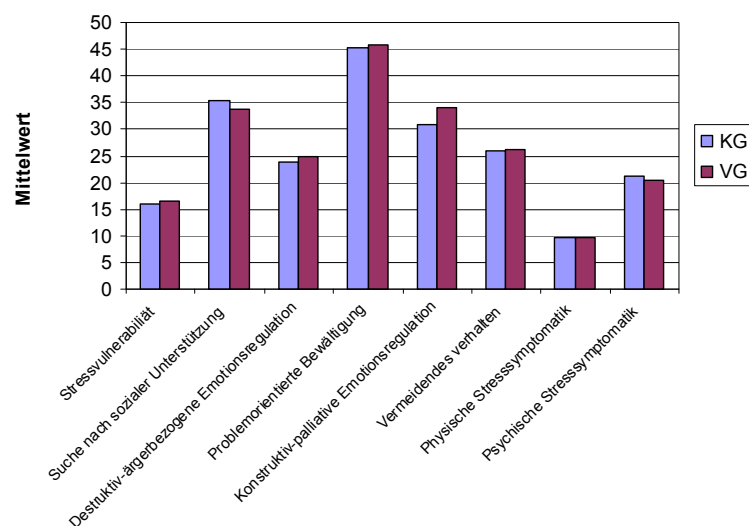


Abbildung 31: Vergleich der Mittelwerte zwischen KG und VG der Skalen des Fragebogens SSKJ 3-8.

Die *Hypothesen 2, 3 und 4*, dass übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche sich in ihrer Stressvulnerabilität, in ihren Stressverarbeitungsstrategien sowie in ihrer Stresssymptomatik unterscheiden, können keine Bestätigung erlangen und ihre Nullhypothesen müssen beibehalten werden.

13.3 Ergebnisse zu den psychischen und physischen

Komorbiditäten

Neben den medizinischen Folgeerkrankungen werden in der Literatur häufig auch psychische Beeinträchtigungen im Zusammenhang mit Übergewicht und Adipositas beschrieben (siehe auch Lehrke & Laessle, 2009). Mögliche Unterschiede hinsichtlich verschiedener Komorbiditäten mit psychischen Störungen sollen daher auch im Zuge dieser Studie untersucht werden. Zur Klärung möglicher Komorbiditäten wurde die Syndromskala des YSR bzw. bei Kindern und Jugendlichen unter 11 Jahren des CBCL/4-8 herangezogen. Aufgrund nicht zurückgebrachter oder unvollständig ausgefüllter Fragebögen variiert auch hier die Strichprobenzusammensetzung. Es konnten 33 Kinder und Jugendliche der normalgewichtigen KG sowie 31 Kinder und Jugendlichen der adipösen und übergewichtigen VG in die Analyse miteinbezogen werden.

13.3.1 Prüfung der Voraussetzungen

Die Normalverteilung, geprüft mittels Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest konnte nicht angenommen werden. Daher wurde ein parameterfreies Verfahren, der *Mann-Whitney-U-Test* für die Analyse der Mittelwertunterschiede herangezogen.

13.3.2 Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Test

Der *Mann-Whitney-U-Test* zeigt in den Skalen „sozialer Rückzug“ ($Z = -2,078$; $p = .038$), „ängstlich, depressiv“ ($Z = -2,429$; $p = .015$) sowie in der Skala „soziale Probleme“ ($Z = -3,037$; $p = .002$) signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

Auch bei Betrachtung der Mittelwerte der Syndromskala in Abbildung 32 erkennt man, dass sich in den Skalen „Sozialer Rückzug“, „Ängstlich, depressiv“ und „Soziale Probleme“ die größten Unterschiede zwischen den Gruppen zeigen.

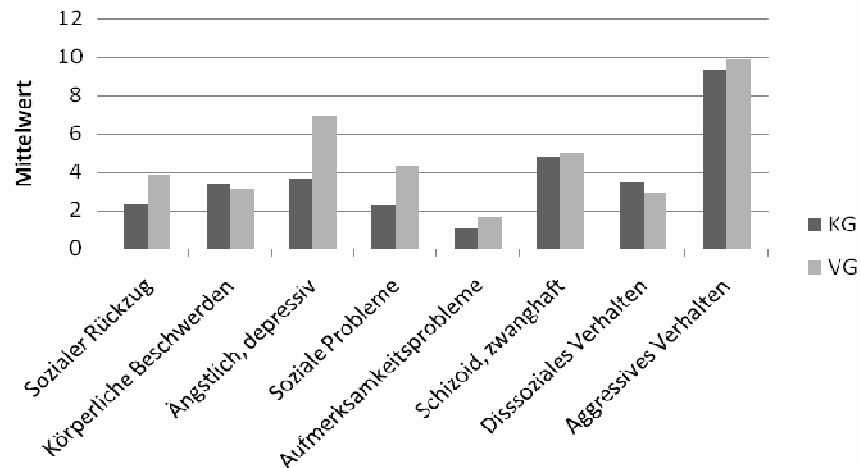


Abbildung 32: Vergleich der Mittelwerte zwischen der KG und der VG in den Skalen der Syndromskala des YSR bzw. CBCL 4-8.

Unter Berücksichtigung der Höhe der Mittelwerte lässt sich festhalten, dass übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche sich ängstlicher, depressiver und mit mehr sozialen Problemen beschreiben bzw. von ihren Eltern beschrieben werden als eine normalgewichtige Vergleichsstichprobe.

Somit kann bei der *Hypothese 6* die H1, dass es Unterschiede zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihrer Komorbiditäten gibt, für die Bereiche „sozialer Rückzug“, „ängstlich, depressiv“ und „soziale Probleme“ angenommen werden und die Nullhypothese verworfen werden.

13.4 Ergebnisse zum Bewegungsverhalten

Bezug nehmend auf den in früheren Studien festgestellten Zusammenhang von Bewegungsmangel sowie erhöhten Fernseh- und Computerkonsum mit Übergewicht und Adipositas (Lehrke und Laessle, 2009), wird auch in dieser Untersuchung mittels Anamnesefragebogen das Freizeitverhalten der an der Studie teilnehmenden Kinder und Jugendlichen erhoben.

13.4.1 Ergebnissen zur sportlichen Aktivität

Wie in Abbildung 33 ersichtlich verbringen Kinder und Jugendlichen der KG durchschnittlich mehr Zeit (Mittelwert = 10,68) pro Woche mit Sport als die Kinder und Jugendlichen der VG (Mittelwert = 6,32).

Bei gegebener Normalverteilung ergibt die einfaktorielle Varianzanalyse einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($F(1, 67) = 7.229$; $p = .009$). Die KG betreibt erwartungsgemäß im Durchschnitt mehr Sport pro Woche als die VG.

Die H1 der *Hypothese 7a* zu Unterschieden zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihrer durchschnittlichen sportlichen Aktivität pro Woche kann angenommen werden und die Nullhypothese kann verworfen werden.

13.4.2 Ergebnisse zum Fernsehkonsum

Durchschnittlich verbringen die Kinder und Jugendlichen der KG 11,5 Stunden pro Woche vor dem Fernseher. Die Kinder und Jugendlichen der VG verbringen mit 13,83 Stunden durchschnittlich mehr Zeit pro Woche vor dem Fernseher. Abbildung 33 veranschaulicht die Mittelwertsunterschiede zwischen den beiden Gruppen graphisch.

Da die Normalverteilung getrennt für beide Gruppen als gegeben angenommen werden kann wird eine einfaktorielle Varianzanalyse berechnet. Es ergibt sich kein signifikantes Gruppenunterschied ($F(1, 67) = 0.190$; $p = .664$).

Die H1 der *Hypothese 7b* kann daher nicht bestätigt werden und die Nullhypothese wird beibehalten, es bestehen keine Unterschiede zwischen der KG und der VG hinsichtlich ihres durchschnittlichen Fernsehkonsums pro Woche.

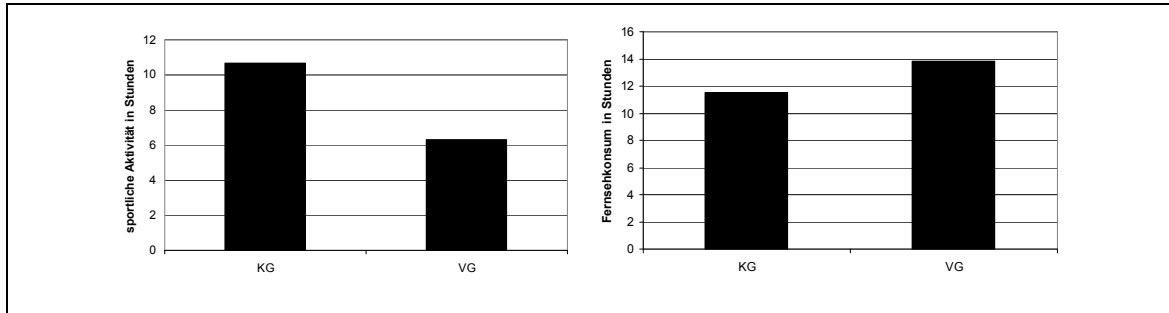


Abbildung 33: Durchschnittliche sportliche Aktivität pro Woche sowie durchschnittlicher Fernsehkonsum pro Woche aufgeteilt auf die KG und die VG.

13.4.3 Ergebnisse zum Computerkonsum

Wie in Tabelle 43 ersichtlich zeigt die deskriptive Analyse, dass die beiden Gruppen pro Woche im Durchschnitt annähernd gleich viel Zeit vor dem Computer verbringen.

Tabelle 43: Mittelwert und Standardabweichung (SD) des durchschnittlichen Computerkonsums pro Woche in Stunden, getrennt für die KG und die VG.

Gruppe	Mittelwert	SD
KG	6.04	5.33
VG	6.71	7.42

Zur Unterschiedsprüfung wird der Mann-Whitney-U-Test berechnet, da die Normalverteilung nicht als gegeben angenommen werden kann. Es ergeben sich wie erwartet keine signifikanten Gruppenunterschiede für den durchschnittlichen Computerkonsum pro Woche ($Z = -0.533$; $p = .594$).

Die Nullhypothese der *Hypothese 7c* wird beibehalten, es gibt keine Unterschiede zwischen der KG und der VG im durchschnittlichen Computerkonsum pro Woche.

D. DISKUSSION

Die vorliegende Arbeit untersuchte vermutete Veränderungen in der Aktivität der autonomen Funktionen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen. Dazu wurde die HRV während verschiedener stressinduzierter Versuchsbedingungen erhoben und die gewonnenen Daten in acht verschiedenen HRV Parametern (SDNN, rMSSD, pNN50, HF, HF n. u., LF, LF n. u., LH/HF-Ratio) sowie in der mittleren Herzrate (BpM) analysiert und mit den HRV Daten einer normalgewichtigen Kontrollgruppe verglichen. Die Unterschiede in der HRV zwischen den beiden Stichproben wurde sowohl während Ruhebedingungen als auch während stressinduzierten Versuchsbedingungen beobachtet, da die Beschaffenheit der autonomen Funktionen während stressinduzierter Versuchsbedingungen bei überbergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen in der Literatur derzeit noch nicht untersucht wurde.

Die gewonnenen Ergebnisse sollen nun im Anschluss zusammengefasst dargestellt und mit den bisher gewonnenen Forschungsergebnissen aus der Literatur verglichen werden.

14 Interpretation

Aufgrund einer durchgeführten Nachanalyse zeigt sich, dass die in der vorliegenden Studie gefundenen signifikanten Gruppenunterschiede in der kardiovaskulären Reaktivität nicht sinnvoll interpretierbar sind, da alle Gruppenunterschiede Nacheffekte der Bewegung beinhalten. Somit muss davon ausgegangen werden, dass die in dieser Studie gewonnenen signifikanten Gruppenunterschiede verfälscht und nicht haltbar sind.

Die in der vorliegenden Arbeit gefundene signifikante Wechselwirkung („Gruppe x Bedingung“) für den *time domain* HRV Parameter SDNN kann somit nicht bestätigt werden. Ebenfalls nicht haltbar ist der signifikante Gruppenunterschied zwischen der KG und der VG in den Versuchsbedingungen „Schoko1“, „Schoko2“ und „Baseline Ende“ in ihrer kardiovaskulären Reaktivität, da der Effekt der Bedingung „Kniebeugen“ in diese Bedingungen eingeflossen ist und die HRV beeinflusst hat.

Gegen die Erwartungen, finden sich im Zuge der vorliegenden Analyse keine Gruppenunterschiede in den beiden Ruhebedingungen „Baseline liegen“ oder „Baseline stehen“. Die Ergebnisse decken sich somit nicht mit den Ergebnissen von Nagai und Moritani (2004) sowie Nagai et al. (2003), die eine verminderte HRV in den frequenzbezogenen Größen bei adipösen Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu einer normalgewichtigen KG in einer Baselinsituation feststellen können. Nagai und Moritani (2004) beschreiben diesen Abfall in der allgemeinen Aktivität des autonomen Nervensystems als ein Anzeichen zukünftiger gesundheitsschädlicher Effekte. Auch Task Force (1996) sehen in einer niedrigen HRV erste Anzeichen kardiovaskuläre Erkrankungen. Unterschiede in der kardiovaskulären Reaktivität und somit im Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen zwischen der KG und der VG können in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden.

Der Unterschied zwischen den beiden Analysen (5-Minuten vs. 1-Minuten) während der Bedingung „Kniebeugen“ im HRV Parameter SDNN kann dahingehend interpretiert werden, dass die Herzrate in einer körperlichen Belastungssituation (1-Minuten Analyse) steigt und die HRV sinkt. Im Gegensatz dazu, sinkt die Herzrate und die HRV steigt wenn eine körperliche Belastungssituation mit einer anschließenden Erholungsphase gemeinsam analysiert wird (5-Minuten Analyse). Dies kann als ein Zeichen hoher Variabilität als Maß der Anpassung interpretiert werden.

Einige Studien weisen darauf hin, dass das sympathische Nervensystem einen Einfluss auf den Energiehaushalt hat (Nagai & Moritani, 2004; Nagai et al., 2003) und eine verminderte sympathische Aktivität eine positive Energiebilanz begünstigt und somit Übergewicht und Adipositas fördert (Weck & Fischer, 1997). Da laut Scherrer et al. (1994) die bisherigen Forschungsergebnisse in Bezug auf die sympathische Aktivität widersprüchlich sind sollen die im Zuge dieser Studie gewonnen Ergebnisse Klarheit über die Aktivität des sympathischen Nervensystems schaffen. In der vorliegenden Arbeit finden sich jedoch keine signifikanten Gruppenunterschiede im HRV Parameter LF, der die sympathische Aktivität widerspiegelt (Malliani et al., 1991). Die in der vorliegenden Studie gefundene Ergebnisse stehen somit nicht im Einklang mit der von

Bray (1991) beschriebene MONA LISA Hypothese, das Akronym für „Most Of Obesity kNown Are Low In Sympathetic Activiy“ (zitiert nach Bray, 1991, S. 1146).

Neben den objektiven messbaren physiologischen Veränderungen wird auch das subjektive Empfinden nach Stressinduktion mittels Fragebogen erfragt. Es können jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen gefunden werden. Tendenziell ist jedoch das Wohlbefinden nach dem Verzehr von Schokolade für die KG größer als für die VG. Folglich kann man wahrscheinlich davon ausgehen, dass für übergewichtige und adipöse Kinder und Jugendliche der Verzehr von Schokolade ein größeres Stresserleben darstellt als für die unter- und normalgewichtige KG.

Das Stresserleben auf der subjektiven und objektiven physiologisch messbaren Ebene hängt auch mit den Stressverarbeitungsstrategien der Kinder und Jugendlichen zusammen. Daher wird im Zuge der vorliegenden Studie ein Fokus auf die Stressverarbeitung gelegt und mittels Fragebogen (SSKJ 3-8), der neben der Stressverarbeitung auch die Stressvulnerabilität und Stresssymptomatik erfasst, erhoben. Im Rahmen dieser Studie können, wie schon bei Stauber et al. (2004), keine Unterschiede in den Bereichen Stressvulnerabilität, Stressverarbeitung und Stresssymptomatik zwischen der KG und der VG gefunden werden.

Neben den medizinischen Komorbiditäten bei Übergewicht und Adipositas dürfen auch die psychischen Komorbiditäten nicht außer Acht gelassen werden. Hierzu wird der Fragebogen YSR für die Kinder und Jugendlichen über 11 Jahren und der Elternfragebogen CBCL 4-18 bei Kindern unter 11 Jahren verwendet. Signifikante Unterschiede zwischen der KG und der VG zeigen sich in folgenden Skalen: „sozialer Rückzug“, „ängstlich, depressiv“ und „soziale Probleme“. Diese Ergebnisse stimmen mit den bereits in der Literatur bekannten psychologischen Folgebelastungen bei Übergewicht und Adipositas überein (siehe Holub & Götz, 2003).

Bezug nehmend auf den in früheren Studien festgestellten Zusammenhang von Bewegungsmangel sowie erhöhten Fernseh- und Computerkonsum mit Übergewicht und Adipositas (Lehrke & Laessle, 2009), wird auch in dieser Untersuchung mittels

Anamnesefragebogen das Freizeitverhalten der an der Studie teilnehmenden Kinder und Jugendlichen erhoben. Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der KG und der VG hinsichtlich der sportlichen Aktivität. Unter- und normalgewichtige Kinder und Jugendliche betreiben mehr Sport. Wie schon Lehrke und Laessle (2009) sowie Warschburger und Petermann (2008) kritisch hinterfragen, lässt auch dieses Ergebnis offen, ob die verminderte sportliche Aktivität eine Folge des Übergewichts oder das Übergewicht eine Konsequenz der reduzierten sportlichen Betätigung ist.

Keine Gruppenunterschiede finden sich im durchschnittlichen Fernseh- und Computerkonsum.

15 Kritik und Ausblick

Die im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführte Studie untersucht die autonomen Funktionen mittels HRV bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen (VG). Um die gewonnen physiologischen Daten im Hinblick auf Unterschiede zu einer Normpopulation zu untersuchen, werden im Zuge der Studie auch physiologische Daten von einer unter- und normalgewichtigen, altersgleichen Stichprobe (KG) erhoben. Kritisch anzumerken ist dabei jedoch, dass alle Kinder und Jugendlichen die im Rahmen der Studie für die KG erhoben werden überaus sportlich aktiv sind, da sie zum Teil an der Sporthauptschule Bad Vöslau und zum anderen Teil in einem Sportverein erhoben werden. Diese Tatsache kann einen Einfluss auf die Ergebnisse der physiologischen Daten haben und den Geltungsbereich einschränken. So können Nagai und Moritani (2004) in ihrer Studie nachweisen, dass sich körperlich aktive Kinder und Jugendliche in der HRV im Vergleich zu körperlich inaktiven Kindern und Jugendlichen unterscheiden. So weisen sportlich aktive Kinder und Jugendliche eine höhere HRV auf als inaktive Kinder und Jugendliche.

Kritisch anzumerken ist außerdem, dass die beiden Stichproben der vorliegenden Studie nicht homogen sind und die Altersrange voneinander abweichen, was einen Einfluss auf die HRV haben kann.

Ebenfalls kritisch zu erwähnen ist, dass die Untersuchung der Kinder und Jugendlichen aus der VG, im Gegensatz zu den Kindern und Jugendlichen aus der KG, in den Räumlichkeiten des Allgemeinen Krankenhauses Wien stattfindet. Allein die Tatsache, dass man im Krankenhaus ist kann für die Kinder und Jugendlichen schon eine Belastungssituation darstellen und somit die Analyse der HRV in der vorliegenden Studie verfälschen. In zukünftigen Studien sollte dieser Aspekt berücksichtigt werden und zusätzlich zu einer KG außerhalb des klinischen *Settings*, auch eine zweite klinische KG für den Vergleich herangezogen werden.

Bezug nehmend dazu, muss der in der vorliegenden Untersuchung festgestellte Unterschied zwischen KG und VG im Hinblick auf die autonome Reaktivität nach Nahrungsaufnahme einer Schokolade kritisch hinterfragt werde. Die Kinder und Jugendlichen versuchen innerhalb des klinischen *Settings* abzunehmen. Plötzlich in dieser Umgebung ein Stück Schokolade zu essen kann Unsicherheit und Stress in Abhängigkeit der Umgebungsbedingung auslösen, was in einer neutralen Umgebung möglicherweise nicht der Fall gewesen wäre. Dies kann somit die HRV Messung fälschlich beeinflussen.

Die zeitliche Einteilung der verschiedenen Versuchsbedingungen im Protokoll zeigt ebenfalls Mängel. Die Versuchsbedingungen wurden nicht in einheitlichen Zeitintervallen erhoben, weshalb es im Zuge der Analyse zu Überschneidungen zwischen den Versuchsbedingungen gekommen ist. Vor allem die Vermischung mit der Bedingung „Kniebeugen“ haben die Ergebnisse verfälscht.

Mück-Weymann (2002) weist auf die Möglichkeit hin, mittels HRV Risikokandidaten für kardiovaskuläre und andere Erkrankungen zu identifizieren und empfiehlt die HRV, zum Beispiel als Biofeedback-Parameter, therapeutisch einzusetzen. Das im Zuge dieser Arbeit erlangte Wissen über die veränderten autonomen Funktionen bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen, kann daher dazu beitragen die bisherigen Kenntnisse auf diesem Gebiet zu erweitern. Außerdem kann es als Grundlage dienen, die HRV im Zuge präventivmedizinischer Belange, im Zusammenhang mit Übergewicht und Adipositas, verstärkt zu nutzen. Weitere Studien

können klären, ob die im Zuge dieser Studie festgestellte verminderte allgemeinen ANS Aktivität für den HRV Parameter SDNN bei übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen im Vergleich zu einer unter- und normalgewichtigen KG möglicherweise mittels Entspannungstechniken verbessert werden kann und damit zukünftig kardiovaskulären Dysfunktionen vorgebeugt werden kann. Um die HRV im Bereich Prävention, Behandlung und Therapie bei adipösen Kindern und Jugendlichen besser nutzen zu können Bedarf es weiterer Studien, unter Berücksichtigung der oben genannten Kritikpunkte, auf diesem Gebiet.

Zusammenfassung

Die steigende Prävalenz von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter geht mit einem hohen Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko im Erwachsenenalter einher. Die Untersuchung des Zusammenhanges von Übergewicht und der Aktivität des autonomen Nervensystems hat bislang zu widersprüchlichen Ergebnissen geführt. Das Ziel der vorliegenden Arbeit liegt daher in der Untersuchung von Unterschieden zwischen übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen (VG) und unter- und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen (KG) in der Aktivität des sympathischen und parasympathischen Nervensystems während Ruhebedingungen und stressinduzierten Versuchsbedingungen. Die gewonnen Ergebnisse sollen für präventivmedizinische Belange genutzt werden sowie mögliche ursächliche physiologische Faktoren von Übergewicht und Adipositas aufdecken. Die Messung der autonomen Funktionen erfolgt mittels HRV, wobei physiologische Daten von 35 übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen mit 38 unter- und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 7 bis 15 Jahren verglichen werden. Veränderungen in der autonomen Reaktivität während Ruhebedingungen (liegen, stehen, sitzen) und verschiedenen Versuchsbedingungen (Aufmerksamkeitstest, Rückwärtszählen, Schokoladegenusstest und Kniebeugen) werden mittels HRV Parameter der *time domain* (SDNN, rMSSD, pNN50) und *frequency domain* (HF *normalized* und *absolut units*, LF *normalized* und *absolut units*, LF/HF Ratio) sowie der mittleren Herzrate erhoben. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Wechselwirkung (Gruppe x Bedingung) im HRV Parameter SDNN für die

Bedingungen „Kniebeugen“, „Schokoladegenusstest“ und „Baseline Ende“ (sitzen). Nachanalysen weisen darauf hin, dass aufgrund zu kurzer Ruhephasen zwischen den einzelnen Versuchsbedingungen Effekte der Bewegungsbedingung („Kniebeugen“) die signifikanten Ergebnisse beeinflusst haben. Somit können in der vorliegenden Studie keine Unterschiede zwischen adipösen und normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen festgestellt werden.

Abstract

The rising number of overweight and obese children and adolescents leads to inherent problems of rising morbidity- and mortality risk in adulthood. Disagreement exists about the relation of overweight and the activity of the autonomic nervous system. The goal of this paper is the investigation of differences in sympathetic and parasympathetic activity between overweight and obese children and adolescents (EG: experimental group) and underweight and normal weight children and adolescents (CG: control group). “Resting state” and “stress induced experimental states” were investigated. The results found in this study should be used for preventive measures in the medical field and reveal possible physiological factors that might cause overweight and obesity. The physiological data of 35 overweight and obese children and adolescents are compared with 38 underweight and normal weight children aged between 7 and 15 years. Changes in the parasympathetic and sympathetic reactivity during the different resting conditions (“lying”, “standing” and “sitting”) and the experimental conditions (“attention test”, “counting”, “chocolate test”, “squats”) are being investigated by analyzing heart rate and time domain (SDNN, rMSSD, pNN50) and frequency domain (HF normalized and absolute units, LF normalized and absolute units, LF/HF Ratio) parameters of heart rate variability (HRV).

A significant interaction (group x condition) was found in the HRV parameter SDNN in the following conditions: “chocolate test”, “squats” and “baseline end” (sitting). Post-tests show that the significant results which were found in the present study are influenced by the movement condition (“squats”), because the resting periods between the experimental conditions were too short. Therefore no differences between overweight and normal weight children and adolescents can be confirmed.

Literaturverzeichnis

Akselrod, S., Gordon, D., Ubel, FA., Shannon, DC., Barger, AC & Cohen, RJ. (1981). Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat to beat cardiovascular control. *Science*, 213, 220-222.

Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA). Abgefragt am 2.1.2010. Verfügbar unter: http://www.a-g-a.de/aga_content.html

Arbeitsgruppe Deutsche Child Behavior Checkliste (1998). *Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen. Deutsche Bearbeitung der Child Behavior Checklist (CBCL/4-18)*. Einführung und Anleitung zur Handauswertung. 2. Auflage, bearbeitet von Döpfner, M., Plück, J., Bölte S., Lenz, K., Melchers, P. & Heim, K. Köln. Arbeitsgruppe Kinder. Jugend- und Familiendiagnostik.

Arbeitsgruppe Deutsche Child Behavior Checkliste (1998). *Fragebogen für Jugendliche. Deutsche Bearbeitung des Youth Self Report (YSR) der Child Behavior Checklist*. Einführung und Anleitung zur Handauswertung. 2. Auflage, bearbeitet von Döpfner, M., Plück, J., Bölte S., Lenz, K., Melchers, P. & Heim, K. Köln. Arbeitsgruppe Kinder. Jugend- und Familiendiagnostik.

Bonnemeier, H., Hartman, F., Wiegand, U.K.K., Irmer, C., Kurz, T., Tölg, R. et al. (2000). Heart rate variability in patients with acute myocardial infarction undergoing primary coronary angioplasty. *The American Journal of Cardiology*, 85, 815-829.

Börger, N., Van der Meere, J. (2000). Motor control and state regulation in children with ADHD: a cardiac response study. *Biological Psychology*, 51, 247-267.

Bortz, J. (2005). *Statistik für Human und Sozialwissenschaftler* (6. überarbeitete Auflage). Heidelberg: Springer.

Bortz, J. & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (3. überarbeitete Auflage). Berlin: Springer.

Boyce, W.T., Quas, J., Alkon, A., Smider, N.A., Essex, M.J. & Kupfer, D. J. (2001). Autonomic reactivity and psychopathology in middle childhood. *British Journal of Psychiatry*, 179, 144-150.

Bray, G. A. (1991). Obesity, a disorder of nutrient partitioning: The Mona Lisa Hypothesis. *The Journal of Nutrition* 121, 1146-1162. Zugriff am 09.12.2009. Verfügbar unter: <http://jn.nutrition.org/cgi/reprint/121/8/1146>

Bühner, M. & Ziegler, M. (2009). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. München: Pearson Studium.

Cole T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide. *International survey*, 320, 1-6. doi: 10.1136/bmj.320.7244.1240

Coon, K. A., Goldberg, J., Rogers, B. L. & Tucker, K. L. (2001). Relationship between use of television during meals and children's food consumption patterns. *Pediatrics*, 107, 1-9. Zugriff am 28.10.2009. Verfügbar unter: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/107/1/e7>

Danielzik, S., & Müller, M.J. (2006). Sozioökonomische Einflüsse auf Lebensstil und Gesundheit von Kindern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 57, 214-219.

Delaney, J. P. A. & Brodie, D. A. (2000). Effects of short-term psychological stress on the time and frequency domains of heart-rate variability. *Perceptual and Motor Skills*, 91, 515-524.

Deutsche Adipositas-Gesellschaft (2007). *Evidenzbasierte Leitlinien*. Prävention und Therapie der Adipositas. Zugriff am 1.12.2008. Verfügbar unter: <http://www.adipositas-gesellschaft.de/daten/Adipositas-Leitlinie-2007.pdf>

Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (2009). *Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision. Version 2010*. Zugriff am 18.12.2009. Verfügbar unter: <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/htmlgm2010/block-e65-e68.htm>

Dietz, WH. & Bellizzi, MC. (1999). Introduction: the use of the body mass-index to assess obesity in children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 123-125.

Ehram, R., Stoffel, S., Mensink, T. & Melges, T. (2004). Übergewicht und Adipositas in den USA, Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 11, 278-285.

Guízar, J., Ahuatzin, R., Amador, N., Sánchez, G. & Romer, G. (2005). Heart autonomic function in overweight adolescents. *Indian Pediatrics*, 42, 464-469.

Hebebrand, J. & Bös, K. (2005). Umgebungsfaktoren-Körperliche Aktivität. In M. Wabitsch, J. Hebebrand, W. Kiess & K. Zwiauer (Hrsg.). *Adipositas bei Kindern und Jugendlichen* (S. 50-69). Berlin: Springer.

Hebebrand, J., Wermter, K. & Hinney, A. (2004). Adipositas - Genetik und Gen-Umwelt Interaktionen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 152, 870-876. doi: 10.1007/s00112-004-0994-0

Hebebrand, J., Hebebrand, A. K. & Hinney, A. (2003). Genetik der Adipositas. In F., Petermann & V. Pudel (Hrsg.), *Übergewicht und Adipositas* (S. 59-68). Göttingen: Hogrefe.

Holub, M. & Götz, M., (2003). Ursachen und Folgen von Adipositas im Kindes- und Jugendalter. *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 151, 227-236. Verfügbar unter: doi: 10.1007/s00112-002-0659-9

Kautzner, J. & Hnatkova, K. (1995). Correspondence of different methods for heart rate variability measurement, In M. Malik & A.J. Camm (Hrsg.), *Heart Rate Variability*, (S. 33-45). New York: Futura.

Kleiger, R.E., Stein, P.K., Bosner, M.S. & Rottman, J.N. (1995). Time-domain measurements of heart rate variability, In M. Malik & A.J. Camm (Hrsg.), *Heart Rate Variability*, (S. 33-45). New York: Futura.

Klesges, R.C., Coates, T.J., Brown, G., Sturgeon-Tillisch, J., Moldenhauer-Klesges, L.M., Holzer, B. et al. (1983). Parental influences on children's eating behavior and relative weight. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 16, 371-378.

Kromeyer-Hauschild, K., Wabitsch, M., Kunze, D., Geller, F., Geiß, H.C., Hesse, V. et al. (2001). Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschrift Kinderheilkunde*. 149, 807-818.

Kurth, B.-M. & Schaffrath Rosario, A. (2007). Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland, Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 50, 736-743. doi: 10.1007/s00103-007-0235-5

Laederach-Hofmann, K., Mussgay, L. & Rüdgel, H. (2000). Autonomic cardiovascular regulation in obesity. *Journal of Endocrinology*, 164, 59-66. Zugriff am 20.11.2009. Verfügbar unter: <http://joe.endocrinology-journals.org/cgi/reprint/164/1/59>

L'Allemand, D., Farpour-Lambert, N. & Laimbacher, J. (2006). Definition, diagnostisches Vorgehen und Therapie-Indikationen bei Übergewicht im Kindes- und Jugendalter. *Paediatrica*, 17, 13-18.

Lehrke S. & Laessle, R. G. (2005). Essverhalten und psychosoziale Anpassung bei Kindern mit Übergewicht. *Kindheit und Entwicklung*, 14, 222-228. doi: 10.1026/0942-5403.14.4.222

Lehrke, S. & Laessle, R.G. (2009). *Adipositas im Kindes- und Jugendalter*. Basiswissen und Therapie. Heidelberg: Springer.

Lindel, B. U., & Laessle, R. (2002). Stressbezogene Determinanten für das Essverhalten übergewichtiger Kinder. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie*, 10, 8-14. doi: 10.1026//0943-8149.10.1.8

Lob-Corzilius, T. (2007). Übergewicht und Adipositas - eine Herausforderung für die öffentliche Gesundheit. *Umwelt-Medizin-Gesellschaft*, 20, 180-184.

Lohaus, A., Eschenbeck, H., Kohlmann, C. W. & Klein-Heßling, J. (2006). *Fragebogen zur Erhebung von Stress und Stressbewältigung im Kindes und Jugendalter*. Göttingen: Hogrefe.

Maes, H. H. M., Neale, M. C. & Eaves, L. J. (1997). Genetic and enviromental factors in relative body weight and human adiposity. *Behavior Genetics*, 27, 325-351.

Malliani, A., Pagani, M., Lombardi, F. & Cerutti, S. (1991). Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. *Circulation*, 84, 1482-1492.

Martini, G., Riva, P., Rabbia, F., Molini, V., Ferrero, G. B., Cerutti, F. et al. (2001). Herat rate variability in childhood obesity. *Clinical Autonomic Research*, 11, 87-91.

Mück-Weymann, M. (2002). Die Variabilität der Herzschlagfolge. Ein globaler Indikator für Adaptivität in bio-psychosozialen Funktionskreisen. *Praxis Klinische Verhaltensmedizin und Rehabilitation*, 60, 324-330.

Mück, H. & Mück-Weymann, M. (2007). *Alles über Herzratenvariabilität*. Zugriff am 01.12.2008. Verfügbar unter: <http://www.hrv24.de>

Must, A. & Strauss, RS. (1999). Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *International Journal of Obesity*, 23, 2-11.

Nagai, N., Matsumoto, T., Kita, H. & Moritani, T. (2003). Autonomic nervous system activity and the state and development of obesity in Japanese school children. *Obesity Research*, 11, 25-32.

Nagai, N. & Moritani, T. (2004). Effect of physical activity on autonomic nervous system function in lean and obese children. *International Journal of Obesity*, 28, 27-33.

Ottaviani, C., Shapiro, D., Davydov, D. M. & Goldstein, I. B. (2008). Autonomic stress response modes and ambulatory heart rate level and variability. *Journal of Psychophysiology Societies*, 22, 28-40. doi: 10.1027/0269-8803.22.1.23

Papousek, I., Schuster, G. & Premeisberger, E. (2002). Dissociated autonomic regulation during stress and physical complaints. *Journal of Psychosomatic Research*, 52, 257-266.

Pagani, M., Lombardi, F., Guzzetti, S., Rimoldi, R.F., Pizzinelli, P., Malfatto, G., Dell'Orto, S. et al. (1986). Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circulation Research*, 59, 178-193. Zugriff am 8.1.2010. Verfügbar unter: <http://circres.ahajournals.org/cgi/reprint/59/2/178?ijkey=85927e1866f27d9682c2ba86f58b10636758f64a>

Pschyrembel Klinisches Wörterbuch (2002). (259. überarbeitete Auflage). Berlin: Walter de Gruyter.

Pudel, V. (2003). *Adipositas - Fortschritte der Psychotherapie*. Göttingen: Hogrefe.

Rabbia, F., Silke, B., Conterno, A., Grosso, T., De Vito, B., Rabbone, I. et al. (2003). Assessment of cardiac autonomic modulation during adolescent obesity. *Obesity Research*, 11, 541-548.

Reinehr, T., Dobe, M. & Kersting, M. (2003). *Therapie der Adipositas im Kindes und Jugendalter*. Das Adipositas-Schulungsprogramm OBELDICKS. Göttingen: Hogrefe.

Sakuragi, S., Sugiyama, Y. & Takeuchi, K. (2002). Effects of laughing and Weeping on Mood and Heart Rate Variability. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 21, 159-165

Schandry, R. (1989). Lehrbuch der Psychophysiologie. *Körperliche Indikatoren psychischen Geschehens*. (2. überarbeitete und erweiterte Auflage). München: Psychologie Verlags Union.

Scherrer, U., Randin, D., Tappy, L., Vollenweider, P., Jequier, E. & Nicod, P. (1994) Body fat and sympathetic nerve activity in healthy subjects. *Circulation*, 89, 2634-2640.
Zugriff am: 27.11.2009. Verfügbar unter:
<http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/89/6/2634>

Stauber, T., Petermann, F., Korb, U., Bauer, A., & Hampel, P. (2004). Adipositas und Stressverarbeitung im Kindesalter. In M. Cierpka, U. Lemkuhl, A. Lenz, I. Seiftge, & A. Streeck-Fischer (Hrsg.), *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie. Ergebnisse aus Psychoanalyse, Psychologie und Familientherapie* (S. 182-195). Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht.

Task Force of European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Electrophysiology (1996). *Heart rate variability, Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Europea Heart Journal*, 17, 354-381.

Trimmel, M. (2009). *Wissenschaftliches Arbeiten in Psychologie und Medizin*. Wien: WUV - Universitätsverlag.

Wabitsch, M. (2004). Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Monatszeitschrift Kinderheilkunde*, 152, 832-833.
doi: 10.1007/s00112-004-1005-1

Wabitsch, M., Hebebrand, J., Kiess, W. & Zwieauer, K. (2005). Adipositas bei Kindern und Jugendlichen. *Grundlagen und Klinik*. Berlin: Springer.

Wardle, J., Carnell, S., Harworth, C. & Plomin, R. (2008). Evidence of a strong genetic influence on childhood adiposity despite the force of the obesogenic environment. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87, 398-404. Zugriff am 28.10.2009. Verfügbar unter: <http://www.ajcn.org/cgi/reprint/87/2/398>

Warschburger, P. & Petermann, F. (2008). *Adipositas. Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie*. Göttingen: Hogrefe.

Weck, M. & Fischer, S. (1997). Ätiologie der Adipositas. *Internist*, 38, 204-213.

Whitaker, RC., Wright, JA., Pepe, MS., Seidel, KD. & Dietz, WH. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine*, 337, 869-873. Zugriff am 30.12.2009. Verfügbar unter <http://nejm.highwire.org/cgi/reprint/337/13/869.pdf>

Zimmermann, P., Gondan, M. & Fimm, B., (2004). KITAP. *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder*. Herzogenrath: Psytest.

Zwiauer, K. (2007). Studienbericht: Österreichweite Feldstudie zur Erhebung der Prävalenz von Übergewicht bei 6- bis 14-jährigen Schülerinnen und Schülern. Zugriff am: 01. 12. 2008. Verfügbar unter: http://www.lsr-ooe.gv.at/gesunde_schule/Folgeseiten/GruenesKreuz_Studienbericht.pdf

Anhang

STAMMDATEN DES PATIENTEN

Datum: _____

UntersucherIn:

Code: _____

Körpergröße: _____

Gewicht: _____

Geburtsdatum des Kindes: _____

Geschlecht: ☐ männlich
 ☐ weiblich

derzeit besucht das Kind: ☐ Volksschule
 ☐ Hauptschule / kooperative Mittelschule
 ☐ AHS / BHS
 ☐ Berufsschule / Lehre
 ☐ sonstiges

Schulstufe: _____

Lehrplan: ☐ Regelschullehrplan
 ☐ Sonderschullehrplan

FAMILIEN- UND SOZIALANAMNESE

Alter Mutter (KM): _____

Alter Vater (KV): _____

Nationalität:	Mutter	Vater	Patient
Österreich	☐	☐	☐
Türkei	☐	☐	☐
ehem. Jugoslawien	☐	☐	☐
sonstige _____	☐	☐	☐

Umgangssprache:	Mutter	Vater	Patient
Deutsch	☐	☐	☐
Türkisch	☐	☐	☐
Serbisch / Kroatisch	☐	☐	☐
sonstige _____	☐	☐	☐

Kind lebt bei:

- ☐ leiblichen Eltern
- ☐ leiblicher Mutter oder ☐ leiblichem Vater
seit _____
- ☐ leiblicher Mutter oder ☐ leiblichem Vater mit neuem/neuer
Partner/in
seit _____
- ☐ Pflegeeltern / Adoptiveltern
- ☐ Heim / Wohngemeinschaft

Familienstand der leiblichen Eltern:

- ☐ verheiratet / in Lebensgemeinschaft
- ☐ nie gemeinsam gelebt
- ☐ geschieden / getrennt lebend
- ☐ verwitwet

Geschwister, die mit dem Patienten gemeinsam im Haushalt leben:

Alter	Geschlecht		Verwandtschaftsverhältnis			Krankheit / Behinderung psych. Auffälligkeiten
			Leibl.	Halbg.	Stiefg.	
____ J.	W ○	m ○	○	○	○	ja ○ welche? _____
____ J.	w ○	m ○	○	○	○	ja ○ welche? _____
____ J.	w ○	m ○	○	○	○	ja ○ welche? _____

Leibliche Geschwister, die nicht mit dem Patienten im gemeinsamen Haushalt leben:

Alter	Geschlecht		Verwandtschaftsverhältnis			Krankheit / Behinderung psych. Auffälligkeiten
			Leibl.	Halbg.	Stiefg.	
____ J.	w ○	m ○	○	○	○	ja ○ welche? _____
____ J.	w ○	m ○	○	○	○	ja ○ welche? _____
____ J.	w ○	m ○	○	○	○	ja ○ welche? _____

Höchste abgeschlossene Schulbildung:

	Mutter	Vater	STM	STV
Volksschule	○	○	○	○
Sonderschule	○	○	○	○
Hauptschule / Mittelschule / Poly	○	○	○	○
Lehre / Fachschule	○	○	○	○
AHS / BHS (Matura)	○	○	○	○
Akademien (z.B. PÄDAK)	○	○	○	○
Universität / Fachhochschule	○	○	○	○

FREIZEITAKTIVITÄTEN

Welche Sportarten übt das Kind am liebsten aus? (z.B. Fußball, Schwimmen, etc.)	Wie viel Zeit verbringt das Kind mit dieser Sportart, verglichen mit Gleichaltrigen?				Wie gut beherrscht das Kind diese Sportart, verglichen mit Gleichaltrigen?			
☐ keine	weiß nicht	weniger	etwa genauso viel	mehr	weiß nicht	weniger	etwa genauso viel	mehr
A:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
B:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
C:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Wie viele Stunden verbringt das Kind in der Woche mit Sport? _____ h

Welche Hobbies hat das Kind (außer Sport)? (z.B. mit Puppen spielen, Lesen, Basteln, etc.)	Wie viel Zeit verbringt das Kind mit diesen Hobbies, verglichen mit Gleichaltrigen?				Wie gut beherrscht das Kind diese Hobbies, verglichen mit Gleichaltrigen?			
☐ keine	weiß nicht	weniger	etwa genauso viel	mehr	weiß nicht	weniger	etwa genauso viel	mehr
A:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
B:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
C:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Darf das Kind Fernsehen? ☐nein

☐ja

wenn ja, wie oft / Woche? _____

wenn ja, wie viele Stunden / Woche? _____ h

Darf das Kind mit Spielkonsolen / Computer (Nintendo, Play Station, etc.) spielen?

☐ nein

☐ ja

wenn ja, wie oft / Woche? _____

wenn ja, wie viele Stunden / Woche? _____ h

Subjektive Einschätzung der Empfindlichkeit:

Wie fühlst du dich jetzt gerade?

Bitte lese Dir jede der folgenden vier Aussagen durch und kreuze jenes Kästchen an, welches am ehesten auf Dein jetziges Empfinden zutrifft.

Bitte immer nur einen Kreis pro Aussage ankreuzen!!

Ich fühle mich wohl:

- ☐ sehr stark
- ☐ stark
- ☐ mittelmäßig
- ☐ kaum
- ☐ überhaupt nicht

Ich habe Herzklopfen:

- ☐ sehr stark
- ☐ stark
- ☐ mittelmäßig
- ☐ kaum
- ☐ überhaupt nicht

**Ich spüre ein kribbeln
im Bauch:**

- ☐ sehr stark
- ☐ stark
- ☐ mittelmäßig
- ☐ kaum
- ☐ überhaupt nicht

Ich bin nervös:

- ☐ sehr stark
- ☐ stark
- ☐ mittelmäßig
- ☐ kaum
- ☐ überhaupt nicht

LEBENS LAUF

Persönliche Daten

Name:	Marlies TROST
Geburtsdatum:	11.12.1980
Familienstand:	ledig
Staatsbürgerschaft:	Österreich

Ausbildung

seit 10/2003	Universität Wien Studium der Psychologie
10/2000 – 10/2003	Medizinisch-Technische Akademie am Allgemeinen Krankenhaus in Wien Ausbildungszweig: <i>Dipl. Orthoptistin</i> Abschluss zur diplomierten Orthoptistin im Oktober 2003 mit ausgezeichnetem Erfolg.
1991 - 1999	Bundesgymnasium und Bundesrealgymnasium 1190 Wien, Billrothstrasse 73 Matura mit gutem Erfolg

Berufliche Tätigkeit

seit 10/2003	Augenarztordination Dr. Gerda Steyrer als Orthoptistin im Ausmaß von 22 Wochenstunden tätig
--------------	--

Praxiserfahrungen

11/2008 bis 07/2009	Allgemeines Krankenhaus Wien Ambulanz für Fettstoffwechselerkrankungen, Ernährungsmedizin und Adipositas.
3/2008 bis 4/2008	Sozialmedizinisches Zentrum Baumgartner Höhe Psychiatrisches Zentrum 2. Abteilung / Therapiezentrum.
8/2003	Neuropsychologisches Krankenhaus München
1/2003 bis 5/2003	Rehabilitationszentrum Meidling Schwerpunkt: orthoptische Diagnostik und Therapie von Schädelhirntrauma- und Schlaganfallpatienten.