



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Ernährungsverhalten von Patienten mit Zöliakie und
Diabetes mellitus Typ 1

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Verfasserin:	Melanie Steinmair
Matrikelnummer:	0407929
Studienkennzahl lt. Studienblatt:	A474
Studienrichtung lt. Studienblatt:	Ernährungswissenschaften
Betreuerin:	Dr. Ass.- Prof. Petra Rust
Institut:	Institut für Ernährungswissenschaften

Wien, am 13. Juni 2010

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle ganz herzlich bei allen bedanken, die mir bei der Entstehung der Diplomarbeit zur Seite gestanden sind.

Ein großer Dank für die kompetente fachliche Unterstützung, Motivierung und Geduld, geht an meine Betreuerin Frau Dr. Ass.- Prof. Petra Rust. Herrn Ao.Univ.-Prof. Dr. Harald Vogelsang danke ich sehr für die wertvollen Ratschläge bei der Erstellung des Fragebogens sowie für die Unterstützung bei der Durchführung der Fragebogenerhebung. In dem Zusammenhang möchte ich auch Frau Univ.-Prof. Dr. Edith Schober danken. Bei der Firma Dr. Schär, insbesondere bei Frau Jacqueline Pante und Frau Dott.ssa Kathrin Vantsch bedanke ich mich ganz herzlich für die Kooperation und tatkräftige Unterstützung bei der Teilnehmerrekrutierung. Wesentlich zum Gelingen der Empirie beigetragen hat neben der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Zöliakie auch die Deutsche Zöliakiegesellschaft - vielen Dank. Ein Dankeschön für ihre Hilfsbereitschaft geht auch an Frau Mag. Marlies Gruber, Herrn Dr. Harald Steiner, Frau Dr. Karin Schindler, Frau Edburg Edlinger (BSc) und Herrn Mag. Michael Zechmann.

Ein großer Dank gebührt allen Teilnehmern der Fragebogenerhebung.

Dass ich soweit gekommen bin, verdanke ich meiner lieben Familie, welche mich im gesamten Studium unterstützt und an mich geglaubt hat. Vielen herzlichen Dank auch an alle meine Freunde, die mich stets motiviert haben und deren Rat ich nicht missen möchte.

Vielen Dank!

Abkürzungsverzeichnis

ACI	Associazione Italiana Celiachia
25./75.P	25./75. Perzentile
AI	Autoimmunerkrankung
AKH	Allgemeines Krankenhaus
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BMI	Body Mass Index
CCR 3	C-C chemokine receptor type 3
CD	celiac disease
D-A-CH	Gesellschaft für Ernährung (Deutschland, Österreich, Schweiz)
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DMT1	Diabetes mellitus Typ 1
DRV	daily reference value
DZG	Deutsche Zöliakiegesellschaft
ELISA	enzyme linked immuno sorbent assay
EMA-Ak	Endomysium Antikörper
ESPGHAN	European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition
FFQ	Food Frequency Questionnaire
GA-Ak	Gliadin Antikörper
GAD-Ak	Glutamatdecarboxylase Antikörper
GdB	Grad der Behinderung
GFD	Gluten freie Diät
GI	Glykämischer Index
HbA1c	glykosyliertes Hämoglobin in Erythrozyten
HLA	Human Leukocyte Antigen
HR	hazard ratio
IA-2-Ak	Tyrosinphosphatase Antikörper
IBS	irritable bowel syndrome
ICA	islet cell antibodies
IEL	intraepitheliale Lymphozyten
Ig	Immunglobulin
IL	Interleukin
KHK	Koronare Herzerkrankung
LADA	Latent autoimmune diabetes in adults
LDL	low density lipoprotein
MW	Mittelwert
NK	natürliche Killerzellen
ÖGE	Österreichische Gesellschaft für Ernährung
OGTT	Oraler Glukose Toleranztest
PVA	Partial villous atrophy
SD	Standardabweichung
SPSS	Statistic Package for Social Sciences
SVA	severe villous atrophy
TNF	Tumornekrosefaktor
tTG-Ak	tissue Transglutaminase Antikörper
WHO	World Health Organisation

Inhalt

Danksagung.....	II
Abkürzungsverzeichnis.....	III
Inhalt.....	IV
Abbildungverzeichnis.....	VII
1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG.....	1
2. LITERATURÜBERSICHT.....	2
2. 1 Zöliakie.....	2
2.1.1 Definition der Zöliakie.....	2
2.1.2 Geschichte der Zöliakie.....	2
2.1.3 Epidemiologie der Zöliakie.....	3
2.1.4 Äthiopathologie der Zöliakie.....	6
2.1.5 Diagnostik.....	11
2.1.6 Therapie.....	13
2.1.7 Alternative Therapieformen.....	14
2. 2 Diabetes mellitus Typ 1.....	16
2.2.1 Definition.....	16
2.2.2 Epidemiologie.....	16
2.2.3 Äthiopathologie.....	16
2.2.4 Triggerfaktoren.....	18
2.2.5 Diagnostik.....	19
2.2.6 Therapie.....	20
2. 3 Assoziation der Zöliakie mit Diabetes mellitus Typ 1.....	22
2.3.1 Genetische Prädisposition und immunologische Aspekte.....	22
2.3.2 Prävalenz der Assoziation.....	23
2.3.2.1 Prävalenz in der Pädiatrie.....	24
2.3.2.2 Prävalenz bei Erwachsenen.....	26
2.3.3 Äthiologie der Assoziation.....	26
2.3.3.1 Intestinale Permeabilität.....	27
2.3.3.2 Frühkindliche Ernährung.....	27

2.3.4 Die glutenfreie Diät (GFD)	29
2.3.4.1 Die glutenfreie Diät und weitere Autoimmunerkrankungen	29
2.3.4.2 Der Effekt der glutenfreien Diät auf die glykämische Kontrolle	30
2.3.5 Ausgewogene Ernährung bei Zöliakie	31
2.3.5.1 Ernährungsstatus.....	31
2.3.5.2 Ernährungsempfehlungen bei Zöliakie.....	36
2.3.5.3 Diät-Compliance.....	38
2.3.6 Umgang mit chronischen Erkrankungen	38
2.3.7 Ausgewogene Ernährung bei Diabetes mellitus Typ 1	39
2.3.8 Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1	41
2.3.9 Essstörungen.....	42
2.3.10 Lebensqualität	42
2.3.11 Psychosoziale Aspekte	43
2.3.12 Neurologische Aspekte.....	44
3. MATERIAL UND METHODEN	46
3.1 Fragestellungen	46
3.2 Studiendesign.....	47
3.2.1 Fragebogen	47
3.2.2 Teilnehmerrekrutierung.....	48
3.2.3 Statistische Methode.....	49
3.2.4 Stichprobenbeschreibung	50
3.2.4.1 Einschlusskriterien.....	50
3.2.4.2 Ausschlusskriterien.....	50
3.2.4.3 Umfang der Stichproben.....	50
3.2.4.4 Beschreibung des Kollektivs: Patienten mit Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1	50
3.2.4.5 Beschreibung des Kollektivs: Zöliakiepatienten	51
3.2.4.6 Beschreibung des Kollektivs: Typ 1 Diabetiker.....	52
3.2.4.7 Vergleich des Körpergewichts in den drei Befragungsgruppen.....	53
4. ERGEBNISSE UND DISKUSSION	46
4.1 Ernährungsverhalten der Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1.....	56

4.2 Gegenüberstellung des Ernährungsverhaltens der Befragungsgruppen.....	62
4.2.1 Vergleich des Food-Frequency Questionnaire zwischen den Befragungsgruppen	62
4.2.1.1 Obst- und Gemüsekonsum.....	65
4.2.1.2 Getreideproduktkonsum.....	66
4.2.1.3 Milch und Milchproduktkonsum	69
4.2.1.4 Fleischkonsum	70
4.2.2 Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten.....	73
4.2.2.1 Einfluss der Mitgliedschaft bei einer Selbsthilfegruppe auf das Ernährungsverhalten	74
4.2.2.2 Einfluss des Alters auf das Ernährungsverhalten	75
4.2.3 Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung(en) Zöliakie und/oder Diabetes mellitus Typ 1	79
4.2.3 Zurechtkommen mit der Ernährungszusammenstellung.....	84
4.2.4 Außer-Haus-Verzehr und gesellschaftliche Situation	87
4.2.5 Sortiment glutenfreier Diätlebensmittel	89
5. SCHLUSSBETRACHTUNG.....	93
6. ZUSAMMENFASSUNG.....	97
7. SUMMARY	99
8. LITERATURVERZEICHNIS	101
9. ANHANG	120
LEBENS LAUF	137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Kausative Faktoren bei Zöliakie
Abbildung 2	Der Zöliakie-Eisberg
Abbildung 3	Marsh-Kriterien
Abbildung 4	Verzehrhäufigkeiten von Gemüse und Obst
Abbildung 5	Verzehrhäufigkeiten von Fleisch und Wurstwaren, Fisch, Getreide und Getreideprodukten, Milch und Milchprodukten
Abbildung 6	Verzehrhäufigkeiten glutenfreier Getreideprodukte, Kartoffeln und Pseudocerealien
Abbildung 7	Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1
Abbildung 8	Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Zöliakie
Abbildung 9	Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Diabetes mellitus Typ 1
Abbildung 10	Zurechtkommen mit der Ernährungsumstellung
Abbildung 11	Außer-Haus-Verzehr
Abbildung 12	Einstellung der Zöliakiepatienten zum Sortiment der glutenfreien Diätlebensmittel

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Alter, BMI und Alter bei den Diagnosestellungen bei Patienten mit Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1
Tabelle 2	Alter, BMI und Alter bei der Diagnosestellung Zöliakie
Tabelle 3	Alter, BMI und Alter bei der Diagnosestellung Diabetes mellitus Typ 1
Tabelle 4	Häufigkeiten von Untergewicht (BMI <18,5 kg/m ²), Normalgewicht (BMI ≥18,5 und <25 kg/m ²), Übergewicht (BMI ≥25 und <30 kg/m ²) und Adipositas (BMI ≥30 kg/m ²) in den Befragungsgruppen Kombination von Zöliakie und DMT1, Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker
Tabelle 5	BMI in den Altersgruppen ≤ 20 Jahre und > 20 Jahre bzw. bei weiblichen und männlichen Probanden in den drei Befragungsgruppen
Tabelle 6	D-A-CH Empfehlungen, Vergleich der Food-Frequency Questionnaires der Kollektive: Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1
Tabelle 7	Vergleich der Food-Frequency Questionnaires der Kollektive: Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1, Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker
Tabelle 8	Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Obst und Gemüse in den drei Befragungsgruppen
Tabelle 9	Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln in den Befragungsgruppen Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakiepatienten
Tabelle 10	Verzehrhäufigkeiten von den einzelnen Getreideprodukten der Probanden der Kollektive: Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (A) und Zöliakiepatienten (B)
Tabelle 11	Verzehr von Getreideprodukten pro Tag bzw. pro Woche
Tabelle 12	Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Milch und

	Milchprodukte in den drei Befragungsgruppen
Tabelle 13	Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Fleisch und Wurstwaren in den drei Befragungsgruppen
Tabelle 14	Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Fisch in den drei Befragungsgruppen
Tabelle 15	Einfluss der Mitgliedschaft bei Selbsthilfegruppe auf den Lebensmittelverzehr
Tabelle 16	Einfluss des Alters (≤ 20 Jahre, > 20 Jahre) auf den Lebensmittelverzehr
Tabelle 17	Lebensmittelverzehr in den Gruppen mit unterschiedlichen Zöliakiediagnosestellungs-Zeiträumen
Tabelle 18	Lebensmittelverzehr in den Gruppen mit unterschiedlichen Diabetesdiagnosestellungs-Zeiträumen
Tabelle 19	Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1
Tabelle 20	Veränderungen der Verzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Zöliakie
Tabelle 21	Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Diabetes mellitus Typ 1
Tabelle 22	Einnahme von Vitamin- und/oder Mineralstofftabletten in den drei Befragungsgruppen

1. Einleitung und Fragestellung

Die Häufigkeiten der Autoimmunerkrankungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 steigen rapide an. Zöliakie galt lange Zeit als seltene Kinderkrankheit, die zudem nur bei Kaukasiern auftrat. Screening-Untersuchungen ergaben jedoch, dass weltweit nahezu alle Ethnien und Altersgruppen, mit einer Prävalenz von 1:200-1:100 (0,5-1% der Bevölkerung) betroffen sind. Zöliakie zählt heute neben Diabetes zu den chronischen Volkskrankheiten mit der größten Ausbreitungstendenz [CATASSI, 2007]. Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) gab es im Jahr 2009 weltweit 220 Millionen Diabetiker [WHO, 2009]. Davon sind etwa 10% Typ 1 Diabetiker. Schätzungen zufolge wird die Zahl bis zum Jahr 2030 auf 366 Millionen ansteigen [WILD et al, 2004].

Die beiden Erkrankungen haben einen gemeinsamen genetischen Hintergrund. So sind beide neben anderen Faktoren mit den HLA-Genen DQ2 und DQ8 assoziiert. Daraus resultiert ihr gemeinsames Auftreten bei einem gewissen Prozentsatz der jeweils Betroffenen. Der genaue Hintergrund der Kombination aus Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 ist noch nicht vollständig geklärt. Die Prävalenzzahlen des gemeinsamen Vorkommens weisen eine große Schwankungsbreite von 1-20% auf [BOUDRAA et al., 1996, BUYSSCHAERT, 2003, SALARDI et al., 2008].

Die Einhaltung einer glutenfreien Diät stellt die einzige Behandlungsmöglichkeit für Zöliakieerkrankte dar. Diese sieht die strikte Vermeidung von glutenhaltigen Lebensmitteln vor, was zu erheblichen Einschränkungen in der Lebensmittelauswahl führt und ein hohes Maß an Selbstdisziplin erfordert. Die glutenfreie Diät beugt Mangelernährung vor, wirkt präventiv gegen Spätschäden wie Osteoporose und Lymphome und steigert die Lebensqualität der Patienten [HEROLD, 2009]. Die Therapie bei Diabetes mellitus Typ 1 besteht aus der Zufuhr von Insulin, in Abstimmung auf die Nahrungsaufnahme, welche dem Diabetiker eine uneingeschränkte Auswahl der Lebensmittel ermöglicht [HIEN und BÖHM, 2007].

Wenige Daten existieren über das Ernährungsverhalten von Patienten mit der Kombination der beiden Autoimmunerkrankungen. Ob und inwiefern sich die Kombination auf das Ernährungsverhalten der Betroffenen auswirkt und ob sich dadurch Schwierigkeiten bei der Einhaltung der Lebensmittelverzehrempfehlungen ergeben, ist Gegenstand der vorliegenden Arbeit.

2. Literaturübersicht

2.1 Zöliakie

2.1.1 Definition der Zöliakie

Zöliakie ist eine chronisch entzündliche intestinale Erkrankung, charakterisiert durch eine immun-vermittelte Enteropathie mit abgeflachten Zotten der Dünndarmmukosa (Zottenatrophie) und Lymphozyten-Infiltration, einhergehend mit Maldigestion und Malabsorption zahlreicher Nährstoffe. Sie wird bei genetisch prädisponierten Personen aufgrund einer Sensibilität gegenüber Gluten, durch die Aufnahme von glutenhaltigem Getreide wie Weizen, Roggen und Gerste sowie durch mögliche weitere Umweltfaktoren hervorgerufen [HOLTMEIER und CASPARY, 2006].

2.1.2 Geschichte der Zöliakie

Der Name Zöliakie leitet sich vom griechischen Wort „koeliakos“ ab, was soviel bedeutet wie „bauchige Krankheit“. Der römische Arzt Aretaeus von Capadocia beschrieb im 2. Jahrhundert n.Chr. das erste Mal ein Krankheitsbild, welches der Zöliakie ähnelte. 1888 berichtete der Pädiater Samuel aus London von „coeliac affection“, einer Verdauungsstörung die vor allem Kleinkinder betraf. Er vermutete bereits eine Autoimmunerkrankung und erkannte als einzige Therapiemöglichkeit den lebenslangen Verzicht von Getreide wie Weizen. Der holländische Pädiater W.K. Dicke beobachtete eine Verbesserung der Symptomatik bei seinen Patienten während des Zweiten Weltkrieges und führte dies auf die fehlende Verfügbarkeit von Getreide zurück. Er entdeckte das Weizengliadin als entscheidenden schädlichen Faktor. 1957 beschrieb Margot Shiner aus London erstmals die Zottenatrophie. Ein Jahr später wurde mit der Identifikation der Gliadin-Antikörper durch E. Berger aus Basel der Meilenstein für die serologische Diagnostik gelegt. In den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden die Endomysium-Antikörper (EMA-Ak) als hoch-spezifische serologische Marker entdeckt und 1997 erkannte man die Gewebstransglutaminase (tTG) als das Antigen dieser Antikörper.

2.1.3 Epidemiologie der Zöliakie

Die Glutenunverträglichkeit entwickelte sich mit dem Beginn des Getreideanbaues und dem damit einhergehenden sesshaft werden vor etwa 10.000 Jahren im sog. „Fruchtbaren Halbmond“. Das Gebiet umfasst den Süden der Türkei, Libanon, Israel, Syrien, Jordanien, Palästina und den Irak. Dort wurden Urformen von Weizen (*Triticum Dicoccoises*) und Gerste (*Hordeum Spotaneum*) kultiviert. Diese auch als „Neolithische Revolution“ bekannt gewordene Umwälzung der Lebensweise und Ernährungsgewohnheiten, breitete sich mit der Geschwindigkeit von etwa einem Kilometer pro Jahr nach Süd-, Mitteleuropa und Nordafrika aus. Den Norden Europas erreichte der Getreideanbau vor ca. 6.000 Jahren. Mit der Verbreitung der Kultivierung siedelten sich auch Bewohner Südwestasiens in Europa an, wodurch es zur Durchmischung des Erbmaterials kam. Daraus resultiert der gemeinsame genetische Hintergrund von Europäern und Nordafrikanern und der Bevölkerung des Mittleren Ostens (Südwestasien), einschließlich der für Zöliakie prädisponierenden genetischen Faktoren HLA-DQ2/DQ8 [CATALDO und MONTALTO, 2007]. HLA bedeutet „human leucozyte antigen“ bzw. humanes Leukozytenantigensystem. Die Gene der HLA-Proteine sind auf dem Chromosom 6p21 lokalisiert.

Die ersten Zöliakiefälle vermutet man in der südtürkischen Siedlung Catal Höyük 7500 v.Chr., wo der beginnende Getreideverzehr auf die HLA-Gene DQ2 und DQ8 traf. Eine regelrechte Explosion der Erkrankung fand erst in der heutigen Zeit statt. Eine verkürzte Stillperiode, der weltweite Anstieg im Getreidekonsum (vor allem an Weizen) und die verschiedenen Gärtechniken bei der Brotteigherstellung werden als mögliche Gründe dafür genannt. Es besteht die Hypothese, dass die Dauer des Getreideverzehrs in einer Bevölkerung, mit einer negativen Selektion der für Zöliakie prädisponierenden Gene assoziiert ist [CATASSI, 2007]. Demnach wäre Zöliakie besonders in Finnland, Irland und Sardinien, wo Getreide erst relativ spät angebaut wurde, häufiger anzutreffen als im Mittleren Osten. Aktuelle Studien aus Ländern wie Iran, Irak und Nordafrika, die dort eine mit Europa vergleichbare Prävalenz der Zöliakie feststellen, bestätigen diese Hypothese jedoch nicht [MALEKZADEH et al., 2005].

Im Anderson Textbuch der pädiatrischen Gastroenterologie aus 1975 wurde das kaukasische, blonde und blauäugige Kind mit den Symptomen Durchfall und Entwicklungsstörungen als typisches Zöliakie-Kind beschrieben [ANDERSON und BURKE, 1975]. Nachfolgende Untersuchungen ergaben jedoch, dass Zöliakie in allen ethnischen Gruppen nahezu aller Länder, mit Ausnahme von Neuguinea, da dort die Zöliakie assoziierten HLA-Gene nicht vertreten sind, auftritt. Außerdem ist die klassische Form mit den gastrointestinalen Symptomen nicht die häufigste Ausprägung der Glutenenteropathie. Die Mehrzahl der Patienten ist asymptomatisch.

Laut serologischen Screening-Untersuchungen sind in Europa, Nord-, Südamerika, Australien und im Nahen Osten 0,5-1% (1:200 – 1:100) der Gesamtbevölkerung von Zöliakie betroffen. Diese Angabe umfasst sowohl diagnostizierte als auch nicht diagnostizierte Fälle. Schätzungen zufolge kommen auf einen diagnostizierten Fall mindestens fünf, die der Diagnosestellung entgehen. Dies lässt sich vor allem durch die überwiegend auftretende silente bzw. latente Form der Erkrankung erklären, welche atypisch bzw. stumm verläuft. In den USA, Kanada, Australien, Neuseeland, Brasilien und Argentinien ist ein großer Teil der Bevölkerung europäischen Ursprungs. Dies bedeutet, dass auch hier der prädisponierende Genotyp weit verbreitet ist und damit die Zöliakieprävalenz vergleichbar mit Europa, bei etwa 1% liegt. Die Kenntnisse über die Erkrankung sind in diesen Ländern tendenziell geringer als in Europa, woraus sich eine höhere Dunkelziffer ergibt. Pro diagnostizierten Fall bleiben hier mindestens 50 im Verborgenen [CATASSI, 2007].

In Untersuchungen an finnischen und italienischen Schulkindern wurde eine Zöliakieprävalenz von 1:99 bzw. 1:106 berichtet [MÄKI et al. 2003 und TOMMASINI et al., 2004]. Ähnliche Zahlen ermittelten auch Wissenschaftler in Großbritannien (1:87) [WEST et al., 2003] und USA (1:105) [FASANO et al., 2003]. Die Prävalenz in Deutschland wird zwischen 1:500 und 1:400 geschätzt (0,2-0,25%) [ZIMMER KP, 2008]. In Österreich liegt die Häufigkeit bei 1:200 (0,5%) [VOGELSANG et al., 2002] und in Italien zwischen 1:150 und 1:100 (0,7-1%) [WILD, 2004].

Diese Daten verdeutlichen die Häufigkeit der Zöliakie bei der weißen Bevölkerung. Weniger verbreitet tritt die Glutenunverträglichkeit bei Hispano-Amerikanern auf [HOFFENBERG et al., 2003]. Die weltweit höchste Zöliakie-Prävalenz wurde jedoch bei einem schwarzhäutigen Volk arabisch-berberischen Ursprungs im algerischen Teil

der Sahara festgestellt: den Saharawi. Von 989 Saharawi-Kindern waren in einer Untersuchung 5,6% von Zöliakie betroffen. Die Krankheit manifestiert sich hier in chronischer Diarrhoe, Wachstumshemmung und Anämie. Die Gründe der hohen Prävalenz sind bislang noch weitgehend unklar. Hierbei spielen genetische sowie ernährungsbedingte Faktoren zusammen. Die Häufigkeit der prädisponierenden Gene ist sehr hoch, was mit dem ausgeprägten Grad an Endogamie (Inzucht) zusammenhängt. Zudem haben sich die Ernährungsgewohnheiten des Volkes radikal verändert. Ursprünglich bestimmten Kamelfleisch, –milch, Datteln und kleine Mengen an Hülsenfrüchten und Getreide die Ernährung. Erst seit der spanischen Kolonisierung Ende des 19., Anfang des 20. Jahrhunderts gehört glutenhaltiges Getreide zu den Hauptnahrungsmitteln des Volkes [CATASSI et al., 1999]. Südlich der Sahara ernährt sich die Bevölkerung noch traditioneller, vorwiegend von glutenfreien Getreidearten wie Rispenhirse, Sorghum und Reis. Demzufolge wird hier, trotz mangelhafter Daten, eine niedrigere Häufigkeit der Glutenunverträglichkeit angenommen als im Weizen verzehrenden Norden Afrikas.

Im Mittleren Osten, Indien, Türkei und Iran - Länder des „Fruchtbaren Halbmonds“, tritt Zöliakie vergleichbar häufig mit Europa auf. In Indien ist vorwiegend der Norden des Landes, wo Weizen zu den Grundnahrungsmitteln zählt, betroffen. Durch die dort mangelnde Verfügbarkeit diagnostischer Mittel und die geringen Kenntnisse über die Erkrankung, wird ein Großteil der Zöliakiefälle bei Kindern als Kwashiorkor (Protein-Energie-Mangelkrankung) oder Darmtuberkulose fehlinterpretiert [YACHHA, 2006]. Aus Lateinamerika und dem Fernen Osten fehlen weitgehend epidemiologische Daten. Die (beinahe) ubiquitär gegebenen Voraussetzungen für die Erkrankung weisen auf eine globale Verbreitung der Zöliakie hin. Durch verbesserte Screening-Methoden sowie deren Verfügbarkeit und der weiterhin zunehmenden Verbreitung der westlichen Ernährungsgewohnheiten mit einem hohen Weizenanteil, wird die Zahl der Erkrankungsfälle vor allem in Afrika, Lateinamerika und Teilen Asiens, mitunter auch bedingt durch Entwicklungshilfe mit glutenhaltigem Getreide, weiter ansteigen [CATASSI, 2007].

2.1.4 Äthiopathologie der Zöliakie

Die Entstehung der Zöliakie beruht auf einem Zusammentreffen von Umweltfaktoren mit einem genetisch prädisponierten Empfänger, wobei weitere Kofaktoren wahrscheinlich sind.

Als gesicherte Umweltfaktoren gelten die chemisch komplexen Getreideproteine Gluten, auch Klebereiweiß genannt, welches in Weizen, Roggen und Gerste vorkommt. Ebenso ist es in Triticale, einer Kreuzung aus Weizen und Roggen und in alten Weizen verwandten Getreidesorten wie Dinkel, Grünkern, Einkorn und Zweikorn (Emmer) enthalten [KASPER, 2004]. Gluten wird unterteilt in Glutenine und Prolamine. Die Prolamine Gliadin aus Weizen, Secalin aus Roggen und Hordein aus Gerste sind für die Dünndarmschädigung, basierend auf einer Autoimmunreaktion, verantwortlich. Avenin, das Prolamin des Hafers, wird laut aktuellen Studien von der Mehrzahl der Zöliakiebetreffenden toleriert. Die mögliche Kontamination mit Weizen, Roggen oder Gerste macht Hafer dennoch zu einem bedenklichen Bestandteil einer glutenfreien Diät [DICKEY, 2008, KEMPPAINEN et al., 2008, THOMPSON, 2003]. Die Proteine sind für die Backeigenschaften des Getreides (Wasserabsorptionskapazität, Viskosität, Teigelastizität) verantwortlich [WIESER, 2007].

Die HLA-Allele DQ8 und vor allem DQ2 sind für das Auftreten der Zöliakie notwendig, wenngleich auch nicht ausreichend. Ein Fehlen dieser Gene ist jedoch mit einem negativen Erkrankungsrisiko verbunden. Etwa 91% der Zöliakiepatienten weisen die genannten HLA-Allele auf. Bei der aktuell angenommenen Prävalenz von 1:100, definierten Megiorni et al. einen Risikogradienten von 1:7 bei Trägern dieser Allele. Daneben werden weitere genetische Faktoren diskutiert [MEGIORNI et al., 2009, SOLLID et al., 1989]. Die Haplotypen HLA DQ2/8 kommen im weiblichen Geschlecht häufiger vor als im männlichen, so tritt auch die Glutenenteropathie hier verstärkt auf (F:M=1,8) [MEGIORNI et al., 2008]. Green et al. beobachteten eine zwei- bis dreimal größere Zöliakiehäufigkeit bei Frauen als bei Männern [GREEN et al., 2001].

Die Assoziation zwischen HLA-Genen und Zöliakie ist sehr stark, im Vergleich zu anderen HLA-gekoppelten Erkrankungen. Der den HLA-Genen zuschreibbare genetische Effekt wird auf 53% geschätzt [SOLLID und LIE, 2005]. Auch 20% der gesunden Bevölkerung sind Träger dieser Gene, was darauf hindeutet, dass HLA nur ein Teilaspekt der Bedingungen für Zöliakie darstellt [TREEM, 2004].

Die Übereinstimmungsrate bei monogenetischen Zwillingen beträgt 85% [NISTICÒ et al., 2006], bei Geschwister ist sie jedoch viel geringer. Daraus folgt, dass andere nicht-HLA Regionen involviert sein müssen. HLA als ein notwendiger aber nicht alleiniger genetischer Faktor kann für Ausschlussdiagnosen z.B. bei Familienmitgliedern oder Personen wo ein klinischer Verdacht für Zöliakie vorliegt, herangezogen werden [SOLLID und LIE, 2005].

Eine T-Zell vermittelte Immunantwort auf das Nahrungsantigen Gluten steht im Mittelpunkt der Pathologie. Gliadin aktiviert die Infiltration der Lamina propria mit T-Lymphozyten und führt dadurch zur Freisetzung von proinflammatorischen Zytokinen. Daneben spielen wahrscheinlich weitere Komponenten des mukosalen Immunsystems, einschließlich der angeborenen Immunität und der Kontrolle der Lymphozyten-Migration durch die Schleimhaut, eine Rolle. Es konnten Risiko Regionen identifiziert werden, welche Gene implizieren, die im Immunsystem involviert sind und auch Relevanz für andere Autoimmunerkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus Typ 1 haben [DUBOIS und HEEL, 2008].

Neben den Genen spielen auch Umweltfaktoren eine Rolle in der Entstehung von Zöliakie. So kann Interferon-alpha die Empfindlichkeit einer Person gegenüber Gluten erhöhen [CAMMAROTA et al., 2000]. Daneben gibt es Hinweise darauf, dass intestinale Infektionen, stäbchenförmige Bakterien und Rotavirus-Infektionen die Entstehung der Erkrankung fördern [FORSBER et al., 2004, STENE et al., 2006]. Unklar ist noch, in wie weit Veränderungen in der Ernährung des Säuglings wie z.B. Vollstill- und Teilstillperioden und Zeitpunkt der Einführung von Gluten, sich auf das Risiko für Zöliakie auswirken. Laut einer skandinavischen Studie ist nicht ausschließlich der Zeitpunkt der Gluteneinführung in die Ernährung des Säuglings von Bedeutung. Das zu diesem Zeitpunkt noch andauernde Stillen ist ausschlaggebend für ein reduziertes Risiko, Zöliakie im Kindes- und Jugendalter zu entwickeln [IVARSSON et al., 2002]. Guandalini bestätigt diese Ergebnisse und spricht sich dafür aus, Gluten in kleinen Mengen zwischen dem 4. und 6. Lebensmonat einzuführend und mit dem Stillen für mindestens 2-3 weitere Monate fortzufahren [GUANDALINI, 2007]. Um wirksame Primärpräventionsstrategien zu identifizieren sind große Follow-up Studien nötig, damit geklärt werden kann, wie Ernährungsfaktoren die Entwicklung der Erkrankung beeinflussen, noch bevor das kindliche Immunsystem völlig ausgereift ist.

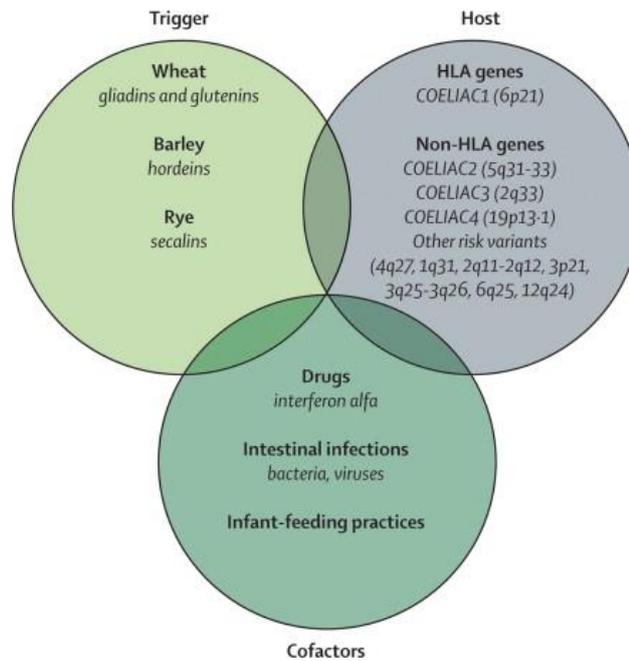


Abbildung 1: Kausative Faktoren bei Zöliakie [DI SABATINO und CAROZZA 2009]

Die Erkrankung entwickelt sich durch ein Aufeinandertreffen des Triggers Gluten in Getreidearten wie Weizen, Roggen, Gerste und den prädisponierenden HLA-Genen (DQ2/8) unter einer zusätzlichen Einwirkung von Kofaktoren wie etwa Medikamenten (Interferon alpha), intestinalen Infektionen und der Ernährung im Säuglingsalter (Gluteneinführung). Als weitere genetisch prädisponierende Faktoren werden die Genloci auf Chromosom 5q31-33 (enthält Zytokin-Genkomplexe), Chromosom 2q33 (codiert das negativ costimulierende Molekül CTLA4) und Chromosom 19p13.1 (enthält Myosin IXB Genvariante, codiert ein unkonventionelles Myosin welches den epithelialen Aktinumbau modifiziert) diskutiert [DI SABATINO und CAROZZA, 2009].

Durch die gesteigerte Darmpermeabilität bei Zöliakie passieren Gluten-Peptide über verschiedene Wege das intestinale Epithelium und erreichen so die Lamina propria, wo sie durch die Gewebstransglutaminase (tTG) deaminiert bzw. vernetzt werden. Dendritische Zellen präsentieren die Peptide anschließend den CD4+ T-Zellen, im Kontext mit den HLA-DQ2/DQ8 Molekülen. Die aktivierten Gluten-reaktiven CD4+ T-Zellen produzieren eine große Anzahl an pro-inflammatorischen Zytokinen, welche entzündliche Effekte fördern, die schließlich zur Deaggregation der extrazellulären Matrix und der Basalmembran sowie zu einer gesteigerten Zytotoxizität der

intraepithelialen Lymphozyten (IEL) oder der natürlichen Killer-T-Zellen (NK) führen. Zudem werden über aktivierte B-Zellen, die zu Plasmazellen differenzieren, Anti-Gliadin und Anti-Gewebstransglutaminase Antikörper produziert [DI SABATINO und CORAZZA, 2009]. Die Gewebstransglutaminase (tTG) nimmt als Hauptautoantigen für Endomysium- und Gewebstransglutaminase-Antikörper sowie als deaminierendes Enzym welches den immunstimulierenden Effekt von Gluten steigert, eine zentrale Rolle bei der Erkrankung ein [MOHLBERG et al., 1998]. Die Expression und Aktivität des Enzyms ist in der Mukosa von Zöliakiepatienten im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung gesteigert [ESPOSITO et al., 2003]. Einige Aspekte in der Pathophysiologie der Zöliakie sind bis heute noch ungeklärt. Dazu gehören der Beitrag von der angeborenen bzw. adaptiven Immunität und die Rolle der regulatorischen T-Zellen [DI SABATINO und CORAZZA, 2009].

Das klinische Bild der Erkrankung ist durch seine Heterogenität gekennzeichnet und reicht von asymptomatisch bis hin zu ausgeprägt symptomatisch. Die klinischen Symptome können in gastrointestinale und nichtgastrointestinale eingeteilt werden. Mehr als 50% der Patienten zeigen keine gastrointestinalen Symptome [KUNDE, 2004]. Aufgrund der zum überwiegenden Teil asymptomatischen Verlaufsformen ist die Dunkelziffer bei Zöliakie sehr hoch [MÄKI und COLLIN, 1997].

Im Alter von 6 bis 18 Monaten treten vorwiegend Diarrhoe, Steathorroe, Entwicklungsstörungen, Gewichtsverlust, Appetitlosigkeit, Meteorismus und Zurückbildung des Unterhautfettgewebes auf. Spätere gastrointestinale Symptome sind Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Verstopfung und Müdigkeit. Zur nichtgastrointestinalen Symptomatik zählen beispielsweise Anämie, Leukopenie, Kleinwuchs, Osteoporose, Zahnschmelzdefekte, Urtikaria, Verhaltensänderungen, Epilepsie, Unfruchtbarkeit, Ödeme, Krämpfe und Tetanie [KUNDE, 2004]. Patienten mit **latenter** Ausprägungsform sind unter glutenhaltiger Diät asymptomatisch oder oligosymptomatisch sind, Serologie und Histologie sind dabei nicht eindeutig verändert. Die **silente** (stumme) Form wird häufig bei Screeninguntersuchungen (Antikörperbestimmungen) diagnostiziert. Es treten keine klinischen Symptome auf, Serologie und Histologie sind jedoch positiv. Die **atypische** Zöliakie äußert sich durch geringfügige, transiente oder scheinbar nicht in Beziehung mit der Glutenunverträglichkeit stehende Symptome (ungeklärte Anämie, Osteoporose,

Unfruchtbarkeit, Dermatitis herpetiformis, neurologische Erkrankungen) oder durch isolierte Symptome anderer Autoimmunerkrankungen. Diese Form tritt oft erst im Erwachsenenalter auf und Serologie sowie Histologie sind eindeutig. Die **potentielle Zöliakie** tritt z.B. bei erstgradigen Verwandten auf, verläuft beschwerdefrei oder -arm, mit positiven Antikörpern bei normaler Dünndarmbiopsie. Die Diagnosestellung erfolgt bei asymptomatischen Personen häufig im Rahmen von Familienscreenings. Bei der **klinisch manifesten Zöliakie** (klassisch/typisch) mit Mukosaläsionen treten schließlich die beschriebenen gastrointestinalen Symptome sowie Ausprägungen der Mangelernährung, bedingt durch die Schädigung der Dünndarmmukosa, auf [HOLTMEIER et al., 2005].

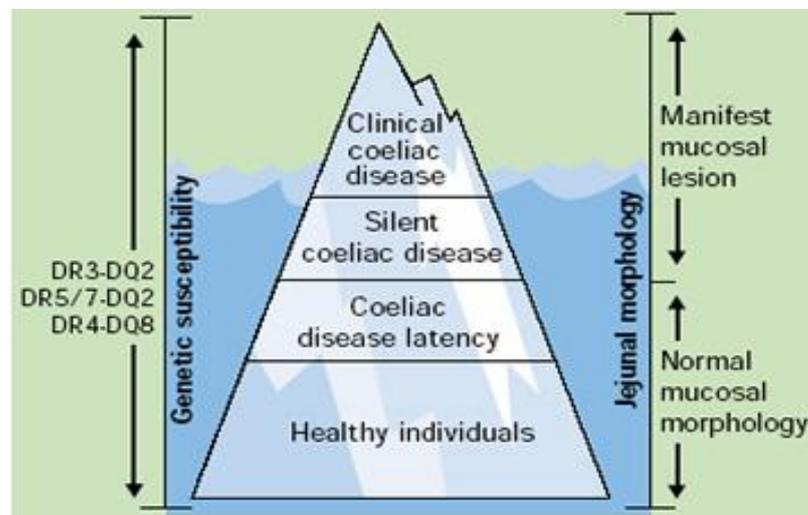


Abbildung 2: Der Zöliakie-Eisberg [MÄKI und COLLIN 1997]

Die wichtigsten mit Zöliakie assoziierten Autoimmunerkrankungen sind: Diabetes mellitus Typ 1, Schilddrüsenerkrankungen, Sjögren-Syndrom, Kollagenosen, Autoimmun-Hepatitis und die IgA-Nephropathie. Nicht-Autoimmun-Erkrankungen, die mit der Zöliakie in Verbindung stehen, sind Trisomie 21 (Down-Syndrom), Selektiver IgA-Mangel, Kolitis und das Turner-Syndrom [KUNDE, 2004]. Die Assoziation, welche immunologisch noch nicht vollständig geklärt ist, bedingt eine erhöhte Morbidität

durch die klonale T-Zell Proliferation, welche Patienten für ein enteropathisches T-Zell Lymphom prädisponieren, wodurch die Mortalität gesteigert ist [DI SABATINO und CORAZZA, 2009].

Als häufige Komorbidität wird bei Zöliakiepatienten eine niedrige Knochenmineraldichte bzw. Osteoporose beobachtet. Eine strikte glutenfreie Diät vermag bei betroffenen Kindern sowohl die Knochenreifung als auch die Knochenmineraldichte zu steigern [HEYMAN et al., 2009]. Bei Erwachsenen verbessert sich die Dichte unter einer glutenfreien Diät zwar, jedoch normalisiert sie sich nur selten, aufgrund dessen ein erhöhtes Fraktur-Risiko besteht [KEMPPAINEN et al., 1999]. Ein sekundärer Laktasemangel wird als weitere Komorbidität beobachtet [HEROLD, 2009].

2.1.5 Diagnostik

Neue Screening-Methoden mittels einfacher serologischer Tests, welche gesteigerte Reliabilität aufweisen, haben die Ermittlung der Prävalenz deutlich verbessert. In der Serologie wurden anfänglich IgA Gliadin-Antikörper verwendet, heute stehen Endomysium-Antikörper (EMA) und Gewebstransglutaminase-(tTG) Antikörper im Vordergrund. Der Nachweis erfolgt über eine Immunfluoreszenzmethode an Gewebeschnitten (EMA) oder mittels ELISA (enzyme linked immunosorbant assay) (tTGA). Es werden die Antikörper der Klasse IgA bestimmt. Die Spezifität und Sensitivität liegt bei unbehandelter Zöliakie bei beiden Methoden zwischen 90-100%. Bei einem selektiven IgA-Mangel (3-10% der Bevölkerung) muss auf die IgG Immunklasse ausgewichen werden. Personen die an einem selektiven Ig-A Mangel leiden, erkranken häufiger an der Glutenunverträglichkeit (2,5%). Durch die geringere Spezifität und Sensitivität der Gliadin-Anitkörper-Bestimmung, wird der Transglutaminase-Antikörper-Bestimmung der Vorzug gegeben. Erhöhte Antikörper im Blut verschwinden unter glutenfreier Ernährung, damit ist deren An- bzw. Abwesenheit ein guter Indikator für die Diät-Compliance [BÜRGIN-WOLFF et al., 1991]. Um eine sichere Diagnose stellen zu können, müssen Gliadin-, Endomysium- oder Gewebstransglutaminase-Antikörper sowie eine flache Dünndarmschleimhaut (Zottenatrophie) nachgewiesen werden. Im Fall einer flachen Mukosa, aber negativen Antikörperergebnissen muss das Vorliegen anderer Erkrankungen, die mit einer flachen

Mukosa einhergehen, z.B. die Autoimmun-Enteropathie, geprüft werden. Bei positiven Antikörpern und normaler Mukosa liegt eine latente (potenzielle) Zöliakie vor, bei der entweder Zöliakie vorlag und die Schleimhaut sich wieder normalisiert hat oder aber die Glutenunverträglichkeit entwickelt sich erst [HOLTMEIER und CASPARY, 1998]. Antikörperbestimmungen sind in Familien von Zöliakiepatienten, bei Dermatitis herpetiformis, Diabetes Typ 1 und bei Mongolismus angezeigt [CASPARY und STEIN, 1999]. Eine Dünndarmbiopsie (Ösophagogastroduodenoskopie) ist zur sicheren Diagnosestellung unumgänglich und wird in der Regel vor der Ernährungsumstellung angesetzt. Bei zweifelhafter Diagnose oder schlechtem Ansprechen auf die Diät, werden Kontrollbiopsien und eventuell ein Glutenbelastungstest mit anschließender Biopsie durchgeführt [HEROLD, 2009].

Zur Diagnosestellung haben die ESPGHAN- (European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition) Kriterien aus dem Jahr 1990 heute noch Gültigkeit:

1. Serologisches Screening: Gliadin-Antikörper (GA), Endomysium-Antikörper (EMA), Gewebstransglutaminase-Antikörper (tTG)
2. Histologische Befunde durch Dünndarmbiopsie: Schleimhautveränderungen werden nach den Marsh-Kriterien eingeteilt.
3. Deutliche Besserung der klinischen Symptomatik unter einer glutenfreien Diät (GFD).
4. Ausschlussdiagnose anderer klinischer Bedingungen, welche dem klinischen Bild der Zöliakie ähneln [WALKER-SMITH, 1990].

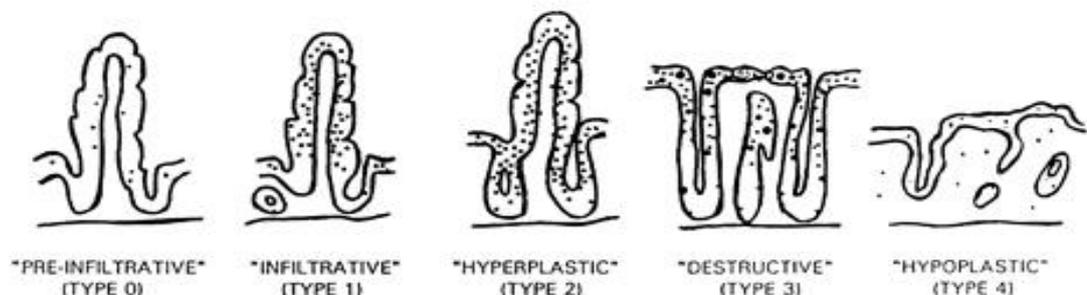


Abbildung 3: Marsh-Kriterien [MARSH et al. 1995]

Die Schleimhautveränderungen werden nach denen von Oberhuber modifizierten Marsh-Kriterien eingeteilt. Die Klassifikation der Histologie reicht vom unauffälligen,

pre-infiltrativen Typ 0 über die Typen 1, 2 und 3 mit zunehmender Lymphozyteninfiltration, bis hin zum hypoplastischen Typ 4 mit totaler Zottenatrophie und normalen intraepithelialen Lymphozyten [MARSH et al., 1995]. Typische, aber nicht spezifische Zeichen für die Zöliakie sind etwa eine Vermehrung der intraepithelialen Lymphozyten über 30/100 Epithelzellen, Kryptenhyperplasie, partielle bis totale Zottenatrophie und Lympho-plasmazelluläre Infiltration der Lamina propria [OBERHUBER et al., 2001].

2.1.6 Therapie

Als die einzige sichere und effektive Therapie gilt nach wie vor die lebenslange, strikte glutenfreie Diät (GFD) mit Mais, Reis, Hirse, Buchweizen, Kartoffeln und sog. Pseudozerealien wie Quinoa und Amaranth. Für die glutenfreien Speziallebensmittel werden bevorzugt Reis-, Mais-, Hirse-, Buchweizen- oder Sojabohnenmehl verwendet. Lebensmitteln, die aus reinen Stärkeprodukten hergestellt werden, dient Hühnereiweiß oder Johannisbrotkernmehl als Ersatz für das Klebereiweiß. Produkte aus Weizen, Gerste, Roggen, Dinkel, Grünkern, Emmer, Einkorn und Kamut müssen in der GFD gemieden werden [KASPER, 2004]. Aus mehreren Studien geht hervor, dass moderate Mengen an Hafer als Teil einer glutenfreien Kost vertragen werden und keine serologischen bzw. histologischen Änderungen bewirken. [DICKY, 2008, KEMPPAINEN et al., 2008, THOMPSON, 2003]. Trotz dieser Ergebnisse rät die Deutsche Zöliakiegesellschaft aufgrund des Kontaminationsrisikos mit glutenhaltigem Mehl, vom Verzehr von Hafer ab. Die Fett-, Milchzucker- und Fruktoseresorption sind bei der Glutenunverträglichkeit herabgesetzt. Daraus resultierende subjektive Beschwerden wie Diarrhoe und Blähungen können zu Beginn der glutenfreien Diät durch eine eingeschränkte Zufuhr vermindert werden. Aufgrund der geringeren Laktase-Aktivität, resultierend aus der geschädigten Dünndarmschleimhaut, entwickelt sich bei vielen Patienten ein sekundäres Laktasemangelsyndrom, welches das Meiden von Milch- und Milchprodukten speziell in der ersten Krankheitsphase mit sich bringt. Beachtung sollte außerdem einer möglichen Malabsorption geschenkt werden, bei der es sinnvoll sein kann, Vitamine und Mineralstoffe zu substituieren. Unter Einhaltung einer lebenslangen streng glutenfreien Diät verschwinden die Beschwerden, mit Ausnahme der therapierefraktären Zöliakie zumeist völlig, das Lymphomrisiko vermindert sich und eine bestehende Dermatitis herpetiformis Dhuring heilt ab

[HEROLD, 2009]. Die Einhaltung der GFD ist aufgrund des erhöhten Malignomrisikos unter Zöliakie (Mund-, Pharynx-, Ösophaguskarzinome, Non-Hodgkin-Lymphome) auch bei asymptomatischen Verlaufsformen angezeigt [HOLMES, 2002].

Ein Nicht-Ansprechen innerhalb von acht Wochen beruht häufig auf Diätfehlern. Die Empfindlichkeit gegenüber Gluten variiert individuell, wodurch Spuren von Gluten etwa durch die Kontamination von natürlich glutenfreien Mehlen unterschiedlich gut toleriert werden [KASPER, 2004]. Bei der refraktären Sprue wurde in seltenen Fällen beobachtet, dass erst durch das zur GFD zusätzliche Meiden von proteinreichen Lebensmitteln wie Ei, Geflügel und Milch Beschwerdefreiheit erlangt wurde [BAKER und ROSENBERG, 1978]. Weizenstärke kann u.U. klinische Symptome auslösen und wird somit von Patienten mit einer ausgeprägten Glutenunverträglichkeit schlecht vertragen (30g Weißbrot enthalten 1,25g Gliadin, 30g gliadinfreies Weißbrot mit Weizenstärke hergestellt enthalten 0,2-0,4g Gliadin) [KASPER, 2004]. Das Angebot an glutenfreien Speziallebensmitteln hat sich in den letzten Jahren drastisch erweitert. Spezialisierte Industriebetriebe versuchen die Produktpalette der „normalen“ Lebensmittel so gut wie möglich mit ihren glutenfreien Lebensmitteln abzudecken. Es wird viel in die Entwicklung und Verbesserung der Produkte investiert, um qualitativ hochwertige, geschmacklich einwandfreie, sichere glutenfreie Lebensmittel anbieten zu können. Auch in der Gastronomie hat sich in den letzten Jahrzehnten das Verständnis für Betroffene der Glutenunverträglichkeit verbessert, vorwiegend durch die intensive Aufklärungsarbeit der jeweiligen nationalen Zöliakiegesellschaften sowie durch das Engagement von Industriebetrieben. Dennoch besteht weiterhin Informationsbedarf durch Fachkräfte und Bewusstseinschaffung für die Krankheit.

2.1.7 Alternative Therapieformen

Umfassende Forschungstätigkeit bewirkte ein verbessertes Verständnis der Entstehungsfaktoren für Zöliakie und der zugrundeliegenden immunologischen Prozesse. Dadurch entwickelten sich auch neue Aspekte für Alternativtherapien zur glutenfreien Diät. Eine amerikanische Forschergruppe testete ein Medikament („AT-1001“) welches verhindern soll, dass die Dünndarmschleimhaut bei Zöliakiepatienten für Gluten vermehrt durchlässig wird. Auf diese Weise könnten Autoimmunvorgänge beeinflusst werden. Die Ergebnisse der Studie geben Anlass zur Hoffnung. So kam es

bei den Testpersonen im Gegensatz zur Placebogruppe unter Glutenexposition zu keinem Anstieg der Durchlässigkeit, zu weniger stark ausgeprägten gastrointestinalen Symptomen und zu geringeren Konzentrationen an Entzündungsmarkern. Weitere Untersuchungen sind jedoch notwendig, um diese Beobachtungen bestätigen zu können [PATERSON et al., 2007]. Ein weiterer vielversprechender Ansatz ist der Einsatz von hochspezifischen Peptidasen aus bestimmten Bakterien, Pilzen oder aus gekeimten Getreiden, welche zöliakieauslösende Peptide, die von den im Magen vorkommenden Peptidasen nicht vollständig abgebaut werden, spalten können. Diese Enzyme könnten sowohl zur „Detoxifizierung“ glutenhaltiger Rohstoffe und Lebensmittel, als auch zur oralen Einnahme vor dem Essen eingesetzt werden. Auch hier besteht noch Forschungsbedarf [WIESER et al., 2007].

2.2 Diabetes mellitus Typ 1

2.2.1 Definition

Diabetes mellitus („Honigsüßer Durchfluss“) ist eine erbliche chronische Stoffwechselerkrankung, welche auf einem absoluten (Typ 1) oder relativen (Typ 2) Insulinmangel beruht. Nach längerer Krankheitsdauer kann es zu Schäden an Blutgefäßen und Nervensystem kommen. Der Diabetes mellitus Typ 1 ist eine Autoimmunerkrankung, bei der die Insulin produzierenden β -Zellen der Langerhansschen Inselzellen (Pankreas) irreversibel zerstört werden und daher Insulin zugeführt werden muss [HIEN und BÖHM, 2007].

2.2.2 Epidemiologie

Die Diabetes-Prävalenz ist altersabhängig und liegt im Alter von <50 Jahren bei 1-2%, im Alter von >65 Jahren bei über 10%. Davon sind >90% Typ 2 und ca. 5% Typ 1 Diabetiker [HEROLD, 2009]. Im Jahr 2000 betrug die weltweite Diabetes-Prävalenz 2,8% (171 Mio.), für das Jahr 2030 wird sie auf 4,4% (366 Mio.) geschätzt. Die größte Anzahl an Diabetikern weisen Indien, China und die USA auf. Laut der Gesundheitsbefragung 2006/2007 waren in Österreich 390.000 Menschen von Diabetes betroffen [STATISTIK AUSTRIA, 2007]. Von Typ 1 Diabetes mellitus sind in Österreich 0,1%, in Deutschland 0,2% und in Italien 0,4% der Bevölkerung betroffen [WILD 2004]. Für Mitteleuropa liegt die Prävalenz von Diabetes mellitus Typ 1 zwischen 0,3% und 0,6%, mit einem Manifestationsgipfel bei 15-19 Jahren [KARVONEN et al., 2000].

2.2.3 Äthiopathologie

Diabetes mellitus Typ 1 (DMT1) ist mit denselben HLA-Genen wie die Zöliakie assoziiert, wobei hier jedoch das DQ8-Allel gegenüber dem DQ2-Allel entscheidender ist und die Möglichkeit einer zusätzlichen Beteiligung von trans-codierten DQ-Heterodimere besteht. So sind 90% der Typ 1 Diabetiker Träger der HLA-Merkmale DR3-DQ2 und DR4-DQ8. In der Allgemeinbevölkerung finden sich zu 45% singuläre Risikohaplotypen. Das Risiko für DMT1 steigt bei einer Kombination der beiden HLA-Merkmale um das 200fache an [HIEN und BÖHM, 2007].

Eine positive Familienanamnese für Diabetes mellitus Typ 1 liegt bei 20% der Betroffenen vor. Bei Erkrankung des Vaters beträgt das Risiko für das Kind ca. 5%, ist die Mutter erkrankt nur 2,5% und leiden beide Elternteile an der Krankheit, erhöht sich das Risiko für das Kind auf 20%. Ist bei eineiigen Zwillingen einer der Beiden Typ 1 Diabetiker, beträgt das Risiko für seinen Zwilling 35% [HEROLD, 2009]. Ein erster Manifestationsgipfel ist um das 14. Lebensjahr zu verzeichnen. Der Insulinmangel kann sich auch erst im Erwachsenenalter manifestieren, hierbei handelt es sich um eine Sonderform des immunologisch bedingten Diabetes mellitus Typ 1 (LADA = latent autoimmune diabetes in adults). Bei Personen, die erst im Alter von >40 Jahren einen Diabetes mellitus Typ 1 entwickeln, unterscheidet sich das Krankheitsbild nicht von jenem der Typ 2 Diabetiker [HIEN und BÖHM, 2007]. In seltenen Fällen ist die Ursache des Insulinmangels unbekannt (idiopathischer Diabetes Typ 1). Neben dem Gestationsdiabetes existieren noch eine Reihe anderer Diabetesformen, wie genetische Defekte in der β -Zellfunktion oder der Insulinwirkung, chronische Pankreatitis, Endokrinopathien (z.B. Cushing-Syndrom, Akromegalie), Infektionen, medikamentös induzierte Formen und genetische Syndrome, die in manchen Fällen mit Diabetes assoziiert sind (z.B. Turner-Syndrom) [HEROLD, 2009]. Im Folgenden soll aber nur auf den Diabetes mellitus Typ 1 näher eingegangen werden.

Beim Diabetes mellitus Typ 1 kommt es bedingt durch einen Autoimmunprozess (Autoimmuninsultitis), zu einer Destruktion der insulinsezernierenden β -Zellen des Pankreas (Langerhanssche Inselzellen) und in Folge zu einem absoluten Insulinmangel mit konsekutiver Hyperglykämie. Der Blutzucker steigt an, wenn etwa 80% aller β -Zellen zerstört sind. Beim frisch manifestierten Diabetes mellitus Typ 1 können eine Infiltration der Langerhansschen Inseln mit autoreaktiven T-Lymphozyten und temporäre Remissionen unter immunsuppressiver Behandlung und Autoantikörper (Inselzellantikörper ICA, Glutamatdecarboxylase-Antikörper GAD-Ak, Tyrosin-Phosphatase-Antikörper IA-2-Ak, Insulinautoantikörper IA-Ak, Gewebstransglutaminase-Ak tTG u.a.m.) nachgewiesen werden. Diese Befunde sprechen für eine Autoimmuninsultitis. Sind bei einem gesunden Menschen die Autoantikörper GADA und IA-2-AK positiv, liegt das Risiko bei 20%, in den nächsten fünf Jahren an DMT1 zu erkranken [HEROLD, 2009]. Zu den Charakteristika dieser Autoimmunerkrankung gehören die entzündliche Infiltration der Inselzellen (Insultitis),

Autoantikörper, ein vermehrtes Auftreten in Familien und eine Assoziation mit weiteren Autoimmunopathien wie z.B. Zöliakie, Morbus Addison und Hashimoto-Thyreoiditis. Insulinmangel führt zu intrazellulärem Glukosemangel, mangelnder intrazellulärer Energieversorgung, erhöhtem Blutzucker, ungehemmter Glukagonwirkung mit Proteolyse, Glykogenolyse, überschießender Lipolyse, Ketonkörperbildung und dadurch zu Schwäche, osmotischer Diurese und Ketoazidose [HIEN und BÖHM, 2007]. Die Patienten sind meist schlank bis untergewichtig. Neben unspezifischen Allgemeinsymptomen wie Müdigkeit und Leistungsminderung treten Heißhunger, Schwitzen und Kopfschmerzen als Symptome des Hyperinsulinismus auf. Infolge von Hyperglykämie und Glukosurie kommt es zu Polyurie, Durst, Polydipsie und Gewichtsverlust. Störungen im Elektrolyt- und Wasserhaushalt führen zu nächtlichen Wadenkrämpfen und Sehstörungen. Weiters treten diverse Hauterscheinungen, Potenzstörungen und Amenorrhoe auf [HEROLD, 2009].

Bei schlechter Stoffwechseleinstellung kann es zu Makro-, Mikroangiopathien, diabetischer Retinopathie (bei 90% der Typ 1 Diabetiker nach 15 Jahren), Neuropathie, Glomerulosklerose, diabetische Nephropathie, Früharteriosklerose und koronare Herzkrankheit mit Herzinfarkt als Endpunktparameter, an dem 55% der Diabetiker sterben, kommen. Außerdem gehören das diabetische Fußsyndrom, die diabetische Kardiomyopathie, Resistenzminderung mit erhöhter Infektanfälligkeit, Lipidstoffwechselstörungen, Fettleber, hypoglykämischer Schock und Coma diabeticum zu möglichen Komplikationen der Erkrankung [HEROLD, 2009].

2.2.4 Triggerfaktoren

Neben der genetischen Prädisposition (HLA-DQ2/DQ8) werden verschiedene Triggerfaktoren in der Entstehung des Diabetes mellitus Typ 1 diskutiert. Es wird vermutet, dass eine gesteigerte Hygiene eine Imbalance des Immunsystems fördert, wodurch Autoimmunreaktionen nach Virus-Infektionen oder dem Einwirken von Milchproteinen oder Gluten erleichtert werden. Ein gesteigerter Insulinbedarf aufgrund eines schnellen Körperwachstums oder Insulinresistenz bedingt durch Stress, Infektionen oder der Pubertät, führen zu einem Stress der β -Zellen und zur Antigenpräsentation. In Folge kann es zu einer Autoimmunreaktion in genetisch prädisponierten Individuen bzw. zu Insulinmangel bei Personen ohne β -Zell-Funktion

kommen, welche zu einem sich entwickelnden Diabetes mellitus Typ 1 führen. Vitamine vermögen die Immunfunktion zu modulieren. Klare Empfehlungen, die sich auf diesen Effekt beziehen, können jedoch noch nicht formuliert werden. Als gesichert gilt, dass geringe körperliche Aktivität, Übergewicht, Stress und ein gesteigerter Insulinbedarf einen Insulinmangel fördern [LUDVIGSSON, 2006]. Studien liefern Hinweise, dass ein optimaler Vitamin-D-Status das Risiko für Diabetes mellitus Typ 1 zu senken vermag. So verminderte eine Vitamin D Supplementierung (Vitamin D Aufnahme von 50µg/d bzw. 2.000IU/d) in einer großangelegten finnischen Studie an 10.000 Kindern das Risiko für Diabetes mellitus Typ 1 um 88%, im Vergleich zu Probanden, die keine Supplemente aufnahmen [HYPPÖNEN et al., 2001]. Supplementierungen in Höhe der Empfehlungen von 10µg/d (400IU/d) oder geringer zeigten keine Effekte auf das Diabetes Risiko [HARRIS, 2005].

2.2.5 Diagnostik

Die Diagnosestellung erfolgt neben der Anamnese durch folgende Blutzuckerbestimmungen: Nüchternplasmaglukose venös ≥ 126 mg/dl bzw. Gelegenheits-Blutzucker ≥ 200 mg/dl und Symptome eines Diabetes wie Polyurie, Polydipsie und Gewichtsabnahme bzw. oraler Glukose-Toleranz-Test (OGTT) 2h-Wert ≥ 200 mg/dl. Für die Diagnosestellung ist der Nüchternblutzucker entscheidend, da er aussagekräftig, einfachdurchzuführen und kostengünstig ist. Eine Wiederholungsbestimmung sollte den Wert sichern. Als nüchtern gilt eine Periode von acht Stunden ohne Nahrungsaufnahme. Die Messung des Gelegenheitszuckers ist eine Messung zu jeder Tageszeit, ohne Beziehung zu einer Mahlzeit. Zur Diagnosestellung kann auch die Bestimmung der Glukose im Urin (im Morgenurin, in Tagesportionen und im 24 h-Urin) herangezogen werden. Findet sich wiederholt Glukose im Urin, so wurde die Nierenschwelle von ca. 180mg/dl Glukose im Blut überschritten. Mit wenigen Ausnahmen liegt in diesem Fall ein Diabetes vor. Neben der Blutzuckerbestimmung kann auch eine Ketonkörperbestimmung (β -Hydroxybutyrat als Leitsubstanz) herangezogen werden [HEROLD, 2009].

Screeninguntersuchungen in Form der Messung des Nüchternblutzuckers sollten bei Personen >45 Jahren alle drei Jahre durchgeführt werden. Früher angezeigt sind sie bei Risikofaktoren wie Übergewicht, Dyslipoproteinämie, Hypertonie, positive

Familienanamnese (Verwandte ersten Grades), Angehörige von Volksgruppen mit hohem Diabetesrisiko (z.B. Pima-Indianer), nach Entbindung eines Kindes mit Geburtsgewicht über 4.500g, nach Gestationsdiabetes in der Anamnese, bei pathologischer Glukosetoleranz oder gestörter Glukosehomöostase in der Anamnese [HEROLD, 2009]. Durch den Nachweis der Gewebstransglutaminase-Antikörper (tTG, früher Endomysium-Ak), welche als Marker für die glutensensitive Enteropathie gelten, kann eine Früherkennung dieser Krankheit erfolgen. Bei Typ 1 Diabetikern ist ein Screening auf Zöliakie angezeigt. Dies ist von besonderer Wichtigkeit, da bei den Betroffenen beider Erkrankungen die klassischen intestinalen Symptome meist fehlen und dadurch die Gefahr besteht, dass sie der Zöliakiediagnose entgehen [HIEN und BÖHM, 2007].

2.2.6 Therapie

Die Therapie besteht in der lebenslangen Zufuhr des fehlenden Insulins. Diese muss exakt auf die Nahrungszufuhr abgestimmt werden, damit eine normoglykämische Stoffwechsellage gewährleistet werden kann. Die Therapie der Wahl ist heute die intensivierete Insulintherapie (ICT), eine Kombination aus lang wirksamen Insulinen mit kurz wirksamen Normalinsulin/Analoginsulin, letzteres wird zu den Mahlzeiten gespritzt [HIEN und BÖHM, 2007].

Die Ernährung nimmt sowohl in der Diabetes-Prävention, als auch in der Therapie eine zentrale Rolle ein. Die sog. „Diabetesdiät“, welche Diabetiker zum Meiden von Kohlenhydraten anhielt und dadurch zu einem Großteil aus Fett und Protein bestand, wurde durch neue Erkenntnisse widerlegt. An ihre Stelle tritt eine vollwertige und bedarfsgerechte, abwechslungsreiche Mischkost, spezielle Diabetikerprodukte sind unnötig [HIEN und BÖHM, 2007]. Neben der Insulinzufuhr und einer bewussten Ernährungsweise ist ausreichende und regelmäßige körperliche Aktivität, welche die Sensitivität der Muskeln für Insulin erhöht, Bestandteil der Therapie. Durch körperliche Bewegung kommt der Stoffwechsel der Muskulatur in Schwung, Glukose wird verbraucht, die Insulinresistenz wird gesenkt, das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen vermindert sich und die Lebensqualität steigt. Für die Qualitätsbeurteilung der Blutzuckereinstellung der letzten zwei Monate wird das glykosylierte Hämoglobin in den Erythrozyten (HbA_{1c}) herangezogen. Werte <6,5%

zeigen eine gute Stoffwechselführung an. Zudem sollen aber regelmäßig Blutzuckermessungen durchgeführt werden [HIEN und BÖHM, 2007].

2.3 Assoziation der Zöliakie mit Diabetes mellitus Typ 1

2.3.1 Genetische Prädisposition und immunologische Aspekte

Die beiden Autoimmunerkrankungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (DMT1) sind mit den HLA-Genen DQ2 und/oder DQ8 auf dem Chromosom 6p21 assoziiert und haben dadurch einen gemeinsamen genetischen Hintergrund. Eine untergeordnete Rolle für die Assoziation spielen überdies eine Reihe von nicht-HLA Genen wie beispielsweise IL2-IL21, CCR3 und SH2B3 [SMYTH et al., 2008, HUNT et al., 2008]. Die Verteilung des HLA-DQ Genotyps unterscheidet sich zwischen Personen mit der Kombination Zöliakie und DMT1 und Betroffenen nur einer dieser Krankheiten. So kommt der homozygote HLA-DQ8 Genotyp bei Typ 1 Diabetikern häufiger vor als bei Zöliakiepatienten. Die Häufigkeit vom homozygoten oder heterozygoten HLA-DQ2 Genotyp unterscheidet sich nicht zwischen Typ 1 Diabetikern und Betroffenen beider Krankheiten, indes tritt er bei Zöliakiepatienten vermehrt auf. Bei Typ 1 Diabetikern bzw. bei der Kombination mit Zöliakie ist die HLA-DQ2/8 Heterogenität höher als bei Zöliakiepatienten. Durch die Bestimmung des HLA-DQ Genotyps bei Typ 1 Diabetikern kann das Risiko für die Entwicklung einer Zöliakie abgeschätzt werden. Daneben gibt auch das Vorliegen eines CD14 C-260TT homozygoten Genotyps [DEZSOFI et al. 2008] sowie eines IL 6-174 Gen (G>C) Genotyps [MYSLIWIEC et al., 2008] einen Hinweis auf ein erhöhtes Zöliakierisiko bei Personen mit DMT1.

Eine polnische Fall-Kontroll-Studie erforschte immunologische und biochemische Faktoren bei der Assoziation von DMT1 und Zöliakie mit dem Ergebnis, dass Patienten mit der Kombination signifikant höhere Werte an glykosyliertem Hämoglobin, Serum Tumornekrosefaktor-alpha (TNF-alpha) und Interleukin 6 (IL-6), aber ein niedrigeres Level an Serum IL-10 aufwiesen als die Diabetiker-Kontrollgruppe. Eine schlechte metabolische Kontrolle sowie höhere Werte an entzündungsfördernden und niedrigere Werte an entzündungshemmenden Zytokinen bei Diabetes mellitus Typ 1 fördern möglicherweise die Entwicklung von Zöliakie [MYSLIWIEC et al., 2008].

2.3.2 Prävalenz der Assoziation

Die Erforschung des Risikos für Diabetes mellitus Typ 1 in Individuen mit Zöliakie ist begrenzt, infolgedessen liefert die Literatur uneinheitliche Daten bzgl. der Prävalenz des gemeinsamen Vorkommens.

Die Mehrzahl der Studien untersuchte das Auftreten von Zöliakie bei bereits bestehendem Diabetes aufgrund der Annahme, dass zuerst Diabetes auftritt. Bedingt durch das in dem Zusammenhang überwiegend asymptomatische Krankheitsbild der Glutenenteropathie, erfolgt die Diagnosestellung meist erst nach jener von Diabetes [CONTREAS et al., 2004, MATTEUCCI et al., 2001, KAISTHA und CASTELLS, 2008, LAADHAR et al., 2006]. Demgegenüber konnten Cronin und Shanahan zeigen, dass bei 15% der Individuen mit beiden Krankheiten zuerst Zöliakie diagnostiziert wird [CRONIN und SHANAHAN, 1997]. Buyschaert prüfte die Literatur auf die Prävalenz des gemeinsamen Auftretens bei Kindern und Erwachsenen und stellte Schwankungen zwischen 0,97% und 6,4% fest [BUYSSCHAERT, 2003]. Es finden sich aber auch weit höhere Angaben, so etwa in einer algerischen Studie, welche bei Kindern mit DMT1 eine Zöliakieprävalenz zwischen 16,4-20% nachwies [BOUDRAA et al., 1996]. Im Gegensatz dazu ergab eine Untersuchung an Kindern und Jugendlichen aus der Schweiz und aus Deutschland eine verhältnismäßig niedrige Prävalenz von 1,1-1,3% [KOLETZKO et al., 1988]. Eine an italienischen Kindern mit DMT1 durchgeführte Studie leitete eine Zöliakieprävalenz von 7% ab [CONTREAS et al., 2004]. Die Ergebnisse einer polnischen Studie ergaben eine Zöliakieprävalenz von 5,7% bei Probanden mit neu diagnostiziertem DMT1 und 9,4% bei Individuen mit bereits länger bestehendem Diabetes. Letztere waren bei der Diabetes-Diagnosestellung jünger und wiesen zudem höhere HbA_{1c}-Werte auf [MYSLIWIEC et al., 2006]. Diese Ergebnisse bestätigt eine deutsche Studie, in der Diabetiker mit Zöliakieantikörpern (11%) bei der Diabetesdiagnose signifikant jünger waren und eine längere Diabetesdauer aufwiesen als die Diabetiker-Kontrollgruppe [FRÖHLICH-REITERER, 2008]. Marques Valls et al. führten ein sechsjähriges serologisches Screening bei der Studienpopulation aus einer vorangegangenen Querschnittsstudie aus dem Jahr 2001 durch, durch welches bei 8,3% der Typ 1 Diabetiker positive Zöliakieantikörper nachgewiesen wurden und bei 4,9% der Probanden intestinale Läsionen dritten Grades nach Marsh festgestellt wurden.

Die aus dem anschließenden Screening resultierende Zöliakieprävalenz belief sich auf 6,4%, wobei die Glutenunverträglichkeit häufiger bei Probanden mit früher Diabetes-Diagnosestellung auftrat [MARQUES VALLS et al., 2009]. Ludvigsson et al. vermutete ein vermindertes Diabetesrisiko bei einer frühen Zöliakiediagnose mit einhergehender Einführung der GFD. Eine schwedische Kohortenstudie (n=9.000) erforschte das Risiko für Diabetes bei vorhandener Zöliakie und ermittelte ein erhöhtes Risiko bei den Zöliakiepatienten im Alter von unter 20 Jahren (HR= hazard ratio 2,4), ungeachtet vom Zeitraum der Zöliakiediagnosestellung (0-2 Jahren HR 2,2 und 3-20 Jahren HR 3,4). Aufgrund des nicht signifikanten Unterschieds der Diabetesrisiken zwischen den unterschiedlichen Diagnosezeiträumen der Zöliakie, bestätigten diese Ergebnisse die Hypothese der Autoren nicht. Die Studie konnte allerdings ein zwei- bis dreifach erhöhtes Diabetesrisiko bei Kindern und Jugendlichen mit Zöliakie zeigen [LUDVIGSSON et al., 2006]. Die Häufigkeit des Auftretens der Glutenenteropathie bei Typ 1 Diabetikern schwankt in der Literatur für Österreich zwischen 2,98-11% [CRONE et al., 2003, FRÖHLICH-REITERER et al., 2008, SCHOBER et al., 2000], für Deutschland zwischen 6,4-11% [FRÖHLICH-REITERER et al., 2008, KASPERS et al., 2004, SANCHEZ-ALBISUA et al., 2005] und für Italien zwischen 5,5-10,4% [BARERA et al., 2002, SALARDI et al., 2008].

Zumeist sind es Querschnittsstudien oder Untersuchungen auf Diabetes-assoziierte Autoantikörper, welche die Koexistenz von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 erforschen. Weitere großangelegte Studien sind notwendig, um die Schwankungsbreite der Prävalenzzahlen einzugrenzen und dadurch klare Aussagen über die Häufigkeit der Kombination treffen zu können.

2.3.2.1 Prävalenz in der Pädiatrie

Es existieren widersprüchliche Daten bzgl. der Prävalenz von Diabetes-assoziierten Autoantikörpern (GADAs, IA-2As, IAAs) bei Kindern mit Zöliakie. D`Annunzio et al. untersuchten 188 italienische Kinder mit Zöliakie auf eine β -Zell-Autoimmunität. Bei der Diagnose Zöliakie litten 78,7% unter gastrointestinalen und 7,5% unter atypischen Symptomen, 13,8% der Probanden wurden erst durch ein Screening diagnostiziert. Nach Einführung der glutenfreien Diät wiesen alle eine gute Compliance auf. Die positive Familienanamnese für Autoimmunerkrankungen ergab für Zöliakie 26,6% und

für Diabetes mellitus Typ 1 2,3%. Durch serologische Untersuchungen wurde nur eine niedrige Prävalenz (4,8%) der β -Zell-Autoimmunität festgestellt (3,7% GADAs, 1,1% IA-2As, 0% IAAs). Keines der Kinder mit positiven Diabetes-assoziierten Autoantikörpern entwickelte bis zum Follow-up von drei Jahren Diabetes. Bei acht der neun Patienten mit positivem Antikörpernachweis wurde eine HLA-Typisierung angeschlossen. Dabei wiesen sechs Kinder HLA-DQ2 (75%) und je eines HLA-DQ8 bzw. beide HLA-Gene auf (je 12,5%). Die Verteilung in der Population ohne positive Diabetes-assoziierte Autoantikörper war indes 95,8% HLA-DQ2, 2,7% HLA-DQ8 und 1,4% beide HLA-Allele. Aufgrund der festgestellten geringen Prävalenz von β -Zell-Autoimmunität in der pädiatrischen Zöliakiepopulation empfahlen die Studienautoren kein routinemäßiges Screening auf Diabetes bei Kindern mit Glutenunverträglichkeit [D'Annunzio et al., 2009]. Auch Laadhar et al. sprachen sich gegen ein routinemäßiges Screening auf Diabetes bei Kindern mit Zöliakie aus, nachdem sie keinen signifikanten Unterschied im Auftreten von Diabetes-assoziierten Autoantikörpern zwischen Zöliakiepatienten und der gesunden Kontrollgruppe feststellten [LAADHAR et al., 2006]. Die Häufigkeit von Zöliakie betrug in einer französischen Studie an 950 Kindern mit Typ 1 Diabetes 1,6%. Eine dreijährige glutenfreie Diät führte zu einer Erhöhung des Körpergewichtes, die klinischen Symptome in symptomatischen Patienten verschwanden. Die Studienautoren betonten die Wichtigkeit eines serologischen Screenings auf Zöliakie [POULAIN et al., 2007]. Schober et al. untersuchten österreichische Kinder und Jugendliche mit Diabetes mellitus Typ 1 auf Zöliakie und ermittelten eine Prävalenz von 2,98%. Die HbA_{1c}-Werte unterschieden sich nicht bei Patienten mit und ohne Zöliakieantikörper, auch die glutenfreie Diät führte zu keiner Änderung dieses metabolischen Parameters [SCHOBER et al., 2000].

Dagegen sind die Prävalenzzahlen der Zöliakie in anderen Studien an Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 relativ hoch (4,75%, 9%, 10%), aufgrund dessen die Autoren ein Screening, zu Diabetesbeginn sowie wiederholt im Laufe der Krankheit, empfehlen. Höhere Prävalenzraten waren einerseits mit dem weiblichem Geschlecht und einer längeren Diabetesdauer sowie andererseits mit einer frühen Diagnosestellung von Diabetes assoziiert. Überdies unterschieden sich Größe, Gewicht, HbA_{1c}-Level und die Häufigkeit von Hypo- bzw. Hyperglycämien nicht signifikant zwischen Typ 1 Diabetikern mit Zöliakie bedingten Antikörpern (EMA) und der Kontrollgruppe (Typ 1

Diabetiker) [CRONE et al., 2003, KARAVANAKI et al., 2009, SZYPOWSKA et al., 2008].

2.3.2.2 Prävalenz bei Erwachsenen

Aufgrund der verstärkten Häufigkeit von Diabetes mellitus Typ 1 bei Kindern und Jugendlichen, wurde die Mehrzahl der Studien mit dieser Zielgruppe durchgeführt. Nachfolgend eine kurze Darstellung der Ergebnisse aus Untersuchungen an Erwachsenen.

In einer mexikanischen Forschungsarbeit an erwachsenen Typ 1 Diabetikern lag die Zöliakieprävalenz bei 5,9%. Die Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung Mexikos beträgt, wie in anderen Population auch, zwischen 0,5-3% [REMES-TROCHE et al., 2008]. Eine iranische Studie konnte zeigen, dass Probanden mit Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakie (2,4%) älter als die Diabetiker ohne Zöliakie waren. Zudem wurde ein Trend zu einer längeren Diabetesdauer bei Probanden mit der Kombination beobachtet [SHAHBAZKHANI et al., 2004]. Eine hohe Prävalenz von nichtdiagnostizierter, silenter Zöliakie bei Diabetikern (5,7%) und deren erstgradigen Verwandten (1,9%) eruierten Not et al. bei seiner italienischen Studienpopulation und empfahlen deshalb ein Routinescreening bei den genannten Risikogruppen [NOT et al., 2001].

2.3.3 Äthiologie der Assoziation

Zöliakie ist mit weiteren Autoimmunerkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 1, Autoimmunthyreoiditis und Autoimmunadrenalitis assoziiert. Zahlreiche Studien beobachteten das gehäufte Auftreten der Zöliakie bei Typ 1 Diabetikern [ALOULOU et al., 2008, ASHABANI et al., 2003, COLLIN et al., 2002, FREEMARK und LEVITSKY, 2003, REMES-TROCHE et al., 2008, SALARDI et al., 2008]. Neben dem gemeinsamen genetischen Hintergrund der beiden Krankheiten spielen Umweltfaktoren für die Assoziation eine Rolle.

Eine in Italien durchgeführte longitudinale Studie untersuchte Kinder bei der Diagnosestellung von Diabetes mellitus Typ 1 auf das Vorliegen von Endomysiumantikörpern (EMA-Ak) und damit auf Zöliakie. Aus den wiederholt durchgeführten serologischen Untersuchungen wurden die Antikörpermittelwerte sowohl retrospektiv (1987-1993) als auch prospektiv (1994-2004) ermittelt. Dies ergab eine signifikant höhere Zöliakieprävalenz nach 1994 (10,6%) als im Zeitraum davor

(3,3%). Die rapide Änderung der Prävalenz Mitte der 1990er Jahre führten die Studienautoren auf die Veränderungen von Umweltfaktoren wie Ernährungsgewohnheiten und Virus-Infektionen zurück [SALARDI et al., 2008].

2.3.3.1 Intestinale Permeabilität

Es konnte gezeigt werden, dass das Protein Zonulin, welches die intestinale Permeabilität reguliert, in diversen Autoimmunerkrankungen hochreguliert und in die Pathologie des Diabetes mellitus Typ 1 sowie jener der Zöliakie involviert ist. Eine gesteigerte Ausschüttung dieses Proteins ist mit einer erhöhten intestinalen Permeabilität assoziiert, welche gemeinsam mit der Exposition von Nahrungsantigenen, die Entwicklung von Diabetes mellitus Typ 1 in genetisch prädisponierten Individuen fördert [SAPONE et al., 2006]. Das Nahrungsantigen Gliadin führt zur Expression von Zonulin. Die gesteigerte Durchlässigkeit der Mukosa fördert die Entstehung einer veränderten Immunantwort und damit einer Autoimmunerkrankung wie Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 [DRAGO et al., 2006, VAARALA, 2008].

2.3.3.2 Frühkindliche Ernährung

Bedeutende Umweltfaktoren sind beispielsweise Nahrungsantigene, mit denen das noch unreife kindliche Immunsystem in den ersten Lebensmonaten konfrontiert wird. Dazu gehören etwa Gluten und Kuhmilchprotein; aber auch die Stilldauer und der Zeitpunkt der Einführung glutenhaltiger Beikost haben einen Einfluss auf das Erkrankungsrisiko. Sowohl die DAISY- (Diabetes Autoimmunity Study in the Young) [NORRIS et al., 2003] als auch die BABYDIAB- [ZIEGLER et al., 2003] Studie stellten ein 4-5mal höheres Risiko für Diabetes mellitus Typ 1 assoziierte Autoantikörper in Kindern fest, die vor dem vierten Lebensmonat Gluten exponiert waren. Im Rahmen der DAISY-Studie erforschten Wissenschaftler den Einfluss der prenatalen Ernährung auf das Risiko eines DMT1. Dazu wurden Neugeborene, welche aufgrund ihrer HLA-Gene und einer positiven Familienanamnese ein erhöhtes Risiko für DMT1 aufwiesen, auf Inselzellantikörper (IA) untersucht. Außerdem ermittelte man die Ernährung der Mütter im dritten Trimester der Schwangerschaft. Unter Berücksichtigung der Stilldauer, des Zeitpunktes der Beikosteinführung, der Ethnizität, des HLA-Genotyps, der positiven Familienanamnese für DMT1 und der Gesamtkalorienzufuhr, waren größere Gehalte an Kartoffeln in der mütterlichen Ernährung mit einem verzögerten Auftreten von

Inselzellantikörper (IA) assoziiert. Andere Lebensmittelgruppen wie glutenhaltige und glutenfreie Getreideprodukte, Gemüse und Obst sowie Fleisch und Fisch wurden nicht mit der Entwicklung von IA in Verbindung gebracht [LAMB et al., 2008].

In der Diabetesentstehung werden zudem Vitamin D sowie Fischöl (n-3 Fettsäuren) als Risiko senkende Komponenten in der Ernährung von genetisch prädisponierten Kindern diskutiert [HYPPÖNEN et al., 2001, NORRIS et al., 2007]. Hinsichtlich eines erhöhten Diabetesrisikos wird Nitrit und die Bildung von Nitrosaminen, welche möglicherweise die diabetogene Wirkung von bestimmten Viren verstärken, vermutet. In der Literatur finden sich dazu jedoch widersprüchliche Angaben [LONGNECKER und DANIELS, 2001, VIRTANEN et al., 1994, WINKLER et al., 2008].

Inwiefern der Zeitpunkt der Gluteneinführung in die Ernährung von Säuglingen mit dem HLA-Genotyp DQ2/8 oder mit einem Typ 1 Diabetiker unter den erstgradigen Verwandten sich auf die Entwicklung von Zöliakie auswirkt, ging eine amerikanische prospektive Beobachtungsstudie nach. Dabei zeigte sich, dass Kinder die bereits in den ersten drei Lebensmonaten glutenhaltiges Getreide aufnahmen, ein fünfmal höheres Risiko für Zöliakie im Vergleich zu jenen hatten, die zwischen dem 4.-6. Monat mit Gluten konfrontiert wurden. Probanden, bei denen erst im 7. Monat oder später glutenhaltige Beikost eingeführt wurde, wiesen ein geringfügig höheres Risiko für Zöliakie auf im Vergleich zu jenen, bei denen dies bereits zwischen dem 4.-6. Monat erfolgte [NORRIS et al., 2005]. Mit dem Einführen der Beikost in den ersten vier Lebensmonaten wird das noch nicht ausgereifte Immunsystem des Kindes mit Nahrungsantigenen konfrontiert, woraus eine Sensibilisierung gegenüber diesen Antigenen resultieren kann und sich dadurch das Risiko für Autoimmunerkrankungen erhöht. Die Einführung von glutenhaltigem Getreide spielt bei prädisponierten Säuglingen sowohl für die Entwicklung des Diabetes mellitus Typ 1, als auch für jene der Zöliakie eine wesentliche Rolle. Der Zeitraum zwischen dem 4.-6. Lebensmonat ist mit dem geringsten Krankheitsrisiko sowohl für DMT1 als auch für Zöliakie verbunden. [GUANDALINI, 2007, LUOPAJÄRVI et al., 2008].

Gluten als Trigger für die Entwicklung von Zöliakie gilt als gesichert [DI SABATINO und CORAZZA, 2009, GUANDALINI, 2007, NORRIS et al., 2005]. Dabei ist neben dem Zeitpunkt der Glutenexposition das parallel durchgeführte Stillen bedeutend. Die Entwicklung der Zöliakie ist bei Säuglingen, die zum Zeitpunkt der Gluteneinführung

gestillt werden, verzögert und das Krankheitsbild wird meist nicht von den typischen gastrointestinalen Symptomen geprägt [GUANDALINI, 2007].

Der Effekt des Stillens auf das Risiko für Autoimmunerkrankungen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Muttermilch enthält Zytokine, Antioxidantien, Nukleinsäuren und weitere bioaktive Substanzen wie Immunglobuline (IgA), Probiotika (*Lactobacillus bifidus*), Laktoferrin, Laktalbumin und Glykane, welche den Säugling vor Infektionen schützten und zudem möglicherweise einen langfristigen protektiven Effekt u.a. vor Autoimmunerkrankungen zeigen [LOLAND, 2007, NEWBURG, 2005, 2009]. Eine frühe Beikostzuführung wurde in Studien als Risikofaktor für die Entwicklung von Autoimmunerkrankungen identifiziert [GUANDALINI, 2007, SKRODENIENE et al., 2009, VAARALA et al., 1999,]. Savilathi und Saarinen bestätigten diesen Effekt für DMT1 nicht und beobachteten durch eine frühe Aufnahme von Kuhmilch sogar ein vermindertes Auftreten der Krankheit im Alter unter acht Jahren [SAVILATHI und SAARINEN, 2009].

Aufgrund der optimalen Nährstoffzusammensetzung und der bedeutenden protektiven Effekte der Muttermilch, empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) das ausschließliche Stillen in den ersten sechs Lebensmonaten und das Fortführen, parallel zur Beikost, bis zum zweiten Lebensjahr [WHO, 2002].

2.3.4 Die glutenfreie Diät (GFD)

2.3.4.1 Die glutenfreie Diät und weitere Autoimmunerkrankungen

Der Effekt der glutenfreien Diät (GFD) auf das Risiko der Entwicklung weiterer Autoimmunerkrankungen (AI) wird in der Literatur gegensätzlich besprochen [COSNES et al., 2005, SATEGNA et al., 2001, VILJAMAA et al., 2005]. Cosnes et al. stellten einen protektiven Effekt der GFD fest. Das Risiko für die Entwicklung einer Autoimmunerkrankung unter Zöliakie war bei Probanden mit guter Diät-Compliance geringer (5,4%) im Vergleich zu jenen, welche keine strenge GFD einhielten (11,3%). Eine frühe Diagnose der Zöliakie (<36 Jahren) sowie eine positive Familienanamnese für Autoimmunerkrankungen wurden als Risikofaktoren für die Entwicklung einer zusätzlichen AI bei Zöliakie identifiziert [COSNES et al., 2008].

Die Prävalenz für AI unter Zöliakie betrug in einer Studie von Sategna et al. 30% (dabei 3,79% für Diabetes mellitus Typ 1) und war damit 2-3 Mal höher als in der gesunden

Kontrollgruppe. Die GFD wies keinen präventiven Effekt für AI bei Patienten mit einer späten Diagnosestellung der Zöliakie auf. Die Häufigkeit von AI bei diesen Patienten korrelierte nicht mit der Dauer der Glutenexposition. Die Studienautoren gaben weiters an, dass eine frühe Glutenexposition möglicherweise die Immunantwort zu modifizieren vermag und auf diesem Weg zu einer Störung derselben führen kann [SATEGNA et al., 2001].

2.3.4.2 Der Effekt der glutenfreien Diät auf die glykämische Kontrolle

Eine Studie, welche den glykämischen Index von glutenfreien Spezialprodukten untersuchte, stellte keinen signifikanten Unterschied zu vergleichbaren nicht glutenfreien Produkten fest. Damit ist bei Diabetikern, die zusätzlich von Zöliakie betroffen sind und demzufolge eine glutenfreie Diät (GFD) einhalten, keine Beeinträchtigung der glykämischen Kontrolle durch diese Produkte zu erwarten [PACKER et al., 2000].

Amin et al. untersuchten in einer longitudinalen Fall-Kontroll-Studie den Effekt der GFD auf die glykämische Kontrolle und die Gewichtszunahme bei Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakie. Von den 230 teilnehmenden Typ 1 Diabetikern verlief das serologische Screening auf Zöliakie bei 11 Probanden (4,8%) positiv. Nur eines dieser Kinder zeigte die für Zöliakie klassischen gastrointestinalen Symptome. Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 und unbehandelter Zöliakie hatten einen niedrigen BMI (Body Mass Index) sowie geringe HbA_{1c}-Werte. Dies kann auf die Kohlenhydrat-Malabsorption unter einer unbehandelten Zöliakie zurückgeführt werden. Unter der GFD normalisierte sich der BMI, einhergehend mit einem Anstieg des HbA_{1c}-Wertes. Die Studienteilnehmer mit Zöliakie unter der GFD wiesen niedrigere HbA_{1c}-Mittelwerte als die Kontrollgruppe (Typ 1 Diabetiker ohne Zöliakie) auf. Der Antikörperstatus war bei allen Probanden 3-6 Monate nach Beginn der GFD negativ und die gastrointestinalen Symptome verschwanden vollständig. Die Ergebnisse dieser Studie geben einen Hinweis auf eine verbesserte glykämische Kontrolle nach GFD, verglichen mit der Kontrollgruppe der Typ I Diabetiker ohne Zöliakie. [AMIN et al., 2002].

MARQUES-VALLS et al. weisen auf eine erschwerte glykämische Kontrolle bei Diabetes durch das Vorliegen einer Zöliakie hin [MARQUES-VALLS et al., 2009].

Eine Studie von Whitacker et al. zeigt keine Beeinflussung der glykämischen Kontrolle

durch die Zöliakie auf, obgleich das gastrointestinale Erscheinungsbild der Erkrankung in der Studienpopulation dominierte [WHITACKER et al., 2008].

2.3.5 Ausgewogene Ernährung bei Zöliakie

2.3.5.1 Ernährungsstatus

Die Einhaltung der GFD und damit das Eliminieren des Triggers Gluten aus der Ernährung führt zur Normalisierung der Dünndarmschleimhaut und dem Verschwinden der Symptomatik [PIETZAK, 2005]. Nicht behandelte Patienten weisen einen schlechteren Ernährungsstatus und zudem ein höheres Risiko für Mangelernährung auf. Die strikte Einhaltung der GFD wirkt dem entgegen und geht mit einer Steigerung der Fett- und Knochenmasse einher, wenngleich die vollständige Normalisierung der Körperzusammensetzung nicht erreicht wird. Durch die bei Zöliakiepatienten beobachtete Fettmalabsorption ist der Lipidstoffwechsel verändert (niedriges Gesamtserumcholesterin, hohes LDL-Cholesterin). Gewichtsverlust und Nährstoffmängel sind wichtige klinische Merkmale einer unbehandelten Glutenunverträglichkeit [MALANDRINO et al., 2008]. Eine finnische Studie bestätigt das gehäufte Auftreten von Nährstoffmängeln wie Eisen und Folat bei unbehandelten Zöliakiepatienten, unabhängig davon, ob sie Symptome aufweisen oder nicht. Bemerkenswerterweise war ein Drittel der Studienteilnehmer zum Zeitpunkt der Diagnosestellung Zöliakie übergewichtig [TIKKAKOSKI et al., 2007].

Ein Vergleich der Nährstoffaufnahme von Zöliakiepatienten mit den Referenzwerten (DRV=dietary reference value) und der britischen Allgemeinbevölkerung zeigte, dass Zöliakiepatienten eine geringere Aufnahme an Fett, nicht Stärke Polysacchariden, Vitamin D und Calcium aufwiesen. Außerdem nahmen sie im Vergleich zu den Referenzwerten (DRV) einen höheren Anteil der Energie aus Proteinen als aus Fett auf. Für die meisten Nährstoffe wurde jedoch zwischen den beiden Gruppen kein signifikanter Unterschied in der Aufnahme verzeichnet. Glutenfreie Spezialprodukte waren ein wichtiger Bestandteil der GFD, welche den Betroffenen halfen, ihre Ernährung ausgewogen zu gestalten und damit einer Mangelernährung vorzubeugen [KINSEY et al., 2008]. Glutenfreie Produkte aus Pseudocerealien wie Amaranth, Quinoa und Buchweizen haben höhere Gehalte an Protein, Ballaststoffen, Fett und Mineralstoffen als traditionelle Getreideprodukte und sind deshalb gute Alternativen in

einer glutenfreien Ernährung [ALVAREZ-JUBETE et al., 2009]. Der Verdaulichkeit der glutenfreien Produkte im Vergleich zu ihren traditionellen Erzeugnissen gingen Berti et al. nach und stellten eine größere Stärkeverdaulichkeit bei glutenfreiem Brot fest. Bei glutenfreier Pasta hingegen konnte dieser Effekt nicht beobachtet werden. Quinoa ist eine besonders wertvolle Alternative zu glutenhaltigen Getreidearten, da es die Konzentrationen an freien Fettsäuren sowie an Triglyceriden im Blut vermindert und möglicherweise eine hypoglykämische Wirkung ausübt. Produkte aus Quinoa haben einen niedrigeren glykämischen Index (GI) als andere glutenfreie Getreide- und Pseudogetreidesorten [BERTI et al., 2004]. Dies ist vor allem für die Ernährung bei Zöliakie in Kombination mit Diabetes von Bedeutung. Die glutenfreien Spezialprodukte haben meist einen niedrigen Gehalt an B-Vitaminen, Calcium, Vitamin D, Eisen, Zink, Magnesium und Ballaststoffen. Einige der Produkte werden mit diesen Nährstoffen angereichert. Neu diagnostizierte, unbehandelte Patienten weisen häufig eine niedrige Knochenmineraldichte, eine unbalancierte Makronährstoffzufuhr, eine niedrige Ballaststoffaufnahme und Mikronährstoffmängel auf [KUPPER, 2005]. Daneben wird bei Patienten, die eine GFD befolgen, eine gehäufte Inzidenz für Übergewicht beschrieben [KUPPER, 2005, TIKKAKOSKI et al., 2007]. Gibert et al. erforschten den Verzehr von glutenfreien Speziallebensmitteln in Deutschland, Norwegen, Italien und Spanien. Beim Brotverzehr konnte ein Nord-Süd-Gefälle festgestellt werden. Pasta dagegen wurde vorwiegend in Italien und Spanien verzehrt, wo außerdem eine größere Vielfalt an glutenfreien Produkten gegessen wurde. Der Grenzwert der Glutenkontamination in glutenfreien Lebensmitteln liegt bei 20ppm. In der Untersuchung stellte sich heraus, dass diese Lebensmittel, mit Ausnahme von Spanien, einen maßgeblichen Teil der Ernährung ausmachten. Dies hat eine nicht vernachlässigbare Aufnahme an Gluten zur Folge, welche den Grenzwert von 20ppm für diese Lebensmittel bekräftigt [GIBERT et al., 2006]. Bei einer Gegenüberstellung der glutenfreien Ernährung (Gruppe 1A) und der glutenhaltigen Ernährung (Gruppe 1B) von Zöliakiepatienten sowie jener der Gruppe ohne Zöliakie (Kontrollgruppe) stellte sich heraus, dass alle eine normokalorische Diät verzehrten. Die Fett- und Proteinaufnahme war jedoch generell hoch und demzufolge jene der Kohlenhydrate niedrig. Die Zufuhr von Ballaststoffen und Calcium und vor allem bei Mädchen die des Eisens waren niedrig. Diese Imbalance war in der Gruppe 1A gegenüber der Gruppe

1B, aufgrund einer eingeschränkten Lebensmittelvielfalt, stärker ausgeprägt. Übergewicht trat verstärkt in der Gruppe 1A auf (72%), geringer in der Gruppe 1B (51%) und am geringsten in der Kontrollgruppe (47%). Die Studienautoren schlussfolgerten, dass eine GFD, die ohnehin bereits unausgewogene Ernährung von Jugendlichen verschlechtert, indem u.a. die Aufnahme von Protein und Fett erhöht wird [MARIANI et al., 1998]. Diese Beobachtungen verdeutlichen die Wichtigkeit einer Ernährungsberatung bei Jugendlichen Zöliakiepatienten, um eine ausgewogene Ernährung zu gewährleisten.

Unter erwachsenen Zöliakiepatienten sind niedrige Gehalte an Hämoglobin, Serum-Albumin, Calcium, Phosphor, Magnesium, und Eisen verbreitet. Bei nicht behandelten und subklinischen Patienten tritt in Folge von Eisen- und Folsäure-Mängeln Anämie auf. Kempainen et al. erforschten den Ernährungsstatus von neu diagnostizierten Zöliakiepatienten. Am häufigsten konnte eine Gewichtsabnahme verzeichnet werden. Die Aufnahme an Kohlenhydraten, Protein und Fett unterschied sich nicht signifikant zwischen den Patienten mit partieller, subtotaler und totaler Zottenatrophie. Der Grad der Atrophie hatte keinen Einfluss auf anthropometrische Messgrößen. Die Konzentrationen an Serum-Ferritin und erythrozytärem Folat allerdings waren bei den Probanden mit totaler Atrophie am geringsten. Die Prävalenz von niedrigen Werten an Vitamin A, Vitamin B12 und Serum-Protein war generell niedrig. Beim Follow-up nach einem Jahr unter GFD normalisierte sich die Schleimhaut und es konnte ein Anstieg im BMI verzeichnet werden. Die Aufnahme an Energie, Kohlenhydraten, Protein und Fett unterschied sich jedoch nicht im Vergleich zu jener vor der GFD. Dagegen verminderte sich die Aufnahme von Ballaststoffen und Thiamin. Die meisten der anfangs abnormen biochemischen Werte verbesserten sich unter der Therapie, bedingt durch den Rückgang der Zottenatrophie. Dabei ist die Dauer der Schleimhautregenerierung unter der GFD bei symptomatischen Patienten, im Vergleich zu asymptomatischen (subklinischen) Patienten, verlängert [KEMPPAINEN et al., 1998]. Malamut et al. prüften den Ernährungsstatus von erwachsenen Zöliakiepatienten in Abhängigkeit der partiellen (partial villous atrophy = PVA) bzw. schwerwiegenden Zottenatrophie (severe villous atrophy = SVA), welche die meist vertretenen Ausprägungen sind (PVA 21%, SVA 26%). Insgesamt litten 57,5% unter Diarrhoe, wobei Probanden mit SVA verstärkt davon betroffen waren. Das zweithäufigste Merkmal bei der Diagnose war

Anämie (52,5%), welches unter PVA gegenüber SVA etwas überwog. Hierzu trägt der bei 30% der Probanden identifizierte Mangel an Vitamin B12 sowie der in der Studienpopulation stark vertretene Folsäuremangel (60%) bei. Weiters sind niedrige Serum-Ferritin Level zu beobachten, welche bei SVA (87%) im Vergleich zu PVA (44,4%) überwogen. Beide Gruppen zeigten normale Serum-Albumin Werte. Hypoglykämie wiesen 57% der PVA und 60% der SVA auf. Osteopenie war bei beiden Gruppen häufig (PVA 75%, SVA 63,6%), Osteoporose kam hingegen nur bei SVA vor (9%). Ein Jahr nach Beginn der GFD konnte ein verbesserter klinischer Status der Probanden, mit einem signifikanten Rückgang der gastrointestinalen Beschwerden, verzeichnet werden. Das Ausmaß der Normalisierung der Dünndarmschleimhaut fiel nach diesem Therapiezeitraum bei der PVA stärker aus als bei der SVA (80% respektive 65,2%). Die Studie zeigte, dass eine partielle (PVA) Zottenatrophie für dieselben Malabsorptionsmerkmale wie eine schwerwiegende (SVA) verantwortlich ist, jedoch möglicherweise mit verzögertem Auftreten. Die Studienergebnisse weisen auf die gleichrangige Wichtigkeit der Therapie (GFD) bei einer partiellen wie auch bei einer schwerwiegenden Zottenatrophie hin [MALAMUT et al., 2008]. Subklinische Patienten (asymptomatisch) weisen im Vergleich zu Patienten mit einer Zottenatrophie und demzufolge einer Malabsorption, einen besseren Ernährungsstatus auf [CORAZZA et al., 1993]. Nichtbehandelte Zöliakiepatienten hatten in einer Studie von Kempainen et al. im Vergleich zu Patienten unter einer GFD niedrigere Konzentrationen von Serum-Ferritin, Vitamin B12 und erythrozytärem Folat. Insgesamt lagen die Werte von Hämoglobin, Serum-Ferritin, Eisen, Vitamin B12 und erythrozytärem Folat bei 15-38% der nichtbehandelten und bei 0-20% der behandelten Probanden unter den Referenzwerten. Anthropometrische Parameter unterschieden sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen. Mit Ausnahme der in 20-38% der Probanden nachgewiesenen abnormen biochemischen Werte, konnte der Ernährungsstatus der Probanden beider Gruppen durchwegs als normal eingestuft werden [KEMPPAINEN et al., 1995]. In einer Studie an Jugendlichen, bei denen Zöliakie durch ein Screening diagnostiziert wurde, wies ein Drittel der Probanden einen suboptimalen Status an Folat und Eisen auf [HAPPALATHI et al., 2005]. Thompson et al. zeigten, dass vor allem die weiblichen Zöliakieprobandinnen bezogen auf die Empfehlungen zu wenig Eisen (44%

der Empfehlungen), Calcium (31%) und Ballaststoffe (46%) aufnahmen und betonte die Bedeutung der Nährstoffdichte der Lebensmittel [THOMPSON et al., 2005].

Zöliakiepatienten haben oftmals erhöhte Homocysteinspiegel, welche durch einen Mangel an Vitamin B12 und Folsäure zu Stande kommen können. Die Homocysteinwerte sind auch abhängig vom Grad der Dünndarmschädigung und können durch Vitamin B Supplemente effektiv reduziert werden [HADITHI et al., 2009]. Bei Kindern mit unbehandelter Glutenunverträglichkeit wurden niedrige Serum-Zink Konzentrationen nachgewiesen, welche sich unter der GFD normalisierten. Niedrige Zinkwerte geben bereits einen Hinweis für eine mögliche Zöliakie [HÖGBERG et al., 2009]. Bei neudiagnostizierten Patienten sowie jenen, welche die GFD nicht strikt einhalten, besteht außerdem ein Mangel an Vitamin E [HOZYASZ et al., 2003]. Untersuchungen zum Magnesiumstatus bei Zöliakiepatienten ergaben keinen signifikanten Unterschied der Magnesiumkonzentrationen zwischen unbehandelten Patienten, behandelten Patienten und der gesunden Kontrollgruppe [RUJNER et al., 2001, 2004].

Die niederländische Zöliakiegesellschaft untersuchte die Ernährung der Jugendlichen unter ihren Mitgliedern und konnte eine gute Diät-Compliance beobachten (75%). Die Zufuhr an gesättigten Fettsäuren war höher und die Aufnahme an Ballaststoffen und Eisen niedriger als empfohlen, jedoch vergleichbar mit der gesunden Allgemeinbevölkerung. Die Mehrheit der Probanden (61%) hatte keine Schwierigkeiten in der Befolgung der Diät. Regelmäßige medizinische Kontrollen waren verbreitet (86%), Ernährungskontrollen hingegen nicht (7%) [HOPMAN et al., 2006]. Hallert et al. zeigten, dass die Hälfte seiner Studienpopulation trotz strikter GFD von bereits 10 Jahren, einen niedrigen Vitaminstatus aufwies. Vor allem wurden niedrige Konzentrationen an Vitamin B12 und Folsäure, einhergehend mit höheren Konzentrationen an Homocystein beobachtet [HALLERT et al., 2002]. Auch bei Einhaltung der GFD unterscheidet sich die Körperzusammensetzung von Zöliakiepatienten von jener der Allgemeinbevölkerung. So wurden in Untersuchungen eine niedrigere Knochenmineraldichte, ein niedriger BMI, eine geringe fettfreie Körpermasse, aber eine höhere Fettmasse festgesellt [BARDELLA et al., 2000, DE LORENZO et al., 1999].

Die kleinen Studienpopulationen dieser Untersuchungen erlauben keine Umlegung auf die Gesamtheit der Zöliakiebetreffenden, geben aber einen Hinweis darauf, dass ein Mangel vorwiegend von der Aufnahme durch die Nahrung abhängt und nicht zwingend bei Zöliakiepatienten auftreten muss.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei einer unbehandelten Zöliakie die Homocysteinkonzentration aufgrund von Mängeln an Folsäure und Vitamin B12 erhöht ist. Weiters kommt es durch den häufig auftretenden Eisenmangel (niedrige Serum-Ferritin Konzentrationen) vermehrt zum Auftreten von Anämien. Die bei diesen Patienten beobachtete niedrige Calciumaufnahme führt zu einer geringen Knochenmineraldichte und zu Osteomalazie. Weitere Mangelzustände treten für Phosphor, Magnesium, Zink, Vitamin E, Vitamin D und Albumin (niedrige Serum-Albumin Konzentrationen) auf. Unter der GFD normalisieren sich die Werte der Nährstoffe beinahe gänzlich. Zu bemängeln ist die unbalancierte Makronährstoffzufuhr mit einer niedrigen Kohlenhydrat- und demzufolge einer erhöhten Fett- und Proteinzufuhr sowie eine geringe Ballaststoffaufnahme.

Der frühen Erkennung der Krankheit kommt eine wichtige Bedeutung in der rechtzeitigen Identifizierung von möglichen Mangelzuständen zu. Die Studien geben Hinweise auf einen annähernd guten Ernährungsstatus der Zöliakiebetreffenden und die erfolgreiche Reduzierung bzw. Beseitigung eventuell vorhandener Mangelzustände und Symptome durch eine GFD. Aufgrund der teilweise geringen Fallzahlen, sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig, um sichere Aussagen über den Ernährungsstatus bzw. auch über mögliche Risikonährstoffe und Maßnahmen für deren Bedarfsdeckung treffen zu können.

2.3.5.2 Ernährungsempfehlungen bei Zöliakie

Die glutenfreie Diät steht nicht im Widerspruch mit einer ausgewogenen Ernährung. Neben den glutenfreien Speziallebensmitteln stehen eine Reihe bereits von Natur aus glutenfreier Lebensmittel zu Verfügung, wie etwa Kartoffel, Hülsenfrüchte, Polenta (Maisgries), Reis, Hirse, Amaranth, Quinoa und Buchweizen. In der GFD ist nicht nur die Einteilung in verbotene und erlaubte Lebensmittel essenziell, sondern zudem die Auswahl der Lebensmittel und deren ernährungsphysiologische Qualität.

Die Ernährungsempfehlungen weichen im Grunde, mit Ausnahme der untersagten glutenhaltigen Produkte, nicht von jenen für die Allgemeinbevölkerung ab. So soll die GFD die Grundprinzipien einer gesunden Kost laut der Lebensmittelpyramide einbeziehen. Wonach die optimale Ernährung auch für Zöliakiepatienten reich an Getreideprodukten, Hülsenfrüchten, Gemüse, Obst ist und wertvolle tierische Lebensmittel wie Fisch, mageres Fleisch und Milchprodukten einbezieht. Die Gruppe der Getreideprodukte beinhaltet Reis, Mais, Hirse und Kartoffeln sowie die Pseudogetreidearten Amaranth, Quinoa und Buchweizen. Die Zusammensetzung der Ernährung unterscheidet sich nicht von jener der Allgemeinbevölkerung und lautet damit wie folgt: etwa 60% Kohlenhydrate, 20-30% Fette und 10-20% Proteine [MARCELLI, 2009].

Die zu Beginn der GFD möglicherweise auftretende Fruktose- und/oder Laktosemalabsorption verschwindet mit der Regeneration der Dünndarmschleimhaut zumeist völlig. Eine eventuelle Einschränkung in der Zufuhr von Laktose- und Fruktose-reichen Lebensmitteln ist demnach nur zeitlich begrenzt, von ein paar Monaten bis zu über einem Jahr, erforderlich [BARETT et al., 2009, OJETTI et al., 2008].

De Palma et al. gingen dem Effekt der GFD auf die Darmflora von gesunden Probanden nach und konnten zeigen, dass die Diät zu einer Reduzierung von günstigen Darmbakterienpopulationen (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*) und zu einer verminderten Fähigkeit die Immunität zu stimulieren, führte [DE PALMA et al., 2009]. Aufgrund der kleinen Probandenzahl kann die Studie nur einen Hinweis auf die Auswirkung der GFD auf die Darmgesundheit geben, welcher eine Bestätigung durch weitere Untersuchungen bedarf, um mögliche Konsequenzen in der Therapie der Zöliakie zu etablieren.

Außerdem wurde ein potentieller anti-inflammatorischer und atheroprotektiver Effekt der GFD bei Patienten mit rheumatoider Arthritis festgestellt. So vermochte eine vegane glutenfreie Diät erhöhte Spiegel von LDL-Cholesterin (low density cholesterin) und oxidiertem LDL-Cholesterin zu senken und artheroprotektive natürliche Antikörper gegen Phosphorylcholin zu steigern bzw. reduzierte die Immunreaktivität gegenüber Nahrungsantigenen durch deren Elimination aus der Ernährung [ELKAN et al., 2008, HAFSTRÖM et al., 2001].

2.3.5.3 Diät-Compliance

Durch das Befolgen der GFD steigt nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen, es werden auch Spätschäden wie beispielsweise Osteoporose oder intestinale Lymphome vorgebeugt. Die Compliance korreliert dabei mit steigenden Kenntnissen über die Krankheit und die Diät [SDEPANIAN et al., 2001]. Ein Review, welches 38 Studien im Zeitraum von 1980 und 2007 auf die Diät-Compliance unter Zöliakiepatienten prüfte, zeigte eine große Schwankungsbreite in der Einhaltung der GFD auf. Zwischen 42-91% der Patienten hielten dabei die GFD strikt ein. Die niedrigste Compliance wurde bei ethnischen Minderheiten identifiziert. Eine strenge Befolgung der Ernährungsvorgaben war mit kognitiven, emotionalen und sozio-kulturellen Einflüssen sowie der Mitgliedschaft in einer Selbsthilfegruppe und einem regelmäßigen diätetischen Follow-up assoziiert [HALL et al., 2009].

Die Compliance ist unter den Zöliakiepatienten sehr unterschiedlich, wobei die höchste bei Betroffenen, die in ihrer Kindheit diagnostiziert wurden, beobachtet wird und vorwiegend Jugendliche zur Nichteinhaltung der GFD neigen [PIETZAK, 2005]. In seiner Untersuchung an 300 Jugendlichen mit Zöliakie beobachteten Greco et al., dass eine gute Diät-Compliance mit dem weiblichen Geschlecht, einem geringeren Alter, guten Schulnoten und einem gutem Selbstwertgefühl assoziiert war. Die Probanden verzehrten täglich glutenfreie Pasta und glutenfreies Brot [GRECO et al., 1997].

Es existiert eine Vielzahl von Einflussfaktoren auf die Einhaltung der strikten Diätvorschriften. Jene Individuen, die am anfälligsten für die Nichteinhaltung sind, konnten noch nicht eindeutig identifiziert werden. Dazu sind weitere Analysen notwendig, um in Folge die Betroffenen besser bei ihrer Ernährungstherapie unterstützen zu können [HALL et al., 2009].

2.3.6 Umgang mit chronischen Erkrankungen

Nach der Diagnosestellung Zöliakie ist es wichtig, den Patienten über die Erkrankung und deren Therapie, sowohl medizinisch als auch diätetisch zu informieren. Die Familie und die Freunde tragen wesentlich zum erfolgreichen Ändern des Lebensstils, vor allem bei neu diagnostizierten Jugendlichen bei und sollten deshalb miteinbezogen werden. Es konnte beobachtet werden, dass die Compliance in Familien, welche sich sorgfältig mit der Aufklärung über die Erkrankung auseinandersetzten, sowie bei Mitgliedern einer

Selbsthilfeorganisation höher war. Aufgrund der möglichen Malabsorption durch die veränderte Dünndarmschleimhaut ist ein Screening auf Nährstoffmängel, vorwiegend auf Eisen und Folsäure, angezeigt. Durch die bei Betroffenen oftmals beobachtete niedrige Knochenmineraldichte, kommt der Zufuhr von Kalzium und Vitamin D eine maßgebliche Bedeutung zu. Hierbei kann es auch - besonders zu Beginn der Therapie - sinnvoll sein, Supplemente einzunehmen. Die Ernährungsberatung ist für eine gute Compliance der GFD ausschlaggebend und sollte, ebenso wie das serologische Screening, wiederholt etwa einmal jährlich durchgeführt werden.

Die Nahrung erfüllt nicht nur physische Anforderungen, sie hat auch eine hohe soziale und kulturelle Bedeutung [THOM et al., 2009]. In zahlreichen gesellschaftlichen Ereignissen nimmt sie eine zentrale Rolle ein, wie etwa bei diversen Feiern, bei der Schuljause oder bei Geschäftsessen. Ein Volk definiert sich nicht zuletzt über seine Nahrung, so sind Bräuche und Traditionen oftmals mit bestimmten Speisen verbunden. Hier kommt der Motivation des Patienten, die GFD zu befolgen ebenso wie das Einbeziehen der Mitmenschen eine wichtige Bedeutung zu. Der Kontakt zu Gleichgesinnten ist für den Erfahrungsaustausch sehr wertvoll und kann über eine Selbsthilfeorganisation hergestellt werden. Diese leistet zudem einen großen Beitrag in der Information und Motivation der Mitglieder und der Aufklärungsarbeit in der Gesellschaft rund um die Erkrankung. Neben dem Bewältigen des „Andersseins“ ist auch die finanzielle Mehrbelastung durch die GFD, aufgrund der Preisdifferenz der glutenfreien Speziallebensmittel zu ihren traditionellen Gegenstücken, ein Angelpunkt im Therapieerfolg. In Deutschland und Österreich gibt es die Möglichkeit der Inanspruchnahme eines Steuerfreibetrages, nachdem ein „Antrag auf Feststellung des Grades der Behinderung (GdB)“ gestellt wurde. Dieses System deckt die Kosten jedoch nur unzulänglich ab. In Italien beziehen Zöliakiebetreffenen die glutenfreien Lebensmittel (Spezialprodukte) in der Apotheke und die Kosten dafür werden von der Krankenkasse getragen.

2.3.7 Ausgewogene Ernährung bei Diabetes mellitus Typ 1

Die Empfehlungen für die Zusammensetzung der Kost bei einem normalgewichtigen Typ 1 Diabetiker (isokalorische Kost) unterscheiden sich nicht von jener der Allgemeinbevölkerung. Positive Auswirkungen auf den Blutzucker haben kleine, über

den Tag verteilte Mahlzeiten an Stelle von wenigen großen sowie die Zufuhr komplexer Kohlenhydrate anstatt schnell resorbierbarer Monosaccharide (Glukose) und Disaccharide (Saccharose, Laktose). Täglich sollten etwa 30g Ballaststoffe und weniger als 6g Salz aufgenommen werden. Besteht Übergewicht wird eine Reduktionskost (hypokalorische Kost) empfohlen. Dabei beträgt die tägliche Kalorienreduktion 600-800kcal [HEROLD, 2009]. Die Ernährung entspricht sowohl bei der isokalorischen als auch bei der hypokalorischen Kost der sog. mediterranen Küche. Diese besteht aus komplexen Kohlenhydraten, Ballaststoffen (verzögern die Glukose-Resorption), pflanzlichen Fetten (Olivenöl, Nüsse), Früchten und Milchprodukten sowie kaum tierischen Fetten, wobei Fisch gegenüber Fleisch bevorzugt wird. Günstige Lebensmittel mit einem hohen Anteil an komplexen Kohlenhydraten sind beispielsweise Roggenvollkornbrot, Hartweizennudeln, Vollkornhaferflocken, Vollkornreis, Hülsenfrüchte, Nüsse, Vollmilch, alle Gemüsearten sowie Äpfel, Birnen, Orangen und Erdbeeren [HIEN und BÖHM, 2007].

Es kommt für einen Diabetiker nicht mehr darauf an Kohlenhydrate zu sparen, sondern ihren Gehalt in den Speisen und Getränken richtig abzuschätzen, um die zuzuführende Insulinmenge darauf abstimmen zu können. Dabei sollte komplexen Kohlenhydraten wie Vollkornprodukten, Naturreis, Kartoffeln, Gemüse, Salat und Obst aufgrund ihres langsameren Anstiegs des Blutzuckers gegenüber Weißmehlprodukten, Zuckerwaren, Obst und Gemüse aus der Konserve der Vorzug gegeben werden. Spezielle Ernährungsempfehlungen richten sich etwa an Patienten mit einer schlecht eingestellten Stoffwechsellage, bei denen die Blutfettwerte erhöht sind. Hier ist es sinnvoll den Verzehr tierischer Lebensmittel einzuschränken und die körperliche Aktivität zu steigern [JÄCKLE et al., 2007].

Eine aktuelle Metaanalyse prüfte die Nährstoffaufnahme von Kindern mit Diabetes mellitus Typ 1 aus insgesamt neun Studien und stellte sowohl eine höhere Gesamtfettaufnahme als auch eine höhere Zufuhr an gesättigten Fettsäuren im Vergleich zu den jeweiligen Aufnahmen der gesunden Kontrollgruppen fest. Der Anteil der gesättigten Fettsäuren an der Gesamtenergieaufnahme schwankte zwischen 11-15% und überschritt damit die empfohlenen <7% deutlich (American Diabetes Association recommendations). Desweiteren war die Zufuhr von Gemüse, Obst und Ballaststoffen in der Diabetikergruppe niedrig. Die Autoren subsumierten, dass die Nährstoffaufnahme

der Kinder mit Diabetes mellitus Typ 1 in den von ihnen ausgewählten Studien nicht den Empfehlungen entsprach [ROVNER und NANSEL, 2009]. Auch die Ernährung erwachsener Typ 1 Diabetiker enthält, bezogen auf die Ernährungsempfehlungen, zu viel Fett und insbesondere einen erhöhten Gehalt an gesättigten Fettsäuren und einen zu geringen Anteil an Kohlenhydraten. Dabei korreliert die Fettaufnahme positiv und die Kohlenhydrataufnahme negativ mit einem erhöhten Risiko für koronare Herzerkrankungen (KHK) sowie einem hohen HbA_{1c}-Wert, der auf eine schlechte glykämische Kontrolle hinweist [SNELL-BERGEON et al., 2009]. Aus der Literatur geht hervor, dass die Ernährung von Typ 1 Diabetikern reich an Fett vorwiegend aus tierischen Produkten und arm an Kohlenhydraten und Ballaststoffen (Gemüse, Leguminosen, Obst) ist [MAYER-DAVIS et al., 2006, ROVNER und NANSEL, 2009, SNELL-BERGEON et al., 2009]. Dies wirkt sich einerseits negativ auf die glykämische Kontrolle und andererseits auf das Risiko für KHK aus. Eine schlechte Stoffwechsellage wiederum ist, neben Entzündungsmarkern und Markern von oxidativem Stress, mit einer niedrigen Knochenmineraldichte assoziiert [HEILMAN et al., 2009].

2.3.8 Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

Die Ernährungsempfehlungen für Patienten, die sowohl von Zöliakie als auch von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen sind, entsprechen jenen der Allgemeinbevölkerung, zusätzlich der Berücksichtigung einer Kost frei von Gluten. Besondere Anforderungen durch die Kombination der beiden Erkrankungen ergeben sich aus den Einschränkungen durch die GFD und der zusätzlichen Notwendigkeit der exakten Abstimmung der Insulinzufuhr auf die Nahrungsaufnahme. Diese erfordern eine ausreichende Schulung und Information durch Fachkräfte sowie ein hohes Maß an Selbstverantwortung, Disziplin, Motivation und ein ausgeprägtes Selbstbewusstsein der Betroffenen. Daneben ist das soziale Umfeld entscheidend für den Therapieerfolg.

Kinder und Jugendliche mit der Kombination Zöliakie und Diabetes wiesen in einer Studie von Westman et al. keinen Unterschied in Körpergröße, -gewicht, BMI, und der Stoffwechselkontrolle zu der Diabetiker-Kontrollgruppe auf. Die Diät-Compliance der Probanden mit der Kombination der beiden Erkrankungen betrug nur 30%, übte jedoch keinen Einfluss auf die Wachstumsparameter aus. Überdies wich die Aufnahme an

Energie und Nährstoffen, mit Ausnahme einer höheren Zufuhr an gesättigten Fettsäuren, nicht von jener der Kontrollgruppe ab [WESTMAN et al., 1999]. Eine deutsche Studie beobachtete einen Trend zur Verbesserung der glykämischen Kontrolle (HbA_{1c}) unter der GFD. Die bei wenigen Patienten festgestellte Eisenmangelanämie verschwand bei der Einhaltung der Diät [SANCHEZ-ALBISUA et al., 2005]. Saadaha et al. konnten eine signifikante Gewichtszunahme nach einem Jahr unter der GFD zeigen. Die Insulindosierung der Diabetiker war bei der Diagnosestellung Zöliakie im Vergleich zu der Diabetiker-Kontrollgruppe niedriger, beim Follow-up jedoch unterschied sie sich nicht mehr [SAADAH et al., 2004]. Die Prävalenz von Osteopenie ist größer bei Patienten mit der Kombination Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakie, welche die GFD nicht strikt einhalten (45,5%), als bei Typ 1 Diabetikern (8%) oder Patienten mit der Kombination und strikter Befolgung der GFD (12,9%). Die Knochenmineraldichte ist bei guter Compliance mit jener der Typ 1 Diabetiker vergleichbar [VALERIO et al., 2008].

2.3.9 Essstörungen

Studien berichten über ein gehäuftes Auftreten von Essstörungen wie Bulimie und Anorexia nervosa unter Zöliakiepatienten [KARWAUTZ et al., 2008, LEFFLER et al., 2007]. Auch bei Typ 1 Diabetikern, vorwiegend bei Mädchen, wurden Essstörungen verstärkt beobachtet. Es bestand dabei keine Assoziation mit der glykämischen Kontrolle [COLTON et al., 2007].

Ein etablierter Risikofaktor für die Entstehung einer Essstörung ist ein gestörtes Selbstbewusstsein, weshalb auch gerade Jugendliche besonders anfällig dafür sind. Das Risiko steigt mit einer chronischen Krankheit an, da diese sich negativ auf das Selbstbewusstsein auswirken kann. Überdies fördert die ständige Beschäftigung mit dem Essen sowohl bei Zöliakie- als auch bei Diabetespatienten die Entstehung eines gestörten Essverhaltens.

2.3.10 Lebensqualität

Lebensqualität ist ein multidimensionaler Begriff, welchem die folgenden fünf Dimensionen zugeschrieben werden können: physisches, materielles, soziales und emotionales Wohlbefinden sowie Entwicklung und Aktivität [FELCE und PERRY, 1995]. Sie ist ein signifikanter Indikator für den Therapieerfolg bei chronischen Erkrankungen wie Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1. Eine gute glykämische

Kontrolle [HOEY et al., 2001, VANELLI et al., 2003] sowie eine hohe Compliance der GFD [JHONSTON et al., 2004, VAN KOPPEN et al., 2009], sind dabei entscheidende Angelpunkte. In einer Untersuchung an jordanischen Jugendlichen mit Diabetes mellitus Typ 1 wurde eine niedrige Lebensqualität aufgezeigt. Dabei waren die Beeinflussung und die Sorgen durch Diabetes wie auch eine allgemein schlechte Lebensqualität mit einer kürzeren Krankheitsdauer, höheren HbA_{1c} Werten, dem weiblichen Geschlecht und höherem Alter assoziiert [AL-AKOUR et al., 2009]. Van Koppen et al. beobachteten bei einem Follow-up von 10 Jahren nach Beginn der GFD einen gesteigerten Gesundheitsstatus bei einst symptomatischen Zöliakiepatienten. Bei asymptomatischen Betroffenen veränderte sich der Gesundheitsstatus durch die GFD nicht, da diese keine Beschwerden durch den Verzehr von glutenhaltigen Lebensmitteln zeigten. Die Diät-Compliance betrug beim Follow-up von 10 Jahren 81%. Die Lebensqualität symptomatischer Probanden stieg signifikant bereits ein Jahr nach Beginn der GFD an [VAN KOPPEN et al., 2009].

2.3.11 Psychosoziale Aspekte

Eine chronische Erkrankung wie Zöliakie und Diabetes kann, selbst wenn eine asymptomatische Form vorliegt oder die Erkrankung unter klinischer Kontrolle ist, den psychischen Status des Betroffenen negativ beeinflussen und dadurch zu einer verminderten Lebensqualität führen. Nach der erforderlichen Akzeptanz der Krankheit kommen zu den Ernährungsumstellungen bei Zöliakie, gegebenenfalls auch bei Diabetes, oftmals Sorgen und Ängste vor möglichen Spätschäden und dem Tod hinzu.

De Rosa et al. untersuchten das Verhalten und Befinden von Zöliakiepatienten mittels Fragebögen („Behavior/Personality/Psychophysiological-Questionnaire“) und stellten zwei prinzipielle Charakteristika fest: a) Reizbarkeit mit psychophysiologischer Reaktivität und b) Schwierigkeit, die eigenen Gefühle auszudrücken und der Wunsch nach einem guten Selbstbild. Zudem beobachtete die Arbeitsgruppe unter den Patienten Ängstlichkeit und Depressionen, als Folge einer nicht konsequenten Befolgung der Ernährungsvorgaben [DE ROSA et al., 2004].

Die GFD bedeutet eine beträchtliche Umstellung der Ernährungsgewohnheiten, welche Veränderungen im Alltag und Lebensstil mit sich bringt. Aufgrund der ernährungsbedingten Beeinträchtigungen leidet das soziale Leben der Betroffenen z.T.

wesentlich. Dies wiederum wirkt sich nachteilig auf die Lebensqualität aus und kann zu einer niedrigen Diät-Compliance führen. Das Einführen der GFD sollte demnach nur nach gesicherter Diagnose erfolgen. Eine wiederholte Schulung durch Ärzte und Diätologen ist für eine gute Diät-Compliance ausschlaggebend. Besonders bei Jugendlichen ist es wichtig, der Empfindung des „Andersseins“ und der Ausgrenztheit entgegenzuwirken. Das Einbeziehen der Familie und des sozialen Umfeldes ist gerade in der Adoleszenz von großer Wichtigkeit. Ciacci et al. beschrieben Ärger als die dominierende Empfindung, welche zum Nichteinhalten der Ernährungsvorgaben bei erwachsenen Zöliakiepatienten führte. Er stellte ferner eine positive Korrelation zwischen dem Gefühl des Andersseins und dem der Traurigkeit, Furcht und des Ärgers fest [CIACCI et al., 2002]. Whitaker et al. gingen dem Ausmaß der Belastung durch die Zöliakie nach. Zwei Drittel der Probanden gaben an, durch ihre Einschränkungen das Essen weniger genießen zu können. Die Hälfte der Patienten sagte aus, dass sie Dinge die sie gern machten, wie beispielsweise auswärts essen, aufgrund ihrer Diät weniger oft ausübten. Die Studie brachte in Erfahrung, dass viele Patienten auch einige Jahre nach Beginn der GFD die Zöliakie als substanzielle Bürde empfanden [WHITAKER et al., 2009].

2.3.12 Neurologische Aspekte

Diabetes mellitus Typ 1 stellt einen Risikofaktor für das Auftreten von Depressionen bei Zöliakiebetroffenen dar. Dies zeigte eine amerikanische Studie, welche die Häufigkeit von Depressionen bei Zöliakie- (CD, n=600), Reizdarmsyndrompatienten (IBS, n=200) und einer gesunden Kontrollgruppe (n=200) untersuchte. Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander (CD 17,2%, IBS 18,5% und Kontrollgruppe 16,0%). Zöliakiepatienten, die zudem von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen waren, wiesen jedoch eine deutlich höhere Prävalenz für klinische Depressionen auf (37,0%) [GARUD et al., 2009]. Neurologische Störungen wie Neuropathie, Demenz, Ataxie und Epilepsie wurden bei Zöliakiepatienten dokumentiert. Ob diese auf einer Malabsorption durch die geschädigte Dünndarmschleimhaut basieren, ist noch nicht vollständig geklärt. Es bedarf weiterer Studien, um den vermuteten präventiven Effekt der GFD auf neurologische Störungen zu bestätigen [CHIN et al., 2003, FREEMAN, 2008].

Ford vermutete einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten neurologischer Störungen wie Dysregulation des autonomen Nervensystems, Kleinhirntaxie, Hypotonie, verzögerte Entwicklung, Lernstörungen, Depressionen, Migräne und Kopfschmerzen und der Zufuhr vom Getreideprotein Gluten und nannte die das „Gluten Syndrom“. Er wies überdies darauf hin, dass diese Symptome nicht an die Erkrankung Zöliakie gebunden sind, obgleich neurologische Symptome unter Zöliakiepatienten beschrieben wurden, sondern, dass auch gesunde Personen davon betroffen sein können [FORD, 2009].

3. Material und Methoden

3.1 Fragestellungen

Die Diplomarbeit setzt sich mit dem Ernährungsverhalten von Betroffenen der beiden Autoimmunerkrankungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 auseinander. Dabei wird das Ernährungsverhalten von Patienten, die an beiden Erkrankungen leiden, mittels Fragebogen auf ihre Ausgewogenheit im Sinne der Lebensmittelpyramide untersucht und mit jenem von Betroffenen jeweils nur einer dieser Erkrankungen verglichen.

Daraus ergeben sich folgende Fragestellungen:

- Ist es für Betroffene mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 verglichen mit Zöliakie- bzw. Diabetes mellitus Typ 1 Patienten schwerer die D-A-CH Verzehrempfehlungen zu erreichen?
- Gibt es signifikante Unterschiede zwischen der Ernährung von Patienten, die sowohl von Zöliakie als auch von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen sind und jener von Zöliakiepatienten respektive Typ 1 Diabetikern?

Außerdem wird versucht, mögliche Schwierigkeiten in der Zusammenstellung der Ernährung aufzudecken und die ihnen zugrunde liegenden Faktoren durch den Vergleich zwischen den drei Gruppen aufzuzeigen.

Ferner werden die Einstellung der Zöliakiebetroffenen zum Angebot glutenfreier Speziallebensmittel und Probleme im Außer-Haus-Verzehr erfragt. Die entsprechenden Fragestellungen werden wie folgt formuliert:

- Wie sehen Zöliakiebetroffene das Angebot an glutenfreien Speziallebensmitteln?
- Haben Zöliakiebetroffene Schwierigkeiten im Außer-Haus-Verzehr?

Dadurch kann ein möglicher Verbesserungsbedarf im Angebot an glutenfreien Speziallebensmitteln bzw. im glutenfreien Speisenangebot im Außer-Haus-Verzehr abgeleitet werden.

Am Rande wird auch die soziale Situation der Betroffenen behandelt. Die Erhebung vermag einen Hinweis auf eventuelle Probleme in dem gesellschaftlichen Bereich zu geben. Die Fragestellung lautet:

- Wird auf Zöliakiebetroffene in der Gesellschaft Rücksicht genommen?

3.2 Studiendesign

Für die Untersuchung der Patienten wurde die Fragebogen-Methode gewählt, ein Instrument zur Datenerhebung mittels Fragebogen-Katalog und anschließender statistischer Auswertung.

Bei der Fragebogenerhebung handelt es sich um ein Pilotprojekt. Die Befragung startete im März 2009 und wurde im März 2010 abgeschlossen. Sie wurde in Österreich, Deutschland und Italien (Südtirol) durchgeführt. Das Gesamtkollektiv gliedert sich in folgende drei Befragungsgruppen: Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1, Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker.

3.2.1 Fragebogen

Der Fragebogen wurde für die Studie neu konzipiert. Für die zwei Vergleichsgruppen: Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker wurde jener Fragebogen für die Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen entsprechend abgewandelt.

Der Fragebogen beinhaltet demographische Daten, das Alter bei der/den Diagnosestellung(en), Familienanamnese, zusätzliche Intoleranzen, die Einhaltung bzw. das Zurechtkommen der/mit der glutenfreien Diät, die Einstellung zum Sortiment glutenfreier Speziallebensmittel, Food Frequency Questionnaire (FFQ), die Änderung des Ernährungsverhaltens durch die Krankheit(en), die Einnahme von Supplementen, die Informationsquellen über die Krankheit(en), die Häufigkeit der Kontrollen (ärztlich und/oder diätetisch), die Situation im Außer-Haus-Verzehr sowie die gesellschaftliche Situation der Patienten. Das Hauptaugenmerk liegt auf dem Ernährungsverhalten der Probanden und der Abschätzung der Ausgewogenheit der Ernährung im Sinne der Lebensmittelpyramide.

Der Fragebogen für Patienten wurde in einem Pretest an 10 Probanden auf seine Verständlichkeit getestet. Hierbei traten keine Unklarheiten oder Schwierigkeiten auf.

Die Teilnehmer der Erhebung wurden über den Zweck und den Nutzen der Befragung vorab informiert und erhielten bei Bedarf Hilfestellung beim Ausfüllen des Fragebogens. Die Probanden füllten den Fragebogen entweder schriftlich, in Anwesenheit des Studienmitarbeiters, oder online mit ausführlichem Begleitschreiben, aus. Der Zeitaufwand für das Ausfüllen belief sich auf etwa 10-15 Minuten.

Nullhypothese: Die Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 hat keinen Einfluss auf das Ernährungsverhalten der Betroffenen.

Alternativhypothese: Die Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 hat einen Einfluss auf das Ernährungsverhalten der Betroffenen.

3.2.2 Teilnehmerrekrutierung

Die Teilnehmerrekrutierung erfolgte sowohl in Kliniken (Diabetes-, Zöliakieambulanz), online (Online-Foren) sowie per Post. Für die Rekrutierung der Teilnehmer wurde ein Zeitraum von 6 Monaten vorgesehen.

Nachfolgend eine Auflistung der Rekrutierungszentren respektive Rekrutierungswege:

- Kliniken:
 - Allgemeines Krankenhaus (AKH), Wien, Österreich:
Zöliakie- und Diabetesambulanz
 - Krankenhaus Bruneck, Südtirol, Italien:
Gastroenterologie und Dienst für Diät und Ernährung
 - Krankenhaus Bozen, Südtirol, Italien:
Pädiatrie
- Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Zöliakie Österreich (ARGE Zöliakie), Graz, Österreich
- Aufruf zur Teilnahme in Online-Foren:
 - Diabetes-Kids (www.diabetes-kids.de)
 - Insulinclub (www.insulinclub.de)
 - Zöliakietreff (www.zoeliakie-treff.de)
- Aufruf zur Teilnahme auf Internetseiten:
 - Deutsche Zöliakiegesellschaft (DZG) (www.dzg-online.de)
 - Firma Schär (www.schaer.com)

- Nahrungsmittelintoleranz (www.nahrungsmittel-intoleranz.com)
 - forum ernährung heute (www.forum-ernaehrung.at)
 - Diätologin Edburg Edliner (www.diaetologin.eu)
- Aufruf zur Teilnahme in Zeitschriften:
- Yourlife (Firma Schär): Italien, Österreich, Deutschland
 Zöliakie aktuell (ARGE Zöliakie Österreich): Österreich
- Fragebogenversand per Post:
- Fragebogen-Versand an 628 Mitglieder der DZG in Rubrik „Zöliakie und Diabetes“, Deutschland
 - Fragebogen-Versand an Patienten der Diabeteskinderambulanz des AKH's Wien, Österreich
- Fragebogenversand per Mail:
- Mitglieder der Associazione Italiana Celiachia (ACI) Sektion Südtirol, Italien
 - Nutzer der zuvor genannten Online-Foren
 - Bekanntenkreis, Italien und Österreich

3.2.3 Statistische Methode

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem statistischen Programm „Statistical Package for Social Sciences“ (SPSS inc. 17.0). Dazu wurde eine Datei der Teilnehmer erstellt, in die alle Items des Fragebogens eingegeben wurden.

Die Variablen wurden auf Normalverteilung geprüft. Bei normalverteilten Werten wurde der T-Test für zwei unabhängige Stichproben durchgeführt (Konfidenzintervall 95%), ansonsten wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt. Mittelwerte mehrerer Stichproben wurden mittels einfaktorieller ANOVA verglichen. Für die Überprüfung von nicht metrischen (ordinal-, nominalskalierten) Variablen wurden Kreuztabellen und Chi-Quadrat Test nach Pearson (Signifikanzniveau 0,05) verwendet. Weiters wurden Häufigkeiten berechnet.

3.2.4 Stichprobenbeschreibung

3.2.4.1 Einschlusskriterien

- Diagnosestellung Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 bzw. nur Zöliakie bzw. nur Diabetes mellitus Typ 1
- in Österreich, Deutschland oder Italien lebend
- keine Alterseinschränkungen vorgesehen
- freiwillige Teilnahme an der Befragung

3.2.4.2 Ausschlusskriterien

Unter Berücksichtigung der Einschlusskriterien wurden keine zusätzlichen Ausschlusskriterien definiert.

3.2.4.3 Umfang der Stichproben

Die Gruppe der Typ 1 Diabetiker besteht aus 65 Personen. Den Zöliakie-Fragebogen füllten 82 Zöliakiepatienten aus und bei der Kombination der beiden Erkrankungen sind es 230 Teilnehmer. Der überwiegende Teil der Teilnehmer wurde entweder postalisch oder per Mail befragt (74,8%), der Rest direkt, d.h. in den entsprechenden Kliniken (25,2%).

3.2.4.4 Beschreibung des Kollektivs: Patienten mit Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

Von den Probanden mit der Kombination von Zöliakie und DMT1 sind 62,6% weiblich und 37,4% männlich. Die Mehrzahl der Teilnehmer kommt aus Deutschland (84,3%), der Anteil an Italienern (Südtirol) beträgt 10,4% und 5,2% sind Österreicher.

Der Mittelwert des Alters liegt bei 25 Jahren (+/- SD 19). Das Durchschnittsalter bei der Diagnosestellung Zöliakie beträgt 19,3 Jahre (MW +/- SD 17,3), bei der Diabetes Diagnosestellung hingegen 13,2 Jahre (MW +/- SD 14,0). Der überwiegende Teil der Probanden genoss eine Schulbildung mit Matura (62,6%), 30% besuchten eine Schule ohne Maturaabschluss und nur 7,4% der Teilnehmer waren zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht im Schulalter. 50,4% der Probanden befinden sich in Ausbildung, 30% sind berufstätig, 2,6% arbeitslos, 9,9% pensioniert und der Rest sind Kinder, die zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht im Schulalter waren (7,4%). Der Großteil der

Probanden lebt mit Familie (72,6%), bzw. mit einem Partner (17,8%). Der Rest wohnt entweder alleine (8,7%) oder in einer Wohngemeinschaft (0,9%).

	MW	SD	Median	25. P	75. P	Gültige N
Alter	25,0	19,0	16,0	11,0	38,0	230
BMI	20,7	3,1	21,1	18,7	22,8	81
Alter bei Diagnosestellung Zöliakie	19,3	17,3	11,5	7,0	32,0	230
Alter bei Diagnosestellung DMT1	13,2	14,0	9,0	4,0	15,0	229

Tabelle 1: Alter (Jahre), BMI (kg/m²) und Alter bei Diagnosestellungen (Jahre) bei Patienten mit Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

Aufgrund des genetischen Hintergrundes der beiden Autoimmunerkrankungen wurde auch erfragt, ob Verwandte ersten Grades von DMT1 betroffen sind [SMYTH et al. 2008, HUNT et al. 2008]. Dies trifft bei 17% der Teilnehmer zu. Von weiteren Nahrungsmittelintoleranzen (Laktose-, Fruktose-, Histaminintoleranz) sind 10% der Befragten betroffen.

3.2.4.5 Beschreibung des Kollektivs: Zöliakiepatienten

Im Kollektiv der Zöliakiepatienten sind 76,8% weiblich und 23,2% männlich. Die Mehrzahl der Teilnehmer kommt aus Österreich (84,9%), aus Deutschland kommen 37,8% der Probanden und der Anteil an Italienern (Südtirol) beträgt 7,3%.

Die Gruppe mit Zöliakie ohne Diabetes mellitus ist durchschnittlich älter als die Befragten mit der Kombination der beiden Erkrankungen (MW 25 Jahre +/- SD 19). Der Mittelwert des Alters der Zöliakiepatienten liegt bei 42 Jahren (+/- SD 21). Das Durchschnittsalter bei der Diagnosestellung Zöliakie beträgt 31,8 Jahre (MW +/- SD 21,87) und ist damit deutlich höher als in der Gruppe mit der Kombination (19,3 Jahre +/- SD 17,3). Der überwiegende Teil der Probanden genoss eine Schulbildung ohne Matura (54,9%), 42,7% besuchten eine Schule mit Maturaabschluss und nur 2,4% der Teilnehmer waren zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht im Schulalter. 28% befinden sich in Ausbildung, 45,1% sind berufstätig, 2,4% arbeitslos, 22,0% pensioniert

und die restlichen Prozent fallen auf Kinder, die zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht im Schulalter waren. Der Großteil der Probanden lebt mit Familie (42,7%), bzw. mit einem Partner (31,7%). Der Rest wohnt entweder alleine (15,9%) oder in einer Wohngemeinschaft (9,8%). In dieser Befragungsgruppe sind etwas weniger erstgradige Verwandte von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen als in der Gruppe mit der Kombination der beiden Erkrankungen (14,6% vs. 17,0%). An weiteren Nahrungsmittelintoleranzen (Laktose-, Fruktose-, Histaminintoleranz) leiden 18,3% der Befragten (vs. 10% in der Gruppe mit der Kombination von Zöliakie und DMT1).

	MW	SD	Median	25. P	75. P	Gültige N
Alter	42,0	21,0	41,0	24,0	58,0	82
BMI	21,4	4,2	21,8	19,5	23,6	58
Alter bei Diagnosestellung Zöliakie	31,8	21,9	32,5	10,0	46,0	82

Tabelle 2: Alter (Jahre), BMI (kg/m²), und Alter bei der Diagnosestellung (Jahre) Zöliakie

3.2.4.6 Beschreibung des Kollektivs: Typ 1 Diabetiker

Im Kollektiv der Typ 1 Diabetiker sind 58,5% weiblich und 41,5% männlich. Die Mehrzahl der Teilnehmer kommt aus Österreich (61,5%), aus Deutschland kommen 29,2% der Probanden und der Anteil an Italienern (Südtirol) beträgt 9,2%.

Der Altersmittelwert der Typ 1 Diabetiker beträgt 41 Jahre (+/- SD 19) und ist damit mit jenem der Zöliakiegruppe vergleichbar (MW 42 Jahre +/- SD 21). Das Durchschnittsalter bei der Diabetesdiagnosestellung beträgt 22,7 Jahre (MW +/- SD 13,5) und ist demnach etwas höher als in der Gruppe mit der Kombination (MW 13,2 +/- SD 14).

	MW	SD	Median	25. P	75. P	Gültige N
Alter	41,0	19,0	37,0	27,0	57,0	65
BMI	24,3	4,5	24,1	21,8	26,8	65
Alter bei Diagnose DMT1	22,7	13,8	23,0	12	30,0	65

Tabelle 3: Alter, BMI und Alter bei der Diagnosestellung bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1

Die Bildungssituation dieses Kollektivs weicht nur wenig von jener der Zöliakiegruppe ab. Es besuchte etwa die Hälfte der Probanden eine Schule ohne Maturaabschluss (50,8%), 46,2% genossen eine Ausbildung mit Matura und nur 3,1% der Teilnehmer waren zum Zeitpunkt der Befragung noch nicht im Schulalter. 13,8% sind noch in Ausbildung, 60,0% sind berufstätig, 3,1% arbeitslos, 20,0% pensioniert und der Rest (3,1%) sind Kinder, die noch nicht zur Schule gehen.

Der Großteil der Probanden lebt mit einem Partner (49,2%) bzw. mit Familie (33,8%). Der Rest wohnt entweder in einer Wohngemeinschaft (9,2%) oder alleine (7,7%). In dieser Befragungsgruppe sind etwas weniger erstgradige Verwandte von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen als in der Gruppe mit der Kombination der beiden Erkrankungen (10,8% vs. 17%). An weiteren Nahrungsmittelintoleranzen (Laktose-, Fruktose-, Histaminintoleranz) leiden nur 7,7% der Befragten (vs. 10% in Gruppe mit der Kombination von Zöliakie und DMT1).

3.2.4.7 Vergleich des Körpergewichts in den drei Befragungsgruppen

Der durchschnittliche BMI (kg/m^2) liegt bei den Probanden mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (MW 20,7 +/- SD 3,1) sowie bei den Zöliakiepatienten (MW 21,4 +/- SD 4,2) und den Typ 1 Diabetikern (MW 24,3 +/- SD 4,5) im Normalgewichtsbereich ($18,5\text{-}24,9\text{kg}/\text{m}^2$) [WHO, 2000]. Die Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1 haben im Durchschnitt einen signifikant höheren BMI sowohl als die Befragten mit der Kombination der beiden Erkrankungen als auch die Zöliakiepatienten ($p=0,00$).

	Kombination von Zöliakie und DMT1	Zöliakiepatienten	Typ 1 Diabetiker
Untergewicht	22,2	13,8	7,7
Normalgewicht	70,4	72,4	53,8
Übergewicht	7,4	13,8	30,8
Adipositas	0,0	0,0	7,7

Tabelle 4: Häufigkeiten (% der Befragten) von Untergewicht (BMI <18,5 kg/m²), Normalgewicht (BMI ≥18,5 und <25 kg/m²), Übergewicht (BMI ≥25 und <30 kg/m²) und Adipositas (BMI ≥30 kg/m²) in den Befragungsgruppen Kombination von Zöliakie und DMT1, Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker

Bezogen auf das Alter unterscheidet sich der mittlere BMI in allen drei Befragungsgruppen signifikant zwischen den Teilnehmern im Alter von unter/gleich 20 Jahren und jenen darüber, wobei dieser bei den über 20 Jährigen jeweils höher ist als bei den jüngeren Probanden und am höchsten bei Typ 1 Diabetikern im Alter über 20 Jahren. Zwischen weiblichen und männlichen Personen konnte in keinem Kollektiv ein signifikanter Unterschied im BMI festgestellt werden.

	Kombination von Zöliakie und DMT1	Zöliakiepatienten	Typ 1 Diabetiker
≤ 20 Jahre	19,0 +/- 2,9	17,3 +/- 2,0	17,2 +/- 3,2
> 20 Jahre	22,5 +/- 2,2	21,9 +/- 4,2	25,3 +/- 3,7
weiblich	20,3 +/- 3,1	21,1 +/- 4,5	24,1 +/- 5,0
männlich	21,3 +/- 3,1	22,5 +/- 3,2	24,6 +/- 4,0

Tabelle 5: BMI (kg/m², MW +/- SD) in den Altersgruppen ≤ 20 Jahre und > 20 Jahre bzw. bei weiblichen und männlichen Probanden in den drei Befragungsgruppen

In Studien hatten Zöliakiepatienten Normalgewicht bzw. einen niedrigeren BMI als die Allgemeinbevölkerung [BARDELLA et al., 2000, DE LORENZO et al., 1999]. Bei Diabetes mellitus Typ 1 wiesen Van Vliet et al. in ihrer Untersuchung von Kindern mit DMT1 (Altersmittelwert 12,8 Jahre) eine hohe Häufigkeit von Übergewicht nach (38,5%) [VAN VLIET et al., 2010]. Dies zeigte auch eine amerikanische Untersuchung, wo Übergewicht bei Kindern mit DMT1 (Alter 3-19 Jahre) häufiger verglichen mit Gleichaltrigen ohne Diabetes mellitus (22,1% vs. 16,9%) auftrat [LIU LL et al., 2009].

Die Ergebnisse der Fragebogenerhebung bestätigen den Trend zu einem höheren Körpergewicht bei Diabetes mellitus Typ 1, da Probanden mit DMT1 einen signifikant höheren BMI als die Teilnehmer der anderen beiden Kollektive haben. Laut Literatur wäre ein höherer BMI bei Typ 1 Diabetikern unter 20 Jahren zu erwarten, was jedoch nicht zutrifft. Aufgrund des niedrigeren BMI der Personen mit der Kombination, verglichen mit den Typ 1 Diabetikern, zeigt sich, dass bei dieser Patientengruppe die Auswirkung der Zöliakie auf das Körpergewicht gegenüber jener von Diabetes mellitus Typ 1, dominiert.

4. Ergebnisse und Diskussion

4.1 Ernährungsverhalten der Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

Mittels eines Food Frequency Questionnaire (FFQ) wurden die Verzehrhäufigkeiten (mehrmals/Tag, einmal/Tag, 4-5mal/Woche, 2-3mal/Woche, einmal/Woche, 2-3mal/Monat, einmal/Monat, nie) der einzelnen Lebensmittelgruppen (Gemüse, Obst, Getreide und -produkte, Milch und -produkte, Fleisch und Wurstwaren, Fisch, Süßwaren) erfragt und anschließend mit den Empfehlungen der D-A-CH Gesellschaften für Ernährung verglichen. Diese lauten wie folgt:

- mehrmals täglich Gemüse (2-3mal/d)
- mehrmals täglich Obst (2mal/d)
- mehrmals täglich Getreide und Getreideprodukte (5mal/d)
- mehrmals täglich Milch und Milchprodukte (2mal/d)
- 3-5mal/Woche Fleisch und Wurstwaren
- 1-2mal/Woche Fisch

Bzgl. Süßwaren werden keine genauen Angaben gemacht, jedoch stehen sie an der Spitze der Ernährungspyramide und sollten demnach nur selten und in kleinen Mengen zu sich genommen werden [DGE et al., 2008].

Es zeigte sich, dass die Probanden Gemüse und Obst etwa gleich häufig verzehren. Bei beiden Lebensmittelgruppen waren die Antworten mehrmals/Tag (32,6% respektive 35,2%) sowie einmal/Tag (34,3% respektive 35,2%) vorherrschend (Abbildung 4).

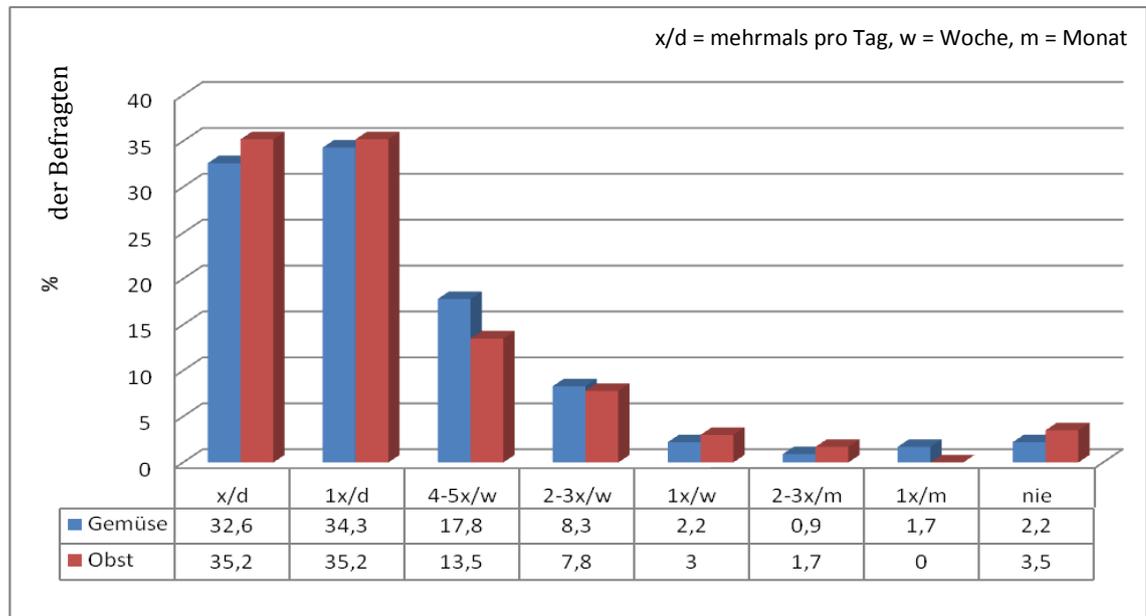


Abbildung 4: Verzehrhäufigkeiten von Gemüse und Obst

Die Verzehrhäufigkeiten von Fleisch, Wurstwaren und Fisch verlaufen gegengleich: in der Gruppe Fleisch und Wurstwaren ist die häufigst gewählte Antwort einmal/Tag (36,5%), in der Lebensmittelgruppe Fisch war die häufigste Antwort einmal/Woche (34,3%). Getreide, und Getreideprodukte (glutenfrei) essen 51,7% mehrmals/Tag und 38,7% einmal/Tag. Milch und Milchprodukte werden von der Mehrheit der Probanden einmal/Tag verzehrt (46,5%), gefolgt von mehrmals/Tag (37,4%) (Abbildung 5). Süßwaren wie Mehlspeisen, Kekse und Schokolade verzehren 34,8% der Befragten täglich, 21,6% 4-6mal/Woche und 15,7% gaben an, sogar mehrmals täglich zu naschen. Die restlichen Antworten wurden mit abnehmender Verzehrshäufigkeit in jeweils geringerem Ausmaß gewählt.

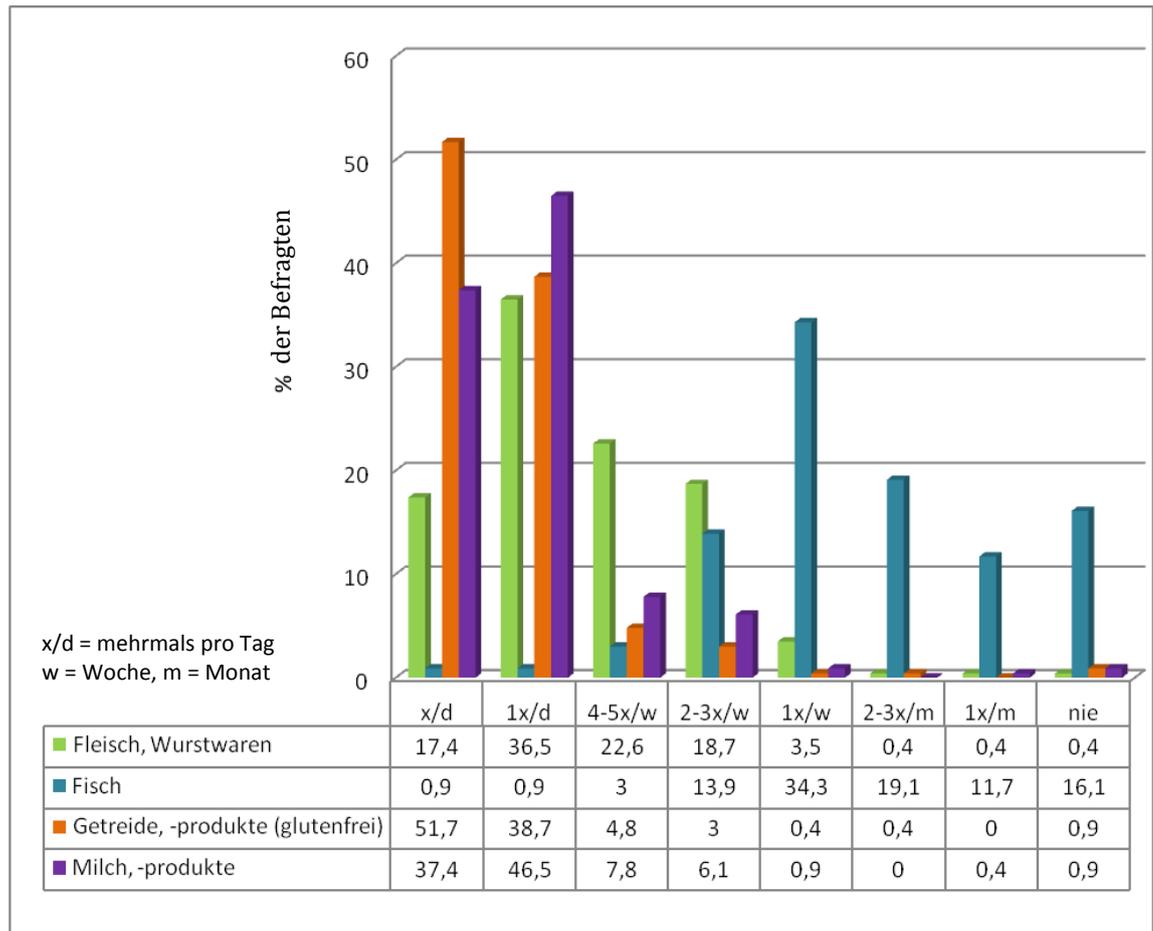


Abbildung 5: Verzehrhäufigkeiten von Fleisch und Wurstwaren, Fisch, Getreide und Getreideprodukten, Milch und Milchprodukten

Bezieht man sich nun auf die erwähnten D-A-CH Empfehlungen, liegt der Verzehr von Fleisch und Wurstwaren bei 76,5% der Probanden darüber, bei 4,7% darunter und 18,7% erfüllen die Vorgaben. Fisch wird von 46,9% weniger häufig verzehrt als empfohlen wird, 13,9% der Befragten essen Fisch 2-3mal/Woche oder öfter. Etwa die Hälfte der Patienten erfüllt die Empfehlungen für Getreide und Getreideprodukte (51,7%), 38,7% essen zumindest einmal/Tag Lebensmittel aus dieser Gruppe. Bei Milch und Milchprodukten sind es hingegen nur 37,4%, welche die empfohlene Verzehrhäufigkeit von mehrmals/Tag einhalten, wobei aber 46,5% zumindest einmal/Tag Produkte aus dieser Lebensmittelkategorie zu sich nehmen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zu viel Fleisch und Wurstwaren und zu wenig Fisch gegessen wird.

Die Kategorie Getreide und Getreideprodukte besitzt bei einer Untersuchung des Ernährungsverhaltens von Zöliakiepatienten besondere Relevanz und wurde daher

detailliert betrachtet. Dabei wurden die Verzehrshäufigkeiten sowohl von glutenfreien Diätlebensmitteln als auch von Natur aus glutenfreien Lebensmitteln analysiert. Zudem wurden auch Kartoffeln, als glutenfreie Alternative zu Getreideprodukten miteinbezogen.

Glutenfreies Brot verzehren 86,1% der Teilnehmer täglich. Glutenfreie Getreideflocken werden zu gleichen Anteilen täglich (20%) und 2-3mal/Woche (19,6%) gegessen. Ebenso nehmen glutenfreie Teigwaren bei den meisten Befragten (46,1%) einen relativ hohen Stellenwert (2-3mal/Woche) in ihrer Ernährung ein. Vergleichbar damit ist die Verzehrshäufigkeit von Kartoffeln (41,7% 2-3mal/Woche) und Reis (48,3% 2-3mal/Woche). Mais wird vom überwiegenden Teil der Befragten mehrmals/Monat (40%) bzw. nie gegessen (30,9%). Die von Natur aus glutenfreien Pseudocerealien Hirse, Amaranth und Quinoa werden selten bis nie verzehrt (Abbildung 6). Dies ist wahrscheinlich mitunter durch ihren noch geringen Bekanntheitsgrad in der mitteleuropäischen Küche zurückzuführen.

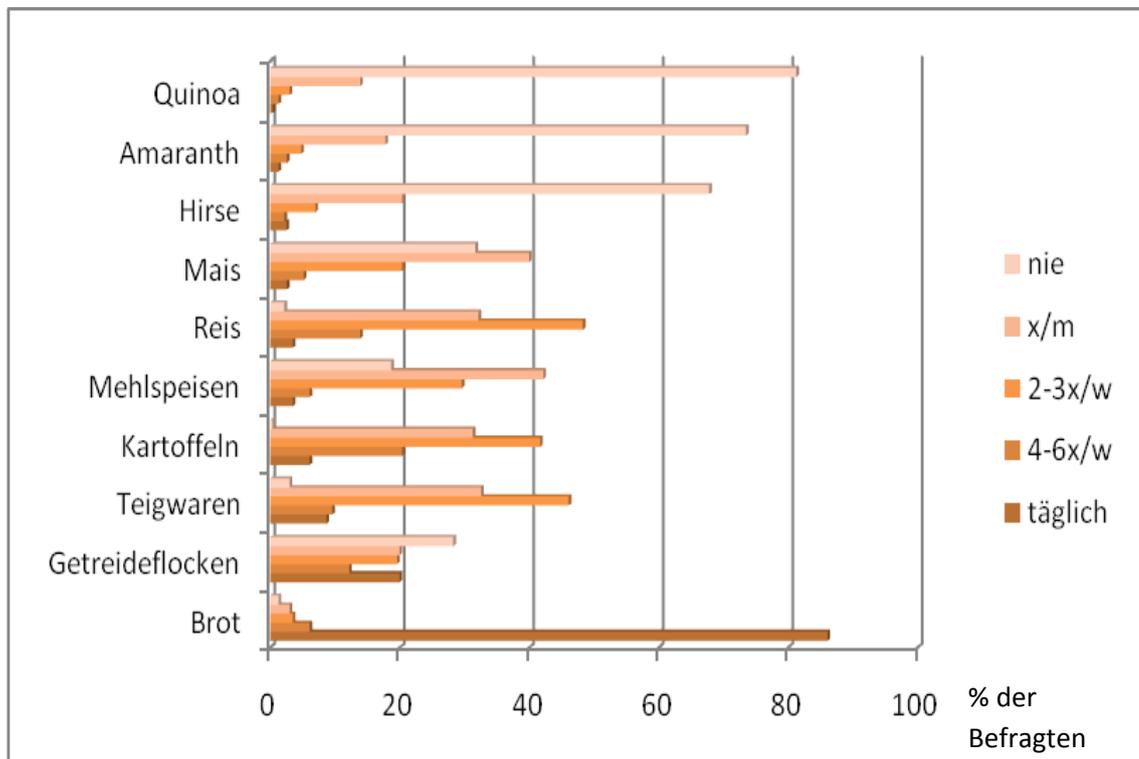


Abbildung 6: Verzehrshäufigkeiten glutenfreier Getreideprodukte, Kartoffeln und Pseudocerealien, x/m = mehrmals pro Monat, w = Woche

Die ÖGE-Leitlinie für Getreide- und Kartoffelprodukte betont die Wichtigkeit einer hohen Ballaststoffzufuhr hinsichtlich der Zusammenhänge mit einem erniedrigten Risiko für Adipositas, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus Typ 2, Fettstoffwechselstörungen, Dickdarm- und Brustkrebs. In Folge weist sie auf die Bedeutung der Getreide- und Kartoffelprodukte diesbezüglich, aber auch im Sinne als wichtige Nährstofflieferanten hin. Laut der Leitlinie sollten täglich 5 Portionen aus dieser Lebensmittelgruppe verzehrt werden. Die Portionen werden als Bausteine bezeichnet, wobei ein Baustein etwa 5-6 Esslöffeln Getreideflocken, 3-4 mittelgroßen Kartoffeln, 1 Portion Reis oder gekochtem Getreide, 1-1,5 Stück Gebäck, 1 Portion Teigwaren oder 1-1,5 Scheiben Brot entspricht. Zwischen den verschiedenen Lebensmitteln sollte abgewechselt und Vollkornprodukten der Vorzug gegeben werden [ÖGE, 2005]. Der österreichische Ernährungsbericht 2008 zeigt, dass der durchschnittliche Verzehr an Brot (120g/d) deutlich unter der empfohlenen Menge für Erwachsene liegt (200-300g/d). Ebenso entspricht bei Kartoffeln, Reis und Getreideprodukten die durchschnittlich aufgenommene Menge (139g/d) nicht den Empfehlungen (200-250g/d) [ELMADFA et al., 2009]. Auch die Ergebnisse der Fragebogenerhebung zeigen, dass die Verzehrshäufigkeit von Getreide- und Getreideprodukten bei etwa der Hälfte der Befragten (48,3%) unter den Empfehlungen liegt (mehrmals/Tag).

Neben den Verzehrshäufigkeiten der einzelnen Lebensmittelgruppen wurde weiters die Einnahme von Nährstoffsupplementen erfragt. Die Mehrzahl der Probanden nahm weder vor, noch nimmt sie nach den Diagnosestellungen Zöliakie und DMT1 Vitamin- und/oder Mineralstoffsupplemente ein (76,5%).

Die vorherrschenden Informationsquellen über die beiden Erkrankungen sind neben dem Arzt vor allem die Zöliakie- bzw. Diabetes-Selbsthilfegruppen und das Internet. 78,3% der Probanden sind Mitglied einer solchen Selbsthilfegruppe. Ärztliche Zöliakie-Kontrolluntersuchungen finden bei 83,9% der Probanden 1mal/Jahr statt.

Nur 15,7% der Befragten gaben an, beim Außer-Haus-Verzehr immer etwas für sie Geeignetes d.h. Glutenfreies zu finden. 31,3% vermeiden es, außer Haus zu essen. Etwa gleich viele Probanden besuchen ausschließlich ausgewählte Lokale unter Information der Besitzer respektive Gastgeber (31,3%) bzw. haben zwar keine Probleme im öffentlichen Bereich, wohl aber bei privaten Veranstaltungen (21,7%). Hinsichtlich der

gesellschaftlichen Situation der von den beiden Autoimmunerkrankungen Betroffenen stimmten mehr als die Hälfte der Probanden (55,2%) der Aussage zu, dass ein erheblicher Aufklärungsbedarf bzgl. Zöliakie in der Gesellschaft besteht. 12,2% der Befragten fühlen sich benachteiligt und mit ihrer Situation allein gelassen. 30,9% geben sich optimistisch indem sie finden, dass das Angebot an glutenfreien Lebensmitteln steigt und auch im Gastgewerbe die besonderen Bedürfnisse der Zöliakiepatienten zunehmend berücksichtigt werden.

4.2 Gegenüberstellung des Ernährungsverhaltens der Befragungsgruppen

Vergleicht man die Lebensmittelverzehrhäufigkeiten der Probanden mit den D-A-CH Empfehlungen, so zeigen sich deutliche Abweichungen in allen drei Befragungsgruppen [DGE et al., 2008].

Eine Portion wurde definiert als eine Hand voll Obst bzw. Gemüse, 1-1,5 Scheiben Brot oder 1-1,5 Stück Gebäck oder 5-6 Esslöffel Müsli oder Getreideflocken oder 200-250g gekochte Teigwaren oder 150-180g Reis oder gekochtes Getreide oder 200-250g Karoffeln, 250ml Milch oder 180-250g Joghurt oder 50-60g Käse, 100-150g Fleisch oder Wurstwaren, 80-150g Fisch und 50g Süßwaren bzw. 100g Mehlspeisen [KOELSCH und BRÜGGEMANN, 2009].

Die Verzehrhäufigkeiten wurden wie folgt auf Portionen pro Tag bzw. pro Woche umgerechnet: mehrmals/Tag entspricht zwei Portionen pro Tag bzw. 14 Portionen pro Woche, einmal/Tag entspricht einer Portion pro Tag bzw. 7 Portionen pro Woche, 4-5mal/Woche entspricht 0,7 Portion pro Tag bzw. 5 Portionen pro Woche, 2-3mal/Woche entspricht 0,4 Portion pro Tag bzw. 3 Portionen pro Woche, einmal/Woche entspricht 0,1 Portion pro Tag bzw. einer Portion pro Woche, 2-3mal/Monat entspricht 0,07 Portion pro Tag bzw. 0,5 Portion pro Woche, einmal/Monat und nie entsprechen 0,0 Portion pro Tag bzw. pro Woche.

4.2.1 Vergleich des Food-Frequency Questionnaire zwischen den Befragungsgruppen

So verzehren Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen etwa statt den empfohlenen zwei Portionen Obst pro Tag, nur 1,2 (+/- SD 0,7) Portionen täglich. Im Kollektiv der Zöliakiepatienten ist der Obstverzehr noch etwas niedriger (1,1 +/- SD 0,6). Der Gemüsekonsum ist in beiden Kollektiven etwa gleich niedrig wie der Obstkonsum, nämlich beträgt er bei Patienten mit der Kombination 1,2 (+/- SD 0,6) und bei Zöliakiepatienten 1,0 (+/- SD 0,6) Portionen pro Tag. Ähnlich stark weichen die Verzehrhäufigkeiten von Getreide von den Empfehlungen ab: an Stelle der empfohlenen fünf Portionen Getreide und Getreideprodukte täglich essen die Betroffenen beider Erkrankungen nur 1,5 (+/- SD 0,6) Portionen/Tag. In der

Zöliakiegruppe ist der Konsum noch geringer (1,2 +/- SD 0,6). Sowohl die Probanden mit der Kombination als auch jene mit Zöliakie ohne DMT1 verzehren im Durchschnitt deutlich mehr Fleisch pro Woche als die empfohlenen zwei bis drei Portionen (6,7 +/- SD 3,8 vs. 5,5 +/- SD 3,2). Beim Fischverzehr erfüllt mehr als die Hälfte der Probanden, unabhängig von der Befragungsgruppe, die Empfehlungen von einer Portion pro Woche. Die Patienten mit der Kombination essen 1,2 (+/- SD 1,8) und die Zöliakiepatienten 1,0 (+/- SD 1,1) Portion pro Woche. Bei den Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen ist der Verzehrsmittelwert bei jeder Lebensmittelgruppe etwas höher als bei den Zöliakiepatienten.

Lebensmittelgruppe	D-A-CH Empfehlungen	MW +/- SD Kombination von Zöliakie und DMT1	MW +/- SD Zöliakie	2-seitige Signifikanz
Obst	2/Tag	1,2 +/- 0,7	1,1 +/- 0,6	0,319
Gemüse	3/Tag	1,2 +/- 0,6	1,0 +/- 0,6	0,138
Getreideprodukte	5/Tag	1,5 +/- 0,6	1,2 +/- 0,6	0,001
Milchprodukte	2/Tag	1,3 +/- 0,6	1,1 +/- 0,6	0,052
Fleisch	2-3/Woche	6,7 +/- 3,8	5,5 +/- 3,2	0,007
Fisch	1-2/Woche	1,2 +/- 1,8	1,0 +/- 1,1	0,392
Süßwaren	(selten/Woche)	6,2 +/- 4,0	5,3 +/- 4,0	0,074

Tabelle 6: D-A-CH Empfehlungen [DGE et al., 2008], Vergleich der Food-Frequency Questionnaires (Portionen pro Tag bzw. pro Woche) der Kollektive: Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakiepatienten

Mittels T-Test für unabhängige Stichproben wurden die Mittelwerte der beiden Befragungsgruppen miteinander verglichen. Dabei konnte in den Gruppen Getreideprodukte und Fleisch ein signifikanter Unterschied in der Verzehrhäufigkeit zwischen den beiden Kollektiven festgestellt werden (2-seitige Signifikanz <0,05). Demnach verzehren die Zöliakiepatienten signifikant weniger Getreideprodukte pro Tag und signifikant weniger Fleisch pro Woche als die Probanden, welche zusätzlich von DMT1 betroffen sind (Tabelle 6).

Um die Mittelwerte des Food-Frequency Questionnaires aller drei Befragungsgruppen miteinander zu vergleichen, wurde die einfaktorielle ANOVA angewandt. Auch hier wurde in den Gruppen Getreideprodukte und Fleisch ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen festgestellt (Signifikanz $<0,05$). Die Probanden des Kollektivs der Zöliakiepatienten verzehren signifikant weniger Getreideprodukte pro Tag als Typ 1 Diabetiker bzw. Patienten welche sowohl von Zöliakie als auch von DMT1 betroffen sind. Durch Anwendung des T-Tests für unabhängige Stichproben konnte gezeigt werden, dass zwischen den Gruppen der Zöliakiepatienten und den Typ 1 Diabetikern kein signifikanter Unterschied im Fleischkonsum vorliegt ($p = 0,181$). Zöliakiepatienten essen signifikant weniger Fleisch als Probanden mit der Kombination der beiden Erkrankungen, nicht aber signifikant weniger als Typ 1 Diabetiker (Tabelle 7).

Lebensmittelgruppe	MW +/- SD Kombination von Zöliakie und DMT1	MW +/- SD Zöliakie	MW +/- SD Diabetes mellitus Typ 1	Signifikanz
Obst	1,2 +/- 0,7	1,1 +/- 0,6	1,2 +/- 0,6	0,591
Gemüse	1,2 +/- 0,6	1,0 +/- 0,6	1,2 +/- 0,6	0,234
Getreideprodukte	1,5 +/- 0,6	1,2 +/- 0,6	1,5 +/- 0,5	0,000
Milchprodukte	1,3 +/- 0,6	1,1 +/- 1,1	1,3 +/- 0,6	0,900
Fleisch	6,7 +/- 3,8	5,4 +/- 3,2	6,2 +/- 3,9	0,026
Fisch	1,2 +/- 1,8	1,0 +/- 1,1	1,4 +/- 2,0	0,417
Süßwaren	6,2 +/- 4,0	5,3 +/- 4,0	5,4 +/- 4,1	0,141

Tabelle 7: Vergleich der Food-Frequency Questionnaires (Portionen pro Tag bzw. pro Woche) der Kollektive: Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1, Zöliakiepatienten, Typ 1 Diabetiker

Der mittlere Konsum von Obst, Gemüse, Getreide- und Milchprodukten lag in allen drei Befragungsgruppen unter den jeweiligen D-A-CH Verzehrempfehlungen [DGE et al., 2008], jener von Fleisch und Süßwaren darüber. In der Kategorie Fisch konsumierten die Probanden aller drei Gruppen durchschnittlich die empfohlene wöchentliche Portion.

4.2.1.1 Obst- und Gemüsekonsum

Die Mehrzahl (64,3%) der Befragten liegt bei <50% der Empfehlungen, 15,3% der Probanden zwischen ≥ 50 und <75% und 20,1% zwischen ≥ 75 und <100%. Hinsichtlich dem Anteil der Erfüllung der Empfehlungen für Obst und Gemüse besteht zwischen den Gruppen der Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen (MW 47,1% der Empfehlungen +/- SD 22,3%) und den Zöliakieprobanden (MW 43,1% der Empfehlungen +/- SD 19,2%) bzw. mit den Typ 1 Diabetikern (MW 47,7% der Empfehlungen +/- SD 19,3%) kein signifikanter Unterschied ($p = 0,148$ respektive 0,847). Auch Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker unterscheiden sich diesbezüglich nicht signifikant voneinander ($p = 0,151$). Somit erfüllen Probanden mit der Kombination der beiden Autoimmunerkrankungen die Empfehlungen für den Obst- und Gemüseverzehr zu durchschnittlich 47,1%, die Zöliakiepatienten zu 43,1% und die Typ 1 Diabetiker zu 47,7%. Die Empfehlungen der insgesamt fünf Portionen Obst und Gemüse pro Tag („five a day“) [DGE et al., 2008] werden von keinem der drei Kollektive erfüllt (Anteil der Empfehlungen $\geq 100\%$; Tabelle 8).

	Anteil der Empfehlungen („5 a day“)			
	$\geq 100\%$	≥ 75 bis <100%	$\geq 50\%$ bis <75%	<50%
Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (%)	0	23,5	13,5	63,0
Zöliakiepatienten (%)	0	13,4	13,4	73,2
Typ 1 Diabetiker (%)	0	16,9	24,6	58,5

Tabelle 8: Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Obst und Gemüse in den drei Befragungsgruppen (% der Befragten)

Die Empfehlungen des Obst- und Gemüsekonsums werden laut Österreichischem Ernährungsbericht 2008 auch von der österreichischen Allgemeinbevölkerung nicht erfüllt. Trotz nachgewiesenem Bewusstseins der Bevölkerung für die gesundheitliche Bedeutung von Obst und Gemüse, ist der Verzehr dieser Lebensmittelgruppe nicht zufriedenstellend, d.h. die Empfehlungen von fünf Portionen bzw. mindestens 400g täglich werden im Schnitt nur von erwachsenen Frauen erfüllt (424g/d). Erwachsene Männer verzehren durchschnittlich 348g/d und Kinder liegen weit unter dem

Referenzwert von mindestens 400g (Mädchen 220g/d, Buben 197g/d). Obst und Gemüse als gute Quellen der meisten Vitamine, vor allem von Vitamin C und Folsäure und außerdem von Ballaststoffen, kommt eine wichtige Bedeutung in einer ausgewogenen Ernährung zu [ELMADFA et al., 2008].

4.2.1.2 Getreideproduktekonsum

Die Probanden der drei Kollektive liegen weit unter den empfohlenen fünf Portionen Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln pro Tag [ÖGE, 2005]. Zöliakiepatienten verzehren signifikant weniger ($p = 0,001$) Lebensmittel dieser Produktklasse als Patienten mit der Kombination sowie Typ 1 Diabetiker (1,2 Portionen/Tag +/- SD 0,6 vs. 1,5 +/- SD 0,6 bzw. 1,5 +/- SD 0,5).

In der Gruppe der Patienten mit der Kombination sowie in jener der Zöliakiepatienten wurde der Verzehr der Getreideprodukte näher untersucht. Nur 4,2% der insgesamt 312 Probanden verzehren die empfohlenen fünf Portionen Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln pro Tag. 14% erreichen zwischen ≥ 75 und $< 100\%$ der Empfehlungen, 35,4% liegen zwischen ≥ 50 und $< 75\%$ und schließlich 28,8% der Probanden aus den beiden Befragungsgruppen erfüllen weniger als die Hälfte der Empfehlungen. In nachfolgender Tabelle sind die prozentuellen Anteile der Erfüllung der Empfehlungen für die beiden Kollektive gesondert angeführt.

	Anteil der Empfehlungen (5 Bausteine am Tag)			
	$\geq 100\%$	≥ 75 bis $< 100\%$	$\geq 50\%$ bis $< 75\%$	$< 50\%$
Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (%)	5,2	17,4	43,9	33,5
Zöliakiepatienten (%)	4,9	15,9	40,2	39,0

Tabelle 9: Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln in den Befragungsgruppen Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 und Zöliakiepatienten (% der Befragten)

Der Konsum der Lebensmittelgruppe Getreide wurde zusätzlich noch aufgesplittet in die verschiedenen Getreideproduktarten untersucht. Dabei handelte es sich entweder um glutenfreie Speziallebensmittel oder um von Natur aus glutenfreie Getreidearten. Die Ergebnisse wurden mittels Kreuztabellen ausgewertet und die Unterschiede wurden

durch den Chi-Quadrat-Test nach Pearson (Signifikanzniveau 0,05) auf Signifikanz überprüft.

Brot wird von der Mehrzahl der Probanden beider Kollektive täglich verzehrt (86,1% der Patienten mit der Kombination der Erkrankungen und 73,3% der Zöliakiepatienten). Weitere feste Bestandteile der Ernährung der meisten Befragten sind Teigwaren und Kartoffeln, welche vorwiegend 2-3mal pro Woche gegessen werden. Getreideflocken (Müsli) isst ca. die Hälfte der Probanden beider Befragungsgruppen nur selten oder nie. Die Kartoffel ist als glutenfreier Kohlenhydratlieferant ein wertvolles Nahrungsmittel im Rahmen der GFD. Mais und vor allem die glutenfreien Pseudocerealien Hirse, Amaranth und Quinoa werden vom Großteil der Teilnehmer selten bis nie gegessen. Diese aus ernährungsphysiologischer Sicht wertvollen Pseudocerealienarten sind wohl vielfach in glutenfreien Speziallebensmitteln enthalten, besitzen in unserer Kultur aber noch einen geringen Bekanntheitsgrad. Bei der Frage nach der Verzehrhäufigkeit derselben kann angenommen werden, dass der überwiegende Teil der Probanden Hirse, Amaranth und Quinoa als Inhaltsstoffe der glutenfreien Speziallebensmittel unberücksichtigt ließ und demnach ihre Verzehrhäufigkeiten sehr gering ausfielen. Mehlspeisen verzehrt jeweils über die Hälfte der Probanden beider Kollektive selten bis nie. Die Verzehrhäufigkeiten der Getreideprodukte sind zwischen den Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 und den Zöliakiepatienten vergleichbar. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kollektiven besteht nur im Verzehr glutenfreier Mehlspeisen ($p = 0,016$). Zöliakiepatienten verzehren häufiger Produkte aus dieser Gruppe als Personen mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1. Vier oder mehr als vier Portionen glutenfreier Mehlspeisen pro Woche essen 11,0% der Zöliakiepatienten und 9,5% der Probanden mit Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (Tabelle 10). Der Unterschied kann der Einschränkung des Konsums von Mehlspeisen bei Typ 1 Diabetikern zugeschrieben werden.

Lebensmittel	Kollektiv	Verzehrhäufigkeiten			
		selten bis nie	2-3x/Woche	4-5x/Woche	täglich
Brot	A	4,3	3,5	6,1	86,1
	B	6,1	7,3	13,4	73,2
Getreideflocken	A	48,3	19,6	12,1	20
	B	63,4	14,6	4,9	17,1
Teigwaren	A	35,6	46,1	9,6	8,7
	B	30,5	50	17,1	2,4
Kartoffeln	A	31,7	41,7	20,4	6,2
	B	40,2	35,4	19,5	4,9
Reis	A	34,4	48,3	13,8	3,5
	B	23,2	57,3	15,9	3,6
Mehlspeisen	A	60,9	29,6	6	3,5
	B	57,3	31,7	2,4	8,6
Mais	A	71,7	20,4	5,2	2,7
	B	70,8	24,4	2,4	2,4
Hirse	A	88,2	7	2,2	2,6
	B	91,5	8,5	0	0
Amaranth	A	91,3	4,8	2,6	1,3
	B	96,3	2,4	0	1,3
Quinoa	A	95,2	3	1,3	0,5
	B	95,1	3,7	0	1,2

Tabelle 10: Verzehrhäufigkeiten von den einzelnen Getreideprodukten der Probanden der Kollektive: Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (A) und Zöliakiepatienten (B), (% der Befragten)

Der mittlere tägliche Verzehr von Getreideprodukten unterscheidet sich zwischen den beiden Kollektiven nur bei Brot signifikant ($p = 0,046$). Probanden mit der Kombination verzehren täglich rund 0,92 (+/- SD 0,2) Portionen Brot und Zöliakiepatienten 0,86 (+/- SD 0,3) Portionen (Tabelle 11).

	Kombination von Zöliakie und DMT1	Zöliakiepatienten
Brot	0,9 +/- 0,2	0,9 +/- 0,3
Getreideflocken	1,3 +/- 0,49	1,25 +/- 0,45
Pasta	1,17 +/- 0,38	1,25 +/- 0,44
Mehlspeisen	1,17 +/- 0,38	1,07 +/- 0,26
Reis	1,22 +/- 0,42	1,22 +/- 0,42
Mais	1,20 +/- 0,41	1,09 +/- 0,29
Hirse	1,24 +/- 0,44	1,00 +/- 0,00
Quinoa	1,30 +/- 0,48	1,00 +/- 0,00
Amaranth	1,35 +/- 0,49	1,00 +/- 0,00
Kartoffeln	1,33 +/- 0,47	1,36 +/- 0,48

Tabelle 11: Verzehr von Getreideprodukten pro Tag (Brot) bzw. pro Woche (Getreideflocken, Pasta, Mehlspeisen, Reis, Mais, Hirse, Quinoa, Amaranth, Kartoffeln) (MW +/- SD)

Die Ergebnisse zeigen, dass die Probanden beider Kollektive deutlich unter den in der ÖGE-Getreideleitlinie empfohlenen fünf Portionen Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln pro Tag liegen [ÖGE, 2005].

Die Empfehlungen werden laut dem Österreichischen Ernährungsbericht 2008 auch von der österreichischen Bevölkerung nicht erreicht. Demnach verzehren Erwachsene pro Tag durchschnittlich 139g Reis oder Kartoffeln oder Teigwaren (Soll: 200-250g/Tag) und 120g Brot (Soll: 200-300g/Tag), davon nur 16g Vollkornbrot. Aufgrund der ernährungsphysiologischen Bedeutung dieser Lebensmittelgruppe als wertvolle Quelle für komplexe Kohlenhydrate, Ballaststoffe, Vitamine der B-Gruppe sowie für Magnesium und Zink, besteht dringender Handlungsbedarf [ELMADFA et al., 2008].

4.2.1.3 Milch und Milchproduktekonsum

Die empfohlenen zwei Portionen Milch und Milchprodukte pro Tag konsumieren 35,8% der Probanden. 47,2% liegen zwischen ≥ 50 und $< 75\%$ der Empfehlungen und 17% der Befragten verzehren weniger als die Hälfte der empfohlenen Menge. Die Ergebnisse der einzelnen drei Befragungsgruppen sind in nachfolgender Tabelle getrennt voneinander dargestellt. Es existiert kein signifikanter Unterschied ($p = 0,053$) im Anteil der Erfüllung der Empfehlungen zwischen dem Kollektiv mit der Kombination der beiden

Erkrankungen (MW 64,8% der Empfehlungen +/- SD 28,9%) und dem Kollektiv der Zöliakiepatienten (MW 57,6% der Empfehlungen +/- SD 28,6%). Die Typ 1 Diabetiker (MW 67,1% der Empfehlungen +/- SD 29,8%) unterscheiden sich diesbezüglich weder von den Probanden mit Zöliakie und DMT1 ($p = 0,579$) noch von den Zöliakiepatienten signifikant ($p = 0,579$ bzw. $0,052$).

	Anteil der Empfehlungen (2 Portionen/Tag)			
	$\geq 100\%$	≥ 75 bis $< 100\%$	$\geq 50\%$ bis $< 75\%$	$< 50\%$
Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (%)	37,4	0	46,5	16,1
Zöliakiepatienten (%)	26,8	0	51,2	22,0
Typ 1 Diabetiker (%)	41,5	0	44,6	13,8

Tabelle 12: Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Milch und Milchprodukte in den drei Befragungsgruppen (% der Befragten)

Die empfohlenen zwei Portionen Milch und Milchprodukte täglich werden laut Österreichischem Ernährungsbericht 2008 von keiner Altersgruppe erreicht. Eine Steigerung des Verzehrs von Produkten aus dieser Lebensmittelgruppe ist aufgrund ihrer vorrangigen Bedeutung als Calciumquellen wie auch als Quellen für Jod, Vitamin B2, B12 und hochwertigem Protein erstrebenswert [ELMADFA et al., 2008].

4.2.1.4 Fleischkonsum

Die Befragten liegen deutlich über den Empfehlungen des Fleischkonsums von drei Portionen pro Woche. Patienten, die sowohl von Zöliakie als auch von DMT1 betroffen sind, verzehren 224% der Empfehlungen (MW 224% der Empfehlungen +/- SD 125,9%), also mehr als das Doppelte. Zöliakiepatienten konsumieren etwas weniger (MW 181,5% der Empfehlungen +/- SD 107,8%), aber dennoch deutlich über der empfohlenen Verzehrhäufigkeit. Zwischen den beiden Kollektiven liegt ein signifikanter Unterschied vor ($p = 0,007$). Typ 1 Diabetiker verzehren 207,7% der Fleischempfehlungen (MW 207,7% der Empfehlungen +/- SD 128,5%) und unterscheiden sich darin weder signifikant von den Probanden mit der Kombination ($p = 0,360$) noch von den Zöliakiepatienten ($p = 0,181$). Tabelle 13 zeigt, dass die Mehrzahl der Probanden aller drei Befragungsgruppen mehr als drei Portionen Fleisch

und Wurstwaren pro Woche verzehrt. Zwischen 150% und 200% der Empfehlungen bzw. darüber essen 76,5% der Probanden mit der Kombination der beiden Erkrankungen, 62,2% der Zöliakiepatienten und 73,8% der Typ 1 Diabetiker.

	Anteil der Empfehlungen (3 pro Woche)					
	≥200%	≥150% bis <200%	≥100% bis <150%	<100% bis ≥75%	<75% bis ≥50%	<50%
Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (%)	53,9	22,6	18,7	0	0	4,8
Zöliakiepatienten (%)	37,8	24,4	30,5	0	0	7,3
Typ 1 Diabetiker (%)	44,6	29,2	18,5	0	0	7,7

Tabelle 13: Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Fleisch und Wurstwaren in den drei Befragungsgruppen (% der Befragten)

Der hohe Fleischkonsum zeigt sich auch im Österreichischen Ernährungsbericht 2008, wonach der erwachsene Österreicher pro Tag im Schnitt 127g Fleisch- und Wurstwaren isst und damit die empfohlene Mengenangabe von 43-86g/d um das 1,5-3-Fache übertrifft. Fleisch ist durch das enthaltene Protein hoher biologischer Wertigkeit, dem Gehalt an Eisen, Zink, Vitamin B1, B6, B12, A und Niacin ein wertvolles Nahrungsmittel. Nachteile birgt jedoch die relativ hohe Fettmenge und der hohe Gehalt an gesättigten Fetten, Cholesterin, Purinen und bei geräucherten Fleischprodukten zudem an Nitrit [ELMADFA et al., 2008]. Ein moderater Fleischverzehr ist aufgrund der nachgewiesenen negativen Auswirkungen einer hohen Fett- (vor allem durch gesättigte Fette) und Cholesterinzufuhr auf das Herz-Kreislaufsystem sowie auf die Risikoerhöhung von Krebserkrankungen eine bedeutsame präventive Maßnahme [FERGUSON, 2010, RAGBIR und FARMER, 2010, SANTARELLI et al., 2008, TRICHOPOULOU et al., 2009].

4.2.1.5 Fischkonsum

Die Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 erfüllen die Empfehlungen von einer Portion Fisch pro Woche zu 119,1% (MW 119,1% der Empfehlungen +/- SD 177,0). Die Zöliakiepatienten unterscheiden sich mit 101,2% (MW 101,2% der Empfehlungen +/- SD 111,4%) nicht signifikant ($p = 0,392$). Typ 1

Diabetiker erfüllen die Empfehlungen sogar etwas mehr, nämlich zu 138,5% (MW 138,5% der Empfehlungen +/- SD 201,1%), unterscheiden sich aber weder von den Probanden mit der Kombination ($p = 0,452$) noch von den Zöliakiepatienten ($p = 0,156$) signifikant.

	Anteil der Empfehlungen (1 Portion/Woche)			
	≥100%	≥75 bis <100%	≥50% bis <75%	<50%
Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (%)	53,0	0	19,1	27,8
Zöliakiepatienten (%)	53,7	0	22,0	24,4
Typ 1 Diabetiker (%)	64,6	0	15,4	20,0

Tabelle 14: Erfüllter Anteil der Empfehlungen der Kategorie Fisch in den drei Befragungsgruppen (% der Befragten)

Jeweils etwas über der Hälfte der Probanden der drei Kollektive verzehrt Fisch einmal pro Woche oder darüber. Unter den Empfehlungen liegen 46,9% der Probanden mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1, 46,4% der Zöliakiepatienten und 35,4% der Typ 1 Diabetiker.

Der Fischverzehr in der österreichischen erwachsenen Allgemeinbevölkerung liegt laut Österreichischem Ernährungsbericht 2008 mit 13g/d deutlich unter der empfohlenen Menge von 21-31g/d. Eine Erhöhung wäre aufgrund der im Fisch enthaltenen wertvollen Nährstoffe wie Jod, Selen, Vitamin D, Vitamin A sowie dem hochwertigen Protein und den n-3 Fettsäuren, die günstige Wirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem ausüben, wünschenswert [ELMADFA et al., 2008, WOLTERS, 2006].

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Probanden aller drei Kollektive, verglichen mit den Referenzwerten, zu wenig Getreide, Getreideprodukte und Kartoffeln verzehren. Etwa die Hälfte der Befragten verzehrt Fisch mit einer zufriedenstellenden Häufigkeit und überschreitet die Verzehrempfehlungen für Fleisch und Wurstwaren deutlich. Die Aufnahme von Milch und Milchprodukten sowie Gemüse und Obst ist verbesserungsbedürftig. Zwischen den drei Kollektiven treten

keine signifikanten Unterschiede in der Verzehrhäufigkeit der verschiedenen Lebensmittelgruppen auf. Nur hinsichtlich des Konsums von glutenfreien Mehlspeisen, untersucht für Probanden mit der Kombination sowie für Zöliakiepatienten ohne DMT1, konnte eine signifikant höhere Verzehrhäufigkeit derselben bei Zöliakiepatienten nachgewiesen werden.

Die Daten der Fragebogenerhebung spiegeln die Ergebnisse des Österreichischen Ernährungsberichtes 2008 wieder. Der Konsum von Getreide, Getreideprodukten und Kartoffeln, von Obst und Gemüse und von Ballaststoffen ist auch hier suboptimal. Weiters verzehrt die österreichische Allgemeinbevölkerung zu viel Fett, statt den empfohlenen 30% der täglichen Energieaufnahme stammen mehr als 35 Energieprozent aus Fett, vorwiegend tierischen Ursprungs. Protein wird ausreichend bzw. über der empfohlenen Zufuhr von 12 Energieprozent aufgenommen. Außerdem liegt die Aufnahme von Folsäure, Vitamin D, und Calcium in allen Altersgruppen unter den Referenzwerten. Natrium, wird hingegen über der empfohlenen Menge aufgenommen [ELMADFA et al., 2008].

Eine aktuelle schwedische Studie untersuchte das Ernährungsverhalten von Zöliakie betroffenen Kindern und Jugendlichen (Alter 4-17 Jahre) unter GFD und zeigte dieselben Ernährungstrends wie bei gesunden Gleichaltrigen. So war ihre Ernährung reich an gesättigten Fetten und Zucker und arm an Ballaststoffen, Vitamin D und Magnesium, verglichen mit den Referenzwerten [OHLUND et al., 2010]. Ferrara et al. verglichen die Fettaufnahme zwischen Kindern mit Zöliakie unter GFD und gesunden Kindern und wiesen eine höhere Aufnahme bei Probanden mit Zöliakie nach (72,5g +/- SD 37,2 g pro 100 g Lebensmittel vs. 52,9g +/- SD 35,4 g pro 100 g Lebensmittel) [FERRARA et al., 2009]. In der Literatur wird auch die Ernährung von Typ 1 Diabetikern als fettreich, vorwiegend Fett aus tierischen Lebensmitteln, und arm an Kohlenhydraten und Ballaststoffen beschrieben [MAYER-DAVIS et al., 2006, ROVNER und NANSEL, 2009, SNELL-BERGEON et al., 2009].

4.2.2 Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten

Verschiedene Faktoren wurden auf ihren möglichen Einfluss auf das Ernährungsverhalten der Probanden geprüft. Für eine positive Beeinflussung und damit ein besseres, im Hinblick auf die DACH-Verzehrempfehlungen, Ernährungsverhalten, wurden folgende Kriterien festgelegt, von denen mindestens zwei erfüllt werden sollen:

- Signifikant größere Verzehrhäufigkeiten von Obst, Gemüse, Milch und Milchprodukten, Getreide und Getreideprodukten (pro Tag) sowie Fisch (pro Woche)
- Signifikant geringere Verzehrhäufigkeiten von Fleisch und Süßwaren (pro Woche)

4.2.2.1 Einfluss der Mitgliedschaft bei einer Selbsthilfegruppe auf das Ernährungsverhalten

Die Mehrzahl der Probanden mit der Kombination von Zöliakie und DMT1 sowie jene der Zöliakiepatienten sind Mitglied einer Zöliakieselbsthilfegruppe (78,3% vs. 76,8%). Bei Typ 1 Diabetiker sind vergleichsweise wenige Personen Mitglied einer Diabetesselbsthilfegruppe (33,8%). Es wurde untersucht, ob die Mitgliedschaft bei einer Selbsthilfegruppe (Zöliakie- und/oder Diabetesselbsthilfegruppe) sich positiv, im Sinne der Erfüllung der DACH-Verzehrempfehlungen, auf das Ernährungsverhalten der Probanden auswirkt, oder nicht. Signifikante Unterschiede in den Lebensmittelverzehrhäufigkeiten zwischen Mitgliedern und Nichtmitgliedern im Kollektiv mit der Kombination von Zöliakie und DMT1, konnten bei Gemüse und Getreide, Getreideprodukte festgestellt werden. Demnach verzehren Nichtmitglieder signifikant mehr Gemüse pro Tag als Mitglieder (MW 1,3 Portionen +/- SD 0,6 vs. MW 1,1 Portionen +/- SD 0,6). Getreide und Getreideprodukte essen Mitglieder signifikant mehr pro Tag als Nichtmitglieder (MW 1,5 Portionen +/- SD 0,5 vs. MW 1,3 Portionen +/- SD 0,6). Im Kollektiv der Zöliakiepatienten unterscheidet sich nur der Obstkonsum signifikant zwischen Mitgliedern und Nichtmitgliedern, wobei erstere signifikant mehr Obstportionen täglich verzehren (MW 1,2 Portionen +/- SD 0,6 vs. MW 0,9 Portionen +/- SD 0,6). Bei Typ 1 Diabetikern essen Nichtmitglieder signifikant mehr Milch und Milchprodukte pro Tag als Mitglieder (MW 1,5 Portionen +/- SD 0,5 vs. MW 1,1 Portionen +/- SD 0,7). Ein weiterer signifikanter Unterschied trat beim Verzehr an Süßwaren auf. Hier konsumieren Mitglieder signifikant mehr Portionen Süßwaren am Tag als Nichtmitglieder (MW 7,1 Portionen +/- SD 3,8 vs. MW 4,6 Portionen +/- SD 4,2).

Laut den Ergebnissen kann auf kein besseres Ernährungsverhalten durch die Mitgliedschaft bei einer Selbsthilfegruppe geschlossen werden, da Mitglieder einer solchen in keinem der drei Befragungskollektive mindestens zwei der Kriterien dafür

erfüllten (signifikant größere Verzehrhäufigkeiten von Obst, Gemüse, Milch und Milchprodukten, Getreide und Getreideprodukten sowie Fisch und geringere Verzehrhäufigkeiten von Fleisch und Süßwaren).

	Kombination von Zöliakie und DMT1			Zöliakiepatienten			Typ 1 Diabetiker		
	M	NM	p	M	NM	p	M	NM	p
Obst	1,2±0,7	1,2±0,7	0,77	1,2±0,6	0,9±0,6	0,05	1,2±0,6	1,2±0,6	0,95
Gemüse	1,1±0,6	1,3±0,6	0,02	1,0±0,5	1,0±0,7	0,97	1,1±0,5	1,2±0,6	0,36
Milch	1,3±0,6	1,2±0,6	0,17	1,2±0,6	1,1±0,5	0,59	1,1±0,7	1,5±0,5	0,01
Getreide	1,5±0,5	1,3±0,6	0,01	1,2±0,6	1,3±0,7	0,47	1,5±0,5	1,6±5,2	0,41
Fleisch	6,7±3,7	6,7±4,0	1,00	5,6±3,3	5,0±3,0	0,45	5,9±3,3	6,4±4,2	0,59
Fisch	1,2±1,8	1,3±1,7	0,59	1,0±1,1	1,0±1,3	0,95	1,3±1,4	1,5±2,3	0,70
Süßwaren	6,3±4,1	5,7±3,9	0,38	5,3±3,8	5,2±4,6	0,99	7,1±3,8	4,6±4,2	0,02

Tabelle 15: Einfluss der Mitgliedschaft bei Selbsthilfegruppe (M = Mitglied, NM = Nichtmitglied) auf den Lebensmittelverzehr (Portionen pro Tag bzw. pro Woche ± SD), signifikante Unterschiede zwischen M und NM jeweils hervorgehoben dargestellt, p = 2-seitige Signifikanz

4.2.2.2 Einfluss des Alters auf das Ernährungsverhalten

Als weiterer möglicher Einflussfaktor auf das Ernährungsverhalten der Befragten wurde das Alter, aufgeteilt in die Gruppen ≤ 20 Jahre und > 20 Jahren, geprüft. Im Kollektiv der Kombination von Zöliakie und DMT1 wiesen Probanden der Altersgruppe über 20 Jahre verglichen mit jenen aus der jüngeren Gruppe ein durchschnittlich besseres Ernährungsverhalten, anhand der Kriterien dafür, auf. Sie verzehrten signifikant mehr Gemüse (MW 1,3 Portionen +/- SD 0,6 vs. MW 1,0 Portionen +/- SD 0,6) und Fisch (MW 1,5 Portionen +/- SD 1,8 vs. MW 1,0 Portionen +/- SD 1,7) täglich respektive wöchentlich sowie signifikant weniger Fleisch (MW 6,0 Portionen +/- SD 3,8 vs. 7,3 Portionen +/- SD 3,7) und Süßwaren (MW 5,1 Portionen +/- SD 3,9 vs. MW 7,0 Portionen +/- SD 4,0) pro Woche.

Bei den Zöliakiepatienten unterschieden sich die beiden Gruppen nur im signifikant höheren Fleischverzehr der Probanden ≤ 20 Jahren (MW 7,0 Portionen +/- SD 3,3) verglichen mit den älteren Patienten (MW 5,1 Portionen +/- SD 3,1). Im Kollektiv der

Typ 1 Diabetiker gab es bei den Lebensmittelverzehrhäufigkeiten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Altersgruppen.

Diesen Ergebnissen zufolge kann nur bei den Patienten mit der Kombination von Zöliakie und DMT1 ein signifikanter Einfluss des Alters auf das Ernährungsverhalten festgestellt werden, wobei Probanden älter als 20 Jahre ein im Schnitt besseres Ernährungsverhalten haben als jüngere.

	Kombination von Zöliakie und DMT1			Zöliakiepatienten			Typ 1 Diabetiker		
	≤20 J	>20 J	p	≤20 J	>20 J	p	≤20 J	>20 J	p
Obst	1,2±0,7	1,2±0,7	0,48	1,2±0,6	1,1±0,6	0,60	1,2±0,6	1,2±0,6	0,56
Gemüse	1,0±0,6	1,3±0,6	0,05	1,1±0,5	1,0±0,6	0,72	1,1±0,5	1,2±0,6	0,78
Milch	1,3±0,6	1,2±0,6	0,44	1,2±0,6	1,1±0,6	0,64	1,1±0,7	1,5±0,5	0,15
Getreide	1,5±0,5	1,3±0,6	0,06	1,5±0,6	1,2±0,6	0,09	1,5±0,5	1,6±5,2	0,58
Fleisch	7,3±3,7	6,0±3,8	0,01	7,0±3,3	5,1±3,1	0,05	5,9±3,3	6,4±4,2	0,06
Fisch	1,0±1,7	1,5±1,8	0,02	0,6±0,8	1,1±1,1	0,10	1,3±1,4	1,5±2,3	0,30
Süß-waren	7,0±4,0	5,1±3,9	0,00	6,4±2,6	5,0±4,2	0,26	7,1±3,8	4,6±4,2	0,10

Tabelle 16: Einfluss des Alters (≤ 20 Jahre, > 20 Jahre) auf den Lebensmittelverzehr (Portionen pro Tag bzw. pro Woche ± SD), signifikante Unterschiede zwischen ≤ 20 Jahre und > 20 Jahre jeweils hervorgehoben dargestellt, p = 2-seitige Signifikanz

Hutchinson et al. liefern Hinweise auf eine bessere Diätcompliance bei älteren Zöliakiepatienten, basierend auf der beobachteten schnelleren histopathologischen Besserung in dieser Patientengruppe [HUTCHINSON et al., 2010]. In einer griechischen Studie an Kindern mit Zöliakie (mittleres Alter 9,4 Jahre) betrug die Compliance der GFD nur 58%. Gründe für das nicht Einhalten der Diät waren die geringe Schmackhaftigkeit der glutenfreien Lebensmittel (32%), der Außer-Haus-Verzehr (17%), die mangelhafte Verfügbarkeit von glutenfreien Produkten (11%) und ein asymptomatisches Krankheitsbild (11%) [ROMA et al., 2010].

4.2.2.3 Einfluss des Zeitpunkts der Diagnosestellung(en) Zöliakie und/oder Diabetes mellitus Typ 1 auf das Ernährungsverhalten

Es wurde geprüft, ob der Zeitpunkt der Diagnosestellung(en) von Zöliakie und/oder Diabetes mellitus Typ 1 einen Einfluss auf das Ernährungsverhalten der Probanden hat. Ob ein früherer Diagnosezeitpunkt und damit eine längere zeitliche Auseinandersetzung mit der/den Erkrankung/en und den damit verbundenen Ernährungsumstellungen (GFD), sich in einem besseren Ernährungsverhalten auswirken. Dazu wurden die drei Befragungskollektive jeweils in vier Gruppen unterschiedlicher Diagnosezeiträume für Zöliakie und/oder Diabetes mellitus Typ 1, anhand der berechneten Perzentilen (25., 50. und 75. Perzentile) aufgeteilt. Die Perzentilen für die Zöliakiediagnosestellung lauten im Kollektiv der Teilnehmer mit der Kombination der beiden Erkrankungen: 25. Perzentil 7 Jahre, 50. Perzentil 12 Jahre, 75. Perzentil 32 Jahre und bei den Zöliakiepatienten: 25. Perzentil 10 Jahre, 50. Perzentil 33 Jahre und 75. Perzentil 46 Jahre.

Die Perzentilen für die Diabetesdiagnosestellung im Kollektiv der Patienten mit der Kombination sind: 25. Perzentil 4 Jahre, 50. Perzentil 9 Jahre und 75. Perzentil 15 Jahre und bei den Typ 1 Diabetikern: 25. Perzentil 12 Jahre, 50. Perzentil 23 Jahre und 75. Perzentil 30 Jahre.

Anschließend wurden die Lebensmittelverzehrswerte der einzelnen Gruppen in jedem Befragungskollektiv mittels einfaktorieller ANOVA bzw. gegebenenfalls zusätzlich mittels T-Test für unabhängige Stichproben miteinander verglichen.

Im Kollektiv der Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den vier Zöliakiediagnosezeitpunktgruppen (A: >32 Jahre, B: ≥ 12 und <32 Jahre, C: ≥ 7 und <12 Jahre, D: <7 Jahre) bei den Lebensmittelkategorien Fleisch und Süßwaren:

- Gruppe C verzehrt signifikant mehr Fleisch und Süßwaren als Gruppe A.
- Gruppe C verzehrt signifikant mehr Fleisch als Gruppe B.
- Gruppe D verzehrt signifikant mehr Fleisch als Gruppe A.
- Gruppe D verzehrt signifikant mehr Süßes als Gruppe B.

Diagnosezeitraumgruppen	Fleisch (MW +/- SD)	Süßwaren (MW +/- SD)
A (> 32)	6,1 +/- 3,8	4,6 +/- 3,9
B (≥ 12 und < 32)	6,1 +/- 3,3	5,9 +/- 3,3
C (≥ 7 und < 12)	7,8 +/- 3,8	6,9 +/- 4,3
D (< 7)	7,0 +/- 4	7,4 +/- 4,1

Tabelle 17: Lebensmittelverzehr (Portionen pro Woche) in den Gruppen (A, B, C, D) mit unterschiedlichen Zöliakiediagnosestellungs-Zeiträumen (Alter in Jahren) in der Befragungsgruppe Kombination von Zöliakie und DMT1

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass Probanden des Kollektivs mit der Kombination und mit einem früheren Zeitpunkt der Zöliakiediagnosestellung (Gruppe C und D) mehr Fleisch und Süßwaren verzehren als jene, die bei der Diagnosestellung älter waren (Gruppe A und B). Patienten mit späterer Diagnosestellung ernähren sich demnach ernährungsphysiologisch betrachtet besser als Personen mit früherer Zöliakiediagnosestellung.

Im Kollektiv der Zöliakiepatienten konnten keine signifikanten Unterschiede im Lebensmittelverzehr zwischen den Gruppen mit unterschiedlichen Diagnosestellungszeiträumen festgestellt werden.

Wagner et al. stellten in ihrer Untersuchung an Jugendlichen Zöliakie betroffenen im Alter zwischen 10 und 20 Jahren fest, dass eine frühere Zöliakiediagnosestellung mit einer höheren Lebensqualität, einer besseren physischen Gesundheit und geringeren sozialen Problemen verbunden ist [WAGNER et al., 2008].

Bezüglich der Diabetesdiagnosestellung unterschieden sich im Kollektiv der Probanden mit der Kombination der beiden Erkrankungen die vier Gruppen (siehe Tabelle 18) mit unterschiedlichen Zeiträumen der Diagnosestellung signifikant beim Verzehr von Fleisch, Fisch, Milch und Süßwaren:

- Gruppe F verzehrt signifikant mehr Fleisch und Süßwaren als Gruppe E.
- Gruppe G verzehrt signifikant mehr Süßwaren als Gruppe E.
- Gruppe H verzehrt signifikant mehr Fleisch und Süßwaren als Gruppe E.
- Gruppe E verzehrt signifikant mehr Fisch als Gruppe H.
- Gruppe H verzehrt signifikant mehr Süßwaren als Gruppe F.
- Gruppe H verzehrt signifikant mehr Milch als Gruppe G.

Diagnosezeitraum -gruppen	Fleisch (MW +/- SD)	Süßwaren (MW +/- SD)	Milch (MW +/- SD)	Fisch (MW +/- SD)
E (> 15)	5,5 +/- 3,4	4,5 +/- 3,8	1,2 +/- 0,6	1,7 +/- 2,2
F (≥ 9 und < 15)	7,1 +/- 3,9	6,0 +/- 4,0	1,3 +/- 0,6	1,3 +/- 2,0
G (≥ 4 und < 9)	6,7 +/- 3,6	6,5 +/- 3,8	1,2 +/- 0,6	1,1 +/- 1,4
H (< 4)	7,5 +/- 4,0	7,8 +/- 4,1	1,4 +/- 0,5	0,7 +/- 1,0

Tabelle 18: Lebensmittelverzehr (Portionen pro Woche bzw. pro Tag) in den Gruppen (E, F, G, H) mit unterschiedlichen Diabetesdiagnosestellungs-Zeiträumen (Alter in Jahren) in der Befragungsgruppe Kombination von Zöliakie und DMT1

Patienten mit dem jüngsten Alter bei der Diabetesdiagnosestellung (H: <4 Jahre) verzehren im Vergleich mit Diabetikern mit einer späteren Diagnosestellung zwar mehr Milch und Milchprodukte, aber leider auch mehr Fleisch und Süßwaren und weniger Fisch. Jene mit dem ältesten Diabetesdiagnosealter (E: >15 Jahre) essen am wenigsten Fleisch und Süßwaren und am meisten Fisch. Milch und Milchprodukte konsumieren sie gleich viel wie jene mit dem Diabetesdiagnosealter zwischen ≥ 4 und < 9 Jahren (G).

Als positiv gilt ein höherer Verzehr von Obst, Gemüse, Milch und Getreide pro Tag sowie Fisch pro Woche und weniger Portionen Fleisch und Süßwaren wöchentlich, mit Bezug auf die jeweils empfohlenen Portionen (D-A-CH).

Im Kollektiv der Typ 1 Diabetiker wurden keine signifikanten Unterschiede im Lebensmittelverzehr zwischen den vier Gruppen mit unterschiedlichen Diabetesdiagnosezeiträumen festgestellt.

4.2.3 Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung(en) Zöliakie und/oder Diabetes mellitus Typ 1

In der Gruppe der Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 haben sich vor allem die Verzehrhäufigkeiten der Lebensmittelgruppen Getreide, Fastfood, Fertiggerichte und Süßwaren durch die Diagnostestellungen Zöliakie und DMT1 verändert. Eine nennenswerte Zunahme des Konsums wurde bei Gemüse (26,5% der Befragten) und Obst (22,6% der Befragten) festgestellt. Beim Obstverzehr gaben aber auch 12,2% an, den Verzehr reduziert zu haben. Dies könnte aufgrund des hohen Zuckergehaltes vieler Obstsorten dem Verzicht bei Diabetes mellitus Patienten zuzuschreiben sein. Nicht überraschend aufgrund der Zöliakieerkrankung ist der

erhebliche Teil der Probanden, welcher ihren Getreide- und Getreideprodukteverzehr vermindert hat (54,8% der Befragten). Zurückgegangen bei einigen Zöliakiepatienten mit DMT1 ist auch der Konsum von Süßwaren (61,7% der Befragten), Fastfood- (38,3% der Befragten) sowie Fertiggerichten (28,7% der Befragten), Fleisch und Wurstwaren (18,7% der Befragten) und Milch und Milchprodukten (17,8% der Befragten). Etwa die Hälfte gab an, aufgrund der Diagnosestellungen keine Fertiggerichte (58,3% der Befragten) bzw. Fastfood (50% der Befragten) mehr zu essen. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass sich das Gesundheitsbewusstsein durch die Diagnosestellungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 z.T. verstärkt hat bzw. es zu einem Umdenken der Ernährungsgewohnheiten führte.

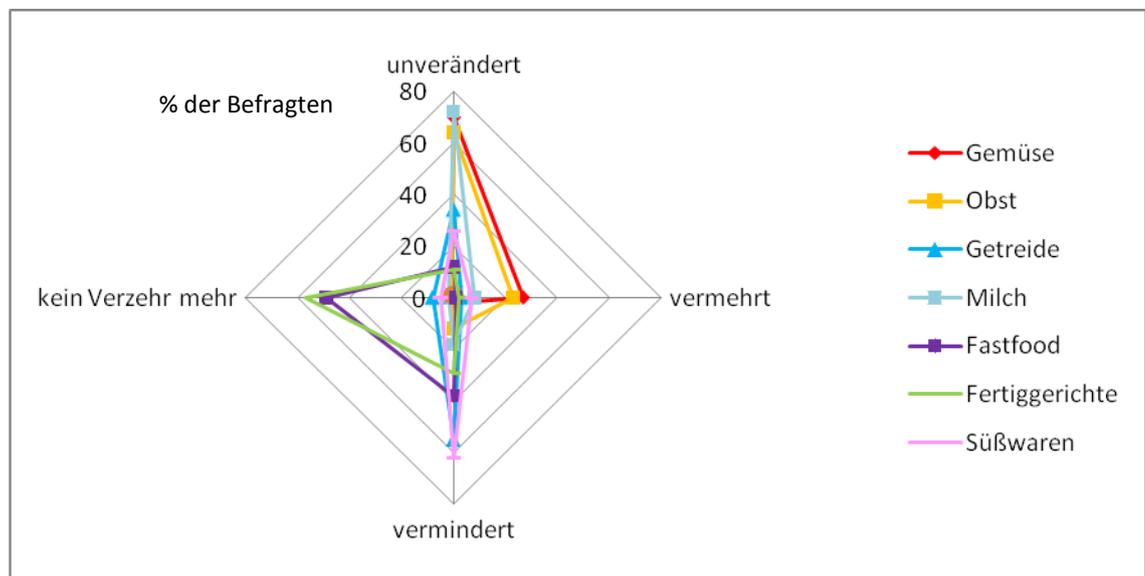


Abbildung 7: Veränderungen (% der Befragten) der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

	unverändert	vermehrt	vermindert	kein Verzehr mehr
Gemüse	70,4	26,5	2,2	0,9
Obst	63,5	22,6	12,2	1,7
Getreide	33,5	3,0	54,8	8,7
Milch	71,7	7,8	17,8	2,6
Fleisch	71,3	9,1	18,7	0,8
Fisch	80,4	8,7	7,0	3,9
Fastfood	11,3	0,4	38,3	50
Fertiggerichte	10,9	2,2	28,7	58,3
Süßwaren	25,7	6,5	61,7	6,1

Tabelle 19: Veränderungen (% der Befragten) der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellungen Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

Die Veränderungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten der Zöliakiepatienten sind mit jenen des Kollektivs mit der Kombination der beiden Erkrankungen vergleichbar. Auffallend jedoch ist, dass die Anzahl der Probanden, welche ihren Obstkonsum vermindert haben, bei den Zöliakiepatienten deutlich geringer ist (2,4% vs. 12%). Dies kann dem Verzicht bzw. der Einschränkung des Obstverzehrs des Typ 1 Diabetikers zugeordnet werden. Getreide und Getreideprodukte essen beide Gruppen in Folge der Zöliakiediagnosestellung vermindert. Im Kollektiv der Zöliakiepatienten gaben sogar 18,3% an, keine Produkte aus dieser Lebensmittelgruppe mehr zu konsumieren (vs. 8% der Befragten mit der Kombination der Erkrankungen). Der Anteil an Personen, welche Milch und Milchprodukte vermindert verzehren, ist in der Gruppe mit der Kombination höher als bei den Zöliakiepatienten (18% vs. 7,3%). Dieses Ergebnis kann durch den z.T. hohen Zuckergehalt von diversen Milchprodukten wie Fruchtjoghurt oder Milchpudding, welcher besonders für Diabetiker nachteilig ist, erklärt werden.

	unverändert	vermehrt	vermindert	kein Verzehr mehr
Gemüse	67,1	30,5	2,4	0
Obst	72	23,2	2,4	0
Getreide	23,2	4,9	53,7	18,3
Milch	79,3	11	7,3	2,4
Fleisch	69,5	8,5	22	0
Fisch	76,8	14,6	6,1	2,4
Fastfood	11	2,4	31,7	54,8
Fertiggerichte	18,3	2,4	22	57,3
Süßwaren	35,4	6,1	50	8,5

Tabelle 20: Veränderungen (% der Befragten) der Verzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Zöliakie

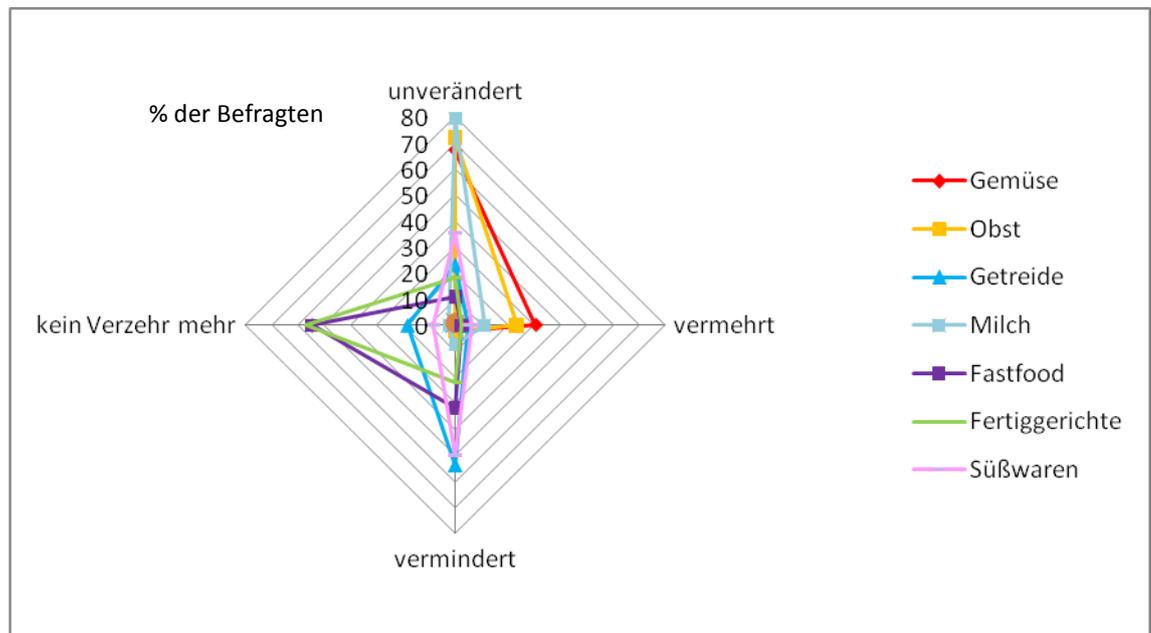


Abbildung 8: Veränderungen (% der Befragten) der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Zöliakie

In der Gruppe der Typ 1 Diabetiker haben sich die Verzehrhäufigkeiten der einzelnen Lebensmittelgruppen kaum verändert. Dies gründet auf die optimale Abstimmbarkeit

der Insulinzufuhr auf die Nahrungsaufnahme, welche die Befolgung einer sog. Diabetikerdiät überflüssig macht. Hervorzuheben ist aber die Verminderung des Obstkonsums bei 12,3% der Befragten (vs. 12% bei Kollektiv mit der Kombination von Zöliakie und DMT1 und 2,4% bei Zöliakiepatienten), welche auf den hohen Zuckergehalt mancher Obstsorten beruht. Nicht überraschend aufgrund des Nichtbestehens der Glutenunverträglichkeit bei Typ 1 Diabetikern, ist die unveränderte Verzehrhäufigkeit von Getreide und Getreideprodukten bei 83,1% im Gegensatz zu einer deutlichen Verminderung in den beiden anderen Kollektiven (55% der Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen und 53,7% der Zöliakiepatienten). Dies zeigt, dass Typ 1 Diabetiker im Verzehr von Lebensmitteln aus dieser Kategorie, im Gegensatz zu Zöliakiebetroffenen, nicht eingeschränkt sind.

	unverändert	vermehrt	vermindert	kein Verzehr mehr
Gemüse	72,3	27,7	0	0
Obst	69,2	18,5	12,3	0
Getreide	83,1	9,2	7,7	0
Milch	89,2	4,6	6,2	0
Fleisch	83,1	9,2	7,7	0
Fisch	81,5	13,8	3,1	1,5
Fastfood	67,7	1,5	21,5	9,2
Fertiggerichte	72,5	0	9,2	18,5
Süßwaren	52,3	6,2	36,9	4,6

Tabelle 21: Veränderungen (% der Befragten) der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Diabetes mellitus Typ 1

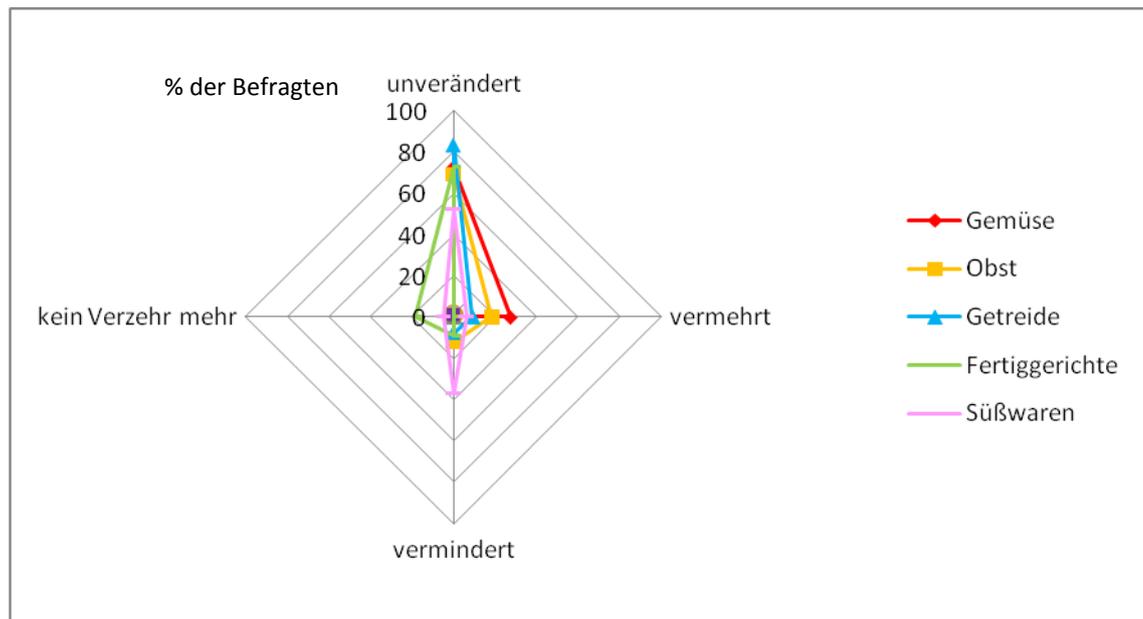


Abbildung 9: Veränderungen (% der Befragten) der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten durch die Diagnosestellung Diabetes mellitus Typ 1

4.2.3 Zurechtkommen mit der Ernährungszusammenstellung

Hinsichtlich des Zurechtkommens mit der Ernährungszusammenstellung d.h. mit der glutenfreien Diät bzw. mit der Insulindosierung in Abstimmung auf die Nahrungszufuhr stellte sich heraus, dass der überwiegende Teil der Probanden aller drei Befragungsgruppen gut mit den diätetischen Empfehlungen zurechtkommt. Wobei dieser Anteil in der Gruppe der Typ 1 Diabetiker im Vergleich zu den Zöliakiepatienten bzw. zu den Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen am höchsten ist (87,7% vs. 78% bzw. 70,9%). Dies deutet auf die Mehrbelastung durch das Zusammentreffen von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 hin. Überfordert mit der Ernährungszusammenstellung fühlen sich 6,5% der Probanden mit der Kombination und 2,4% der Zöliakiepatienten, hingegen niemand aus der Diabetiker-Vergleichsgruppe (Abbildung 10). Durch die Möglichkeit der Anpassung der Insulindosierung auf die Nahrungszufuhr ist der Diabetiker praktisch nicht in seiner Ernährung eingeschränkt. Eine umfassende Schulung und ständige Blutzuckerkontrollen sind Voraussetzungen für das Zurechtkommen mit der Insulintherapie sowie für deren einwandfreie Handhabung.

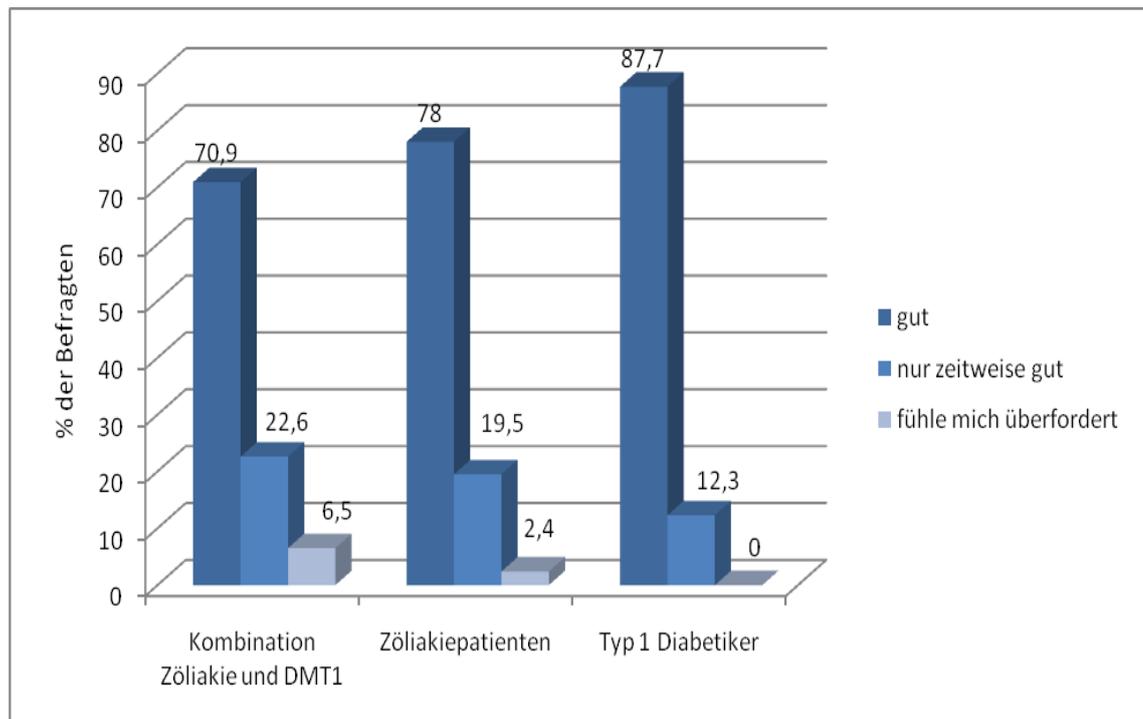


Abbildung 10: Zurechtkommen mit der Ernährungszusammenstellung

Laut Befragung halten nahezu alle Probanden mit Zöliakie die GFD streng ein (93,9% der Zöliakiepatienten und 90% der Probanden mit der Kombination aus Zöliakie und DMT1).

Vor dem Beginn der glutenfreien Diät litten 76,1% der Befragten mit der Kombination der beiden Erkrankungen und 86,6% der Zöliakiepatienten an gastrointestinalen Beschwerden wie Bauchschmerzen und Diarrhoe, der Rest war auch vor Therapiebeginn symptomlos. Mehr als die Hälfte des Kollektivs (53,9% der Probanden mit der Kombination und 63,4% der Zöliakiepatienten) gab an, durch die GFD zur Beschwerdefreiheit gelangt zu sein. Bei einem Teil haben sich die ursprünglichen Beschwerden vermindert (20,4% der Probanden mit der Kombination und 26,8% der Zöliakiepatienten), beim Rest der Patienten hat sich ihr Zustand nicht verändert (25,7% der Probanden mit der Kombination und 9,8% der Zöliakiepatienten).

Nur 2,6% der Probanden mit Zöliakie und DMT1 sowie 2,4% der Zöliakiepatienten gaben an, aufgrund ihrer Krankheit(en) nicht in der Lebensmittelauswahl eingeschränkt zu sein. Bei Typ 1 Diabetikern sind es 20% der Befragten.

Nahezu alle befragten Zöliakiepatienten gaben an, in der Auswahl von Getreideprodukten benachteiligt zu sein (93,5% der Patienten mit der Kombination und 96,3% der Zöliakiepatienten). Probanden mit DMT1 hingegen sind diesbezüglich deutlich weniger eingeengt (12,3%). Weiters führten 17,4% der Patienten mit der Kombination, 13,4% der Zöliakiepatienten und 7,7% der Typ 1 Diabetiker an, bei Milch und Milchprodukten nicht frei wählen zu können. Nennenswert ist daneben noch die Gruppe Obst, bei welcher sich mehr Typ 1 Diabetiker als Zöliakiepatienten (6,2% vs. 4,9%), jedoch am meisten Probanden mit der Kombination der beiden Erkrankungen (8,3%) im Verzehr eingeschränkt fühlen.

Hinsichtlich der Mahlzeitenanzahl stellte sich heraus, dass die Mehrheit täglich 4-5 Mahlzeiten einnimmt (67,8% der Probanden mit der Kombination, 60% der Typ 1 Diabetiker und 48,8% der Zöliakiepatienten). Weniger bzw. drei Mahlzeiten pro Tag essen bevorzugt Zöliakiepatienten im Vergleich zu Personen mit zusätzlichem Diabetes mellitus Typ 1 bzw. solche, die ausschließlich von DMT1 betroffen sind (15,7% der Probanden mit der Kombination, 35,4% der Typ 1 Diabetiker und 45,1% der Zöliakiepatienten). Die restlichen Personen essen mehr als fünfmal am Tag.

Es kann vermutet werden, dass vor allem Typ 1 Diabetikern die vorteilhafte Wirkung einer regelmäßigen Nahrungszufuhr, bevorzugt in kleinen Mengen, auf die Insulinausschüttung bewusst ist und sie deshalb überwiegend 4-5 Mahlzeiten täglich einnehmen. Mehrere kleine Mahlzeiten auf den Tag verteilt und die Insulinzufuhr in Abstimmung auf die Nahrungsaufnahme sowie auf die körperliche Aktivität, beugen Hypo- und Hyperglykämien vor [MEHNERT et al., 2003].

Die Befragung ergab, dass in allen drei Kollektiven die Mehrzahl der Probanden keine Supplemente in Form von Vitamin- und/oder Mineralstofftabletten einnimmt (76,5% der Patienten mit der Kombination, 75,6% der Zöliakiepatienten und 73,8% der Typ 1 Diabetiker). Bei den Befragten, welche Nährstoffsupplemente konsumieren, hat der überwiegende Teil erst nach der Diagnosestellung/den Diagnosestellungen mit der Einnahme begonnen, um Nährstoffdefizite auszugleichen (Tabelle 21).

	Kombination von Zöliakie und DMT1	Zöliakiepatienten	Typ 1 Diabetiker
Beginn vor Diagnosestellung/en	8,3	13,4	15,4
Beginn nach Diagnosestellung/en	15,2	11,0	10,8
keine Einnahme	76,5	75,6	73,8

Tabelle 22: Einnahme von Vitamin- und/oder Mineralstofftableten in den drei Befragungsgruppen (% der Befragten)

4.2.4 Außer-Haus-Verzehr und gesellschaftliche Situation der Probanden mit Zöliakie

Während sich das Angebot an glutenfreien Diätlebensmitteln in den letzten Jahrzehnten erheblich verbessert hat, haben Zöliakiebetreffene nach wie vor Schwierigkeiten im Außer-Haus-Verzehr. Das Speisenangebot im Gastgewerbe berücksichtigt die Bedürfnisse dieser Patientengruppe zumeist nicht. Je etwa 30% der Befragten der beiden Kollektive der Zöliakiebetreffenen (33% der Zöliakiepatienten und 31% der Patienten mit der Kombination von Zöliakie und DMT1) vermeiden es, außer Haus zu essen. Die vorangehende Planung und Prüfung der Lokale sind für einen Teil der Befragten Voraussetzung für den Besuch derselben (22% der Zöliakiepatienten und 31% der Patienten mit der Kombination). Annähernd gleich viele Befragte haben keine Schwierigkeiten im öffentlichen Bereich, wohl aber bei privaten Veranstaltungen (18% der Zöliakiepatienten und 22% der Patienten mit der Kombination). Ein relativ geringer Teil der Probanden findet im Speisenangebot immer etwas Geeignetes, sprich Glutenfreies, für sich und hat demnach keine nennenswerten Probleme außer Haus zu speisen. Dies betrifft 27% der Zöliakiepatienten und deutlich weniger der Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 (16%) (Abbildung 11).

Diese Ergebnisse bestätigt eine in England durchgeführte Studie, welche das Wissen bzw. die Bekanntheit der Erkrankung Zöliakie in der Gesellschaft sowie bei Küchenchefs untersuchte. Küchenchefs hatten, verglichen mit der Allgemeinbevölkerung weniger häufig von Zöliakie erfahren (17,1% vs. 44,2%).

Außerdem zeigte die Studie, dass Zöliakiebetreffene weniger häufig sog. „take-away“ Einrichtungen aufsuchen als die Allgemeinbevölkerung, Restaurants hingegen gleich häufig wie diese frequentieren. Die Aufklärung von Küchenchefs birgt ein großes Potential in der Behebung von sozialen Einschränkungen der Patientengruppe [KARAJEH et al., 2005].

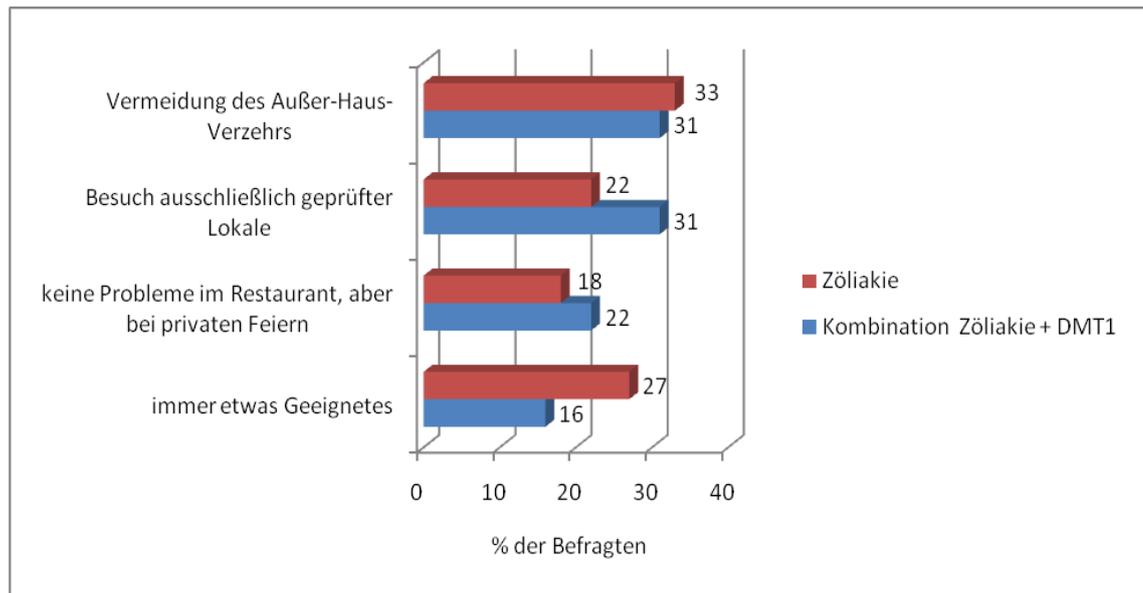


Abbildung 11: Außer-Haus-Verzehr (% der Befragten)

Neben den aufgedeckten Schwierigkeiten im Außer-Haus-Verzehr wurde auch auf die gesellschaftliche Situation der Zöliakieprobanden eingegangen. Ein Großteil der Befragten ist der Meinung, dass ein bedeutender Aufklärungsbedarf in der Gesellschaft bzgl. Zöliakie besteht (55,2% der Probanden mit der Kombination und 46,3% der Zöliakiepatienten). Durch die Befriedigung desselben könnte die Situation im Außer-Haus-Verzehr sowie das Verständnis für die Betroffenen dieser Erkrankung verbessert werden. Ein geringer Teil der Befragten fühlt sich benachteiligt, von der Gesellschaft ausgeschlossen und mit seiner krankheitsbedingten Situation allein gelassen (14,6% der Zöliakiepatienten und 13,5% der Probanden mit der Kombination von Zöliakie und DMT1). Über ein Drittel der Befragten sieht eine zunehmende Verbesserung im Sortiment der glutenfreien Speziallebensmittel sowie des glutenfreien Speisenangebots im Gastgewerbe (39% der Zöliakiepatienten und 30,9% der Probanden mit der Kombination).

Die von den Probanden bevorzugten Informationsquellen für die Erkrankungen Zöliakie und/oder Diabetes mellitus Typ 1 sind Arzt und Internet, mit 23,7% respektive 24,9% der gewählten Antworten, gefolgt von Selbsthilfegruppen (17,4% der gewählten Antworten), Industrie (14,8% der gewählten Antworten) und der Diätologen (12,0% der gewählten Antworten). Kaum Bedeutung diesbezüglich haben Verwandte, Bekannte und Freunde (7,1% der gewählten Antworten).

4.2.5 Sortiment glutenfreier Diätlebensmittel

Die Erhebung der Einstellung der Zöliakiepatienten, also der Probanden mit der Kombination von Zöliakie und DMT1 und jene mit Zöliakie ohne DMT1, zum Sortiment glutenfreier Diätlebensmittel ergab, dass etwa die Hälfte der Probanden (51% der Befragten) das Sortiment als gut empfindet. Dieser Anteil ist im Kollektiv der Zöliakiepatienten ohne zusätzlichen Diabetes mellitus Typ 1 höher als bei den Patienten mit der Kombination der beiden Autoimmunerkrankungen (62,2% vs. 46,5%). Zufrieden mit der Produktpalette der glutenfreien Speziallebensmittel sind 11% der Zöliakiepatienten, aber nur 7% der Befragten, welche zudem von DMT1 betroffen sind. Bemängelt wird vor allem eine zu kleine Auswahl, wobei vorwiegend mehr glutenfreie Vollkornprodukte und die Ausweitung des Sortiments an glutenfreien Snacks und Süßwaren gefordert werden. Zudem wünschen sich Zöliakiebetreffene eine größere Produktpalette von glutenfreiem Brot, Teigwaren und Tiefkühlprodukten (38% der Befragten mit Zöliakie). Weiters fordern 19% der Probanden mit Zöliakie mehr glutenfreie Bio-Produkte. Neben der unzureichenden Bandbreite der glutenfreien Diätlebensmittel wird auch die geschmackliche Einseitigkeit der Produkte beanstandet (34% der Befragten) (Abbildung 12).

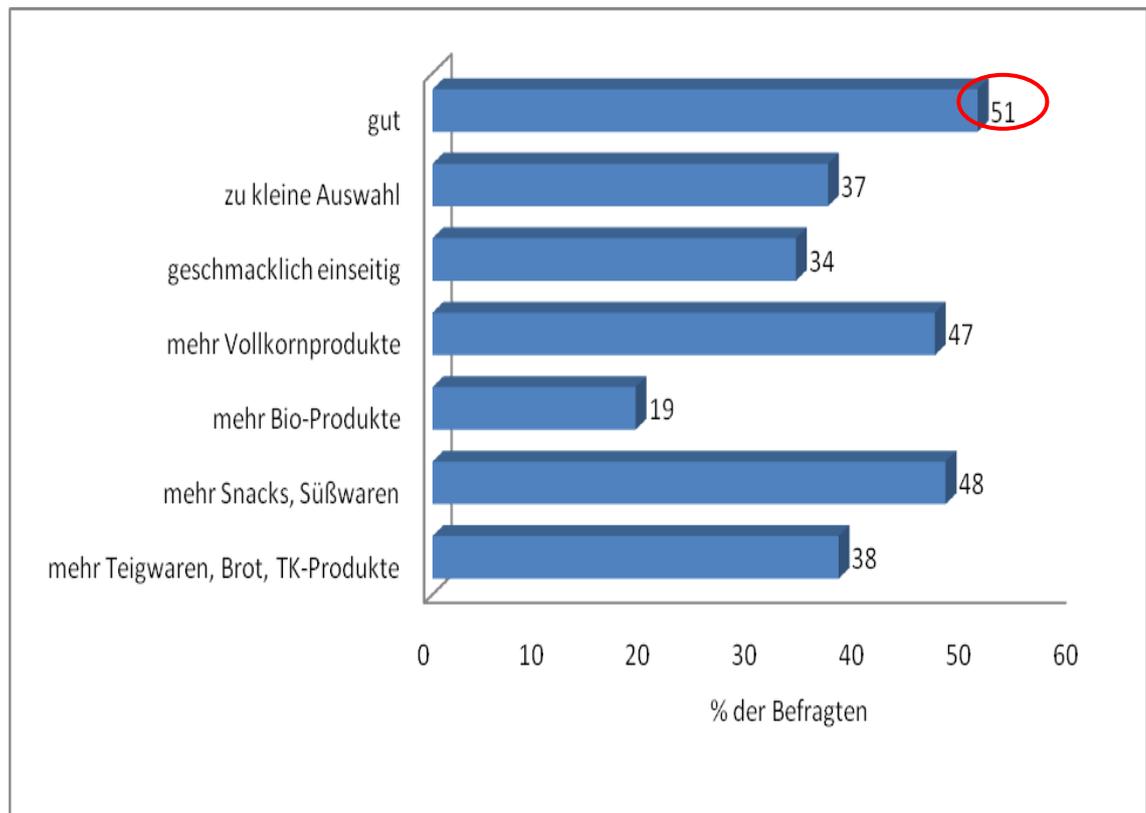


Abbildung 12: Einstellung der Zöliakiepatienten (Probanden mit der Kombination aus Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 und Probanden mit Zöliakie) zum Sortiment der glutenfreien Diätlebensmittel

Etwa ein Fünftel der Befragten Zöliakiebetreffenden nutzte bei der Frage zum Sortiment der glutenfreien Diätlebensmittel die Möglichkeit der offenen Antwort. Gefordert wurden dabei vorwiegend eine bessere Kennzeichnung der Lebensmittel (bzgl. Glutenfreiheit), mehr glutenfreie Fertiggerichte und eine Preisreduzierung. Knapp ein Drittel der Befragten mit der Kombination von Zöliakie und DMT1 führte an, bei der Auswahl der glutenfreien Diätlebensmittel aufgrund des Diabetes mellitus eingeschränkt zu sein (30,4%). Dies kann durch den höheren glykämischen Index der glutenfreien Speziallebensmittel, verglichen mit herkömmlichen Produkten, erklärt werden.

Glutenfreie Speziallebensmittel werden statt aus glutenhaltigen Getreidesorten wie Weizen, Dinkel oder Roggen aus glutenfreien Arten wie Reis und Buchweizen, unter Zugabe von Mais-, Reis- und Kartoffelstärke hergestellt [THOMPSON, 2009]. Reis und Mais haben einen geringeren Ballaststoffgehalt (2,8g/100g bzw. 7,3g/100g) als etwa Weizen (9,5g/100g) oder Roggen (9,2g/100g), besonders groß ist der Unterschied

zu Vollkorngetreide. Dadurch fällt die positive Wirkung der Ballaststoffe auf den Blutzuckerspiegel geringer aus, woraus ein höherer glykämischer Index dieser Lebensmittel resultiert [SATURNI et al., 2010]. Ballaststoffe wirken sich positiv auf die Blutzuckerkontrolle aus, indem der Blutzuckerspiegel nach dem Verzehr der entsprechenden Nahrungsmittel moderat und verzögert ansteigt [CHANDALIA et al., 2000].

Glutenfreie Speziallebensmittel haben meist einen hohen Fett-, Zucker und Salzgehalt und, im Vergleich zu den entsprechenden herkömmlichen Lebensmitteln, eine geringere ernährungsphysiologische Qualität [ALVAREZ-JUBETE et al., 2009, SATURNI et al., 2010]. Die glutenfreien Pseudocerealien Amaranth, Buchweizen und Quinoa als Bestandteil von glutenfreien Speziallebensmitteln erhöhen ernährungspysiologisch betrachtet die Qualität dieser Produkte. In einer Untersuchung wiesen glutenfreie Lebensmittel u.a. hergestellt aus Pseudocerealien, höhere Gehalte an Protein, Fett, Ballaststoffen und Mineralstoffen auf verglichen mit glutenfreien Produkten ohne Amaranth, Buchweizen und Quinoa [ALVAREZ-JUBETE et al., 2009].

Eine Ernährung reich an Lebensmitteln mit niedrigem glykämischen Index verbessert die Blutglukosekontrolle bei Typ 1 und Typ 2 Diabetikern moderat. Von größerer therapeutischer Bedeutung ist vermutlich ihre reduzierende Wirkung auf die Insulinsekretion einerseits sowie auf die Blutlipidkonzentration andererseits bei Hypertriglyceridämie [WOLEVER et al., 1991]. In einer Untersuchung an Nagetieren zählten zu den positiven Effekten einer fettreichen Ernährung mit Futtermitteln mit niedrigem glykämischen Index, verglichen mit solchen mit hohem glykämischen Index, neben einer höheren Glukosetoleranz, eine niedrigere Seruminsulinkonzentration und eine niedrigere Konzentration von freien Fettsäuren, basierend auf einer Modulation des Fettgewebes [VAN SCHOTHORST et al., 2009]. Eine aktuelle Metaanalyse untersuchte 12 randomisierte Kontrollstudien (N=612) auf den Effekt einer Ernährung mit niedrigem glykämischen Index bei Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2 und schlussfolgerte, dass eine solche Ernährungsweise zu einer verbesserten Blutglukosekontrolle bei Diabetes mellitus führt [THOMAS und ELLIOTT, 2010].

Günstig für Patienten mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 sind demnach glutenfreie Lebensmittel mit einem hohen Ballaststoffanteil, wie etwa glutenfreie Speziallebensmittel die Pseudocerealien enthalten. Daneben soll Produkten

mit einem niedrigen Fett- und Zuckergehalt der Vorzug gegeben werden, um einerseits Übergewicht vorzubeugen und andererseits eine gute Blutzuckerkontrolle zu gewährleisten.

5. Schlussbetrachtung

Die Ergebnisse des Food-Frequency Questionnaire zeigen deutliche Abweichungen der Lebensmittelverzehrhäufigkeiten von den D-A-CH Empfehlungen [DGE 2008] in den drei Befragungsgruppen Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1, Zöliakiepatienten und Typ 1 Diabetiker. Die Abweichungen von den Referenzwerten unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen der österreichischen Allgemeinbevölkerung [ELMADFA et al., 2009]. So ist der durchschnittliche Verzehr, sowohl bei Probanden der Fragebogenerhebung als auch bei der Allgemeinbevölkerung, von Obst und Gemüse, Getreide, Getreideprodukten, Kartoffeln und von Milch und Milchprodukten suboptimal. Fleisch und Wurstwaren sowie Süßwaren werden hingegen mehr als empfohlen gegessen.

Probanden mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 verzehren statt den empfohlenen zwei Portionen Obst nur 1,2 (+/- SD 0,7) und statt den empfohlenen 3 Portionen Gemüse nur 1,2 (+/- SD 0,6) Portionen täglich. Der Mittelwert des täglichen Getreidekonsums beträgt 1,5 Portionen (+/- SD 0,6) und weicht damit stark von den 5 empfohlenen Einheiten ab. Weniger groß ist die Diskrepanz zwischen den empfohlenen 2 Portionen Milch und Milchprodukten pro Tag und dem mittleren Verzehr von 1,3 (+/- 0,6). Bei Fleisch und Wurstwaren ist der Mittelwert sogar doppelt so hoch (6,7 +/- SD 3,8 vs. Empfehlungen von 2-3 Portionen/Woche). Fisch wird zufriedenstellend konsumiert (1,2 Portionen/Woche +/- SD 1,8 vs. Empfehlungen von 2 Portionen/Woche). Bei den Verzehrhäufigkeiten der verschiedenen Lebensmittelgruppen bestehen zwischen den drei Kollektiven nur bezüglich des Verzehrs von Getreideprodukten und Fleisch signifikante Unterschiede. So konsumieren Zöliakiepatienten signifikant seltener Produkte aus diesen beiden Lebensmittelkategorien als die Teilnehmer der beiden anderen Kollektive. Die Ergebnisse des Food-Frequency Questionnaires zeigen keine erheblichen Unterschiede zwischen den Personen mit der Kombination der beiden Erkrankungen und den Betroffenen nur einer Erkrankung. Demzufolge erschwert das Zusammentreffen von Zöliakie und DMT1 die Einhaltung der D-A-CH Ernährungsempfehlungen nicht wesentlich. Die Nullhypothese kann bestätigt werden. Dies gründet auf der, bei Diabetes mellitus Typ 1 guten Abstimmbarkeit der Insulinzufuhr auf die

Nahrungsaufnahme, welche, bei der Befolgung einer gesunden, abwechslungsreichen Mischkost, keiner zusätzlichen Ernährungseinschränkungen bedarf.

In der Auswahl der glutenfreien Speziallebensmittel fühlen sich allerdings 30,4% der Probanden mit der Kombination der beiden Erkrankungen durch den Diabetes mellitus Typ 1 eingeschränkt. Dies erklärt sich durch den höheren glykämischen Index dieser Lebensmittel, verglichen mit herkömmlichen Produkten, basierend auf der niedrigeren Ballaststoffkonzentration der enthaltenen glutenfreien Getreidearten Reis und Mais [SATURNI et al., 2010].

Zu den nennenswerten Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten durch die Diagnosestellungen gehören bei Probanden, welche sowohl von Zöliakie als auch von DMT1 betroffen sind, eine Steigerung im Gemüse- bzw. Obstverzehr bei 26,5% bzw. 22,6% der Betroffenen. Diese ernährungsphysiologisch positiv zu bewertenden Veränderungen können auf ein gesteigertes Gesundheitsbewusstsein durch die Diagnosestellungen zurückzuführen sein. Der Obstverzehr hat sich bei 12,2% der Personen aber auch vermindert, was dem Diabetes mellitus, begründet durch den wesentlichen Zuckergehalt mancher Obstsorten und dem daraus folgenden Verzicht, zugeschrieben werden kann. Wenig überraschend ist bei 54,8% der Teilnehmer mit der Kombination der Getreidekonsum zurückgegangen. Ebenso vermindert hat sich der Verzehr von Fertiggerichten und Fastfood. Diese Veränderungen sind mit jenen der Zöliakiepatienten vergleichbar. Sie zeigen die Einschränkungen der Zöliakiebetroffenen in der Lebensmittelauswahl, besonders in der Gruppe der Getreideprodukte, auf. Der verminderte Konsum von Fertiggerichten und Fastfood kann auch als bewusste Entscheidung der Patienten, basierend auf einer gesünderen Ernährungsweise, gedeutet werden.

Der Obstverzehr hat sich nur bei 2,4% der Zöliakiepatienten (vs. 12,2% bei Probanden mit der Kombination) vermindert, was den Einfluss des Diabetes mellitus bei der Kombination der beiden Erkrankungen verdeutlicht.

Die Verzehrhäufigkeiten der Typ 1 Diabetiker haben sich durch die Diabetesdiagnosestellung, mit Ausnahme des reduzierten Obstkonsums bei 12,3% der Diabetiker, kaum verändert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Erkrankung Diabetes mellitus, im Gegensatz zur Zöliakie, weder eine nennenswerte Veränderung, noch Einschränkungen im Lebensmittelverzehr mit sich bringt. Damit ist beim gemeinsamen

Auftreten von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1, die Glutenunverträglichkeit, hinsichtlich der Beeinflussung des Ernährungsverhaltens, die dominierende der beiden Erkrankungen.

Die Probanden aller drei Befragungsgruppen kommen im Allgemeinen gut mit der Zusammenstellung der Ernährung, sprich mit der GFD und/oder mit der Abstimmung der Insulindosierung auf die Nahrungszufuhr zurecht, wobei dies auf mehr Typ 1 Diabetiker im Vergleich zu Zöliakiepatienten bzw. Patienten mit der Kombination zutrifft (87,7% respektive 78,0% respektive 70,9%). Es wird ersichtlich, dass das Zusammentreffen der beiden Erkrankungen eine Doppelbelastung für die Betroffenen darstellt, welche sich aus der Notwendigkeit der strikten Einhaltung der glutenfreien Diät und aus der abgestimmten Insulindosierung auf die Nahrungsaufnahme und körperliche Aktivität ergibt. Beides erfordert Disziplin und genaue Planung und bringt eine intensive Auseinandersetzung mit der eigenen Gesundheit und Ernährungsweise mit sich.

Als mögliche Einflussfaktoren auf das Ernährungsverhalten, wurden die Mitgliedschaft einer Selbsthilfegruppe, das Alter und das Alter der Probanden bei der/den Diagnosestellung(en) untersucht. Erstere hatte keinen nennenswerten Einfluss. Das Alter beeinflusste Probanden nur aus dem Kollektiv der Kombination augenscheinlich. So wiesen Personen über 20 Jahren ein besseres Ernährungsverhalten (weniger Süßwaren und Fleisch, mehr Gemüse und Fisch) verglichen mit den jüngeren Probanden auf. Hier kann auf ein höheres Maß an Selbstverantwortung bei älteren Personen geschlossen werden. Ein Einfluss des Diagnosezeitpunktes konnte nur für Teilnehmer mit dem gemeinsamen Auftreten von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 und nur hinsichtlich der Zöliakiediagnosestellung verzeichnet werden. Patienten mit einer früheren Diagnosestellung verzehrten signifikant mehr Fleisch und Süßwaren.

Das Sortiment der glutenfreien Speziallebensmittel erachtet die Mehrzahl der Zöliakiebetreffenden als gut. Vorwiegende Kritikpunkte sind eine zu geringe Auswahl sowie die geschmackliche Einseitigkeit. Neben den bedeutenden Fortschritten in der glutenfreien Produktpalette in den letzten Jahren bestehen für Zöliakiepatienten noch wesentliche Schwierigkeiten im Außer-Haus-Verzehr. So vermeiden es 31% der Patienten mit der Kombination und 33% der Zöliakiepatienten außer Haus zu essen, aufgrund der noch unzureichenden Berücksichtigung der Bedürfnisse dieses Kollektivs

in der Gemeinschaftsverpflegung. Dies basiert auf der mangelhaften Sensibilisierung für und dem beschränkten Wissen über die Erkrankung in der Bevölkerung. Hier besteht Handlungsbedarf. Eine Zusammenarbeit von Zöliakiegesellschaften, Experten wie Ärzten, Diätologen und Ernährungswissenschaftlern, spezialisierten Industriebetrieben sowie dem Gastgewerbe wäre zielführend.

6. Zusammenfassung

Hintergrund und Methode: Im Zeitraum vom März 2009 bis März 2010 wurde bei 230 Personen mit der Kombination von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 sowie als Vergleichsgruppen, bei 85 Zöliakiepatienten und 62 Typ 1 Diabetikern, in Österreich, Deutschland und Italien (Südtirol), mittels eines Fragebogens, eine Erhebung des Ernährungsverhaltens durchgeführt. **Ergebnisse:** Die Mehrzahl der Teilnehmer, nämlich 58,5% der Typ 1 Diabetiker, 63% der Probanden mit der Kombination und sogar 73,2% der Zöliakiepatienten, erfüllt die D-A-CH Gemüse- und Obstverzehrempfehlungen von fünf Portionen täglich zu weniger als 50%. Der mittlere tägliche Getreidekonsum liegt weit entfernt von den empfohlenen 5 Portionen und beträgt bei den Probanden mit der Kombination nur 1,5 (+/- SD 0,6), bei den Zöliakiepatienten 1,2 (+/- SD 0,6) und bei den Typ 1 Diabetikern 1,5 Portionen (+/- SD 0,5). Die empfohlenen zwei Rationen Milch und Milchprodukte am Tag erfüllen nur 26,8% der Zöliakiepatienten, 37,4% der Befragten mit beiden Erkrankungen und 41,5% der Typ 1 Diabetiker. Etwa die Hälfte der Teilnehmer aller drei Kollektive verzehrt wie empfohlen einmal pro Woche Fisch. Deutlich über den Empfehlungen liegt der Fleischkonsum. So verzehren 95,2% der Patienten mit der Kombination, 92,7% der Zöliakiepatienten und 92,3% der Typ 1 Diabetiker mehr als drei Portionen Fleisch und Wurstwaren pro Woche. Signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen liegen nur für die Gruppe Fleisch und Getreide vor. Wobei jeweils Zöliakiepatienten signifikant weniger Fleisch sowie Getreide essen als die Teilnehmer der beiden anderen Befragungsgruppen. Daraus kann weder ein besseres, noch ein schlechteres Ernährungsverhalten dieser Patientengruppe abgeleitet werden.

Der Großteil der Befragten kommt mit der Zusammenstellung der Ernährung, d.h. mit der GFD einerseits und mit der Insulindosierung in Abstimmung auf die Nahrungszufuhr andererseits, gut zurecht (70,9% der Patienten mit der Kombination, 78% der Zöliakiepatienten und 87,7% der Typ 1 Diabetiker). Doch 31% der Probanden mit der Kombination und 33% der Zöliakiepatienten vermeiden es, außer Haus zu essen, basierend auf den dort auftretenden Schwierigkeiten. Das Sortiment der glutenfreien Speziallebensmittel betrachten hingegen 51% der Teilnehmer mit Zöliakie als gut. **Schlussfolgerungen:** Die Ergebnisse weisen auf einen Verbesserungsbedarf des Ernährungsverhaltens in allen drei Befragungsgruppen hin. Das Ernährungsverhalten

der Patienten mit der Kombination der beiden Erkrankungen unterscheidet sich nicht erheblich von jenem der Zöliakiebetreffenen bzw. Typ 1 Diabetiker. Demzufolge erschwert das Zusammentreffen von Zöliakie und DMT1 die Einhaltung der D-A-CH Empfehlungen nicht wesentlich. Weiters wurde der bestehende Handlungsbedarf, im Sinne einer Sensibilisierung und Aufklärung in der Bevölkerung bzgl. Zöliakie aufgezeigt, um den Schwierigkeiten der Zöliakiebetreffenen im Außer-Haus-Verzehr entgegenzuwirken.

7. Summary

Background and Methods: In the period from March 2009 to March 2010 the nutritional behavior of 230 subjects with the combination of celiac disease and diabetes mellitus type 1 as well as of 85 celiac patients and 62 type 1 diabetics as comparison groups, in Austria, Germany and Italy (South Tyrol), were analyzed via a newly designed questionnaire. **Results:** The majority of participants, namely 58.5% of type 1 diabetics, 63% of subjects with the combination, and even 73.2% of celiac patients fulfilled the DA-CH vegetable and fruit intake recommendations of five servings a day to less than 50%. The average daily consumption of grain is far removed from the recommended 5 servings and is in the subjects with the combination of only 1.5 (+ / - SD 0.6), in celiac patients 1.2 (+ / - SD 0.6) and in type 1 diabetics 1.5 servings (+ / - SD 0.5). The recommended two daily rations of milk and dairy products meet only 26.8% of celiac patients, 37.4% of respondents with both disorders and 41.5% of type 1 diabetics. About half of the participants of each of the three collectives consum as recommended once a week fish. Well above the recommendations is the consumption of meat. 95.2% of patients with the combination, 92.7% of celiac patients and 92.3% of type 1 diabetics consume more than three servings of meat and meat products per week. Significant differences between the three collectives have only been found for meat and cereals, where the celiac patients eat significantly less frequently products of these food category as the participants of the other two survey groups. This shows neither a better nor a worse nutritional behavior of this group of patients.

The majority of respondents copes well with the composition of the diet, that is with the GFD on the one hand and with the insulin dosage in consultation on the food supply on the other hand (70.9% of patients with the combination, 78% of celiac patients and 87.7% of type 1 diabetics). But 31% of subjects with the combination and 33% of celiac patients avoid eating outside the home, based on the difficulties encountered there. The product range of gluten-free specialty food consider 51% of participants affected of celiac disease as well. **Conclusions:** The results indicate a need for improvement of the nutritional behavior in all of the three survey groups. The eating habits of patients with the combination of the two diseases is not significantly different from that of the celiac patients or the type 1 diabetics. Consequently, the association of celiac disease and DMT1 does not impair the compliance with the D-A-CH recommendations. They also

show the need for action in terms of raising awareness and knowledge in the population regarding celiac disease in order to address the difficulties of the celiac patients in the out-of-home consumption.

8. Literaturverzeichnis

AL-AKOUR N, KHADER YS, SHATNAWI NJ. Quality of life and associated factors among Jordanian adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Diabetes Complications* 2009; 21: [Epub ahead of print].

ALVAREZ-JUBETE L, ARENDT EK, GALLAGHER E. Nutritive value and chemical composition of pseudocereals as gluten-free ingredients. *Int J Food Sci Nutr* 2009; 22: 1-18. [Epub ahead of print].

AMIN R, MURPHY N, EDGE J, AHMED M, ACERINI C, DUNGER D. A Longitudinal Study of the Effects of a Gluten-Free Diet on Glycemic Control and Weight Gain in Subjects With Type 1 Diabetes and Celiac Disease. *Diabetes Care* 2002; 25: 1117-1122.

ANDERSON CM, BURKE V. In: *Paediatric gastroenterology*. J.B. Lippincott, Philadelphia, 1975. (Seiten unbekannt)

ASHABANI A, ABUSHOFA U, ABUSREWILL S, ABDELAZEZ M, TUCKOVA L, TLASKALOVA-HOGENOVA H. The prevalence of coeliac disease in Libyan children with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes Metab Res Rev* 2003; 19: 69-75.

BAKER AL und ROSENBERG IH. Refractory sprue: Recovery after removal of non-gluten dietary proteins. *Ann Intern Med* 1978; 89: 505-509.

BARDELLA MT, FREDELLA C, PRAMPOLINI L, MOLTENI N, GIUNTA AM, BIANCHI PA. Body composition and dietary intakes in adult celiac disease patients consuming a strict gluten-free diet. *Am J Clin Nutr* 2000; 72(4): 937-939.

BARERA G, BONFANTI R, VISCARDI M, BAZZIGALUPPI E, CALORI G, MESCHI F, BIANCHI C, CHIUMELLO G. Occurrence of celiac disease after onset of type 1 diabetes: a 6-year prospective longitudinal study. *Pediatrics* 2002; 109(5): 952-954.

BARRETT JS, IRVING PM, SHEPHERD SJ, MUIR JG, GIBSON PR. Comparison of the prevalence of fructose and lactose malabsorption across chronic intestinal disorders. *Aliment Pharmacol Ther* 2009; 16 [Epub ahead of print].

BERTI C, RISO P, MONTI LD, PORRINI M. In vitro starch digestibility and in vivo glucose response of gluten-free foods and their gluten counterparts. *Eur J Nutr* 2004; 43(4): 198-204.

- BOUDRAA G, HACHELAF W, BENBOUABDELLAH M, BELKADI M, BENMANSOUR FZ, TOUHAMI M. Prevalence of coeliac disease in diabetic children and their first-degree relatives in west Algeria: screening with serological markers. *Acta Pediatr Suppl* 1996; 412: 58-60.
- BÜRGIN-WOLFF A, GAZE H, HADZILIMOVIC F. Andigliadin and endomysium antibody determination for coeliac disease. *Arch Dis Child* 1991; 66: 941-947.
- BUYSSCHAERT M. Coeliac disease in patients with type 1 diabetes mellitus and auto-immune thyroid disorders. *Acta Gastroenterol Belg* 2003; 66(3): 237-240.
- CAMMAROTA G et al. Onset of celiac disease during treatment with interferon for chronic hepatitis C. *Lancet* 2000; 356: 1494-1545.
- CASPARY WF und STEIN J. Disease of the small intestine. *Europ J Gastroenterol Hepatol* 1999; 11: 21-25.
- CATALDO F, MONTALTO G. Celiac disease in the developing countries: A new and challenging public health problem. *World Journal of Gastroenterology* 2007; 13(15): 2153-2159.
- CATASSI C, RATSCH IM, GANDOLFI L, PRATESI R, FABIANI E, EL ASMAR R et al. Why is coeliac disease endemic in the people of the Sahara? *Lancet* 1999; 354: 647-8.
- CATASSI C. Geschichte und Geografie der Zöliakie. *Schär yourlife professional* 2007; 9: 10-13.
- CHANDALIA M, GARG A, LUTJOHANN D, VON BERGMANN K, GRUNDY SM, BRINKLEY LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *The New England Journal of Medicine* 2000; 342(19): 1392-1398.
- CHIN RL, SANDER HW, BRANNAGAN TH, GREEN PH, HAYS AP, ALAEDINI A, LATOV N. Celiac neuropathy. *Neurology* 2003; 60(10): 1581-1585.
- CIACCI C, IAVARONE A, SINISCALCHI M, ROMANO R, DE ROSA A. Psychological dimensions of celiac disease: toward an integrated approach. *Dig Dis Sci* 2002; 47(9): 2082-2087.
- COLLIN P, KAUKINEN K, VÄLIMÄKI M, SAMLI J. Endocrinological disorders and celiac disease. *Endocr Rev* 2002; 464-483.

- COLTON PA, OLMSED MP, DANEMAN D, RYDALL AC, RODIN GM. Natural history and predictors of disturbed eating behaviour in girls with Type 1 diabetes. *Diabet Med* 2007; 24(4): 424-429.
- CONTREAS G, VALLETTA E, ULMI D, CANTOLI S, PINELLI L. Screening of coeliac disease in north Italian children with type 1 diabetes: limited usefulness of HLA-DQ typing. *Acta Paediatr* 2004; 93: 628-632.
- CORAZZA G, FRISIONI M, TREGGIARI E et al. Subclinical celiac sprue. Increasing occurrence and clues to its diagnosis. *J Clin Gastroenterol* 1993; 16: 16-21.
- COSNES J, CELLIER C, VIOLA S, COLOMBEL JF, MICHAUD L, SARLES J, HUGOT JP, GINIES JL, DABADIE A, MOUTERDE O, ALLEZ M, NION-LARMURIER I. Incidence of autoimmune disease in celiac disease: protective effect of the gluten-free diet. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008; 6(7): 753-758.
- CRONE J, RAMI B, HUBER WD, GRANDITSCH G, SCHOBER E. Prevalence of celiac disease and follow-up of EMA in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 37(1): 67-71.
- CRONIN CC und SHANAHAN F. Insulin-dependent diabetes mellitus and coeliac disease. *Lancet* 1997; 349:1096–1097.
- D'ANNUNZIO G et al. β -Cell Autoimmunity in Pediatric Celiac Disease: The case for Routine Screening. *Diabetes Care* 2009; 32(2): 254-256.
- DE LORENZO A, DI CAMPLI C, ANDREOLI A, SASSO GF, BONAMICO M, GASBARRINI A. Assessment of body composition by bioelectrical impedance in adolescent patients with celiac disease. *Am J Gastroenterol* 1999; 94(10): 2951-2955.
- DE PALMA G, NADAL I, COLLADO MC, SANZ Y. Effects of a gluten-free diet on gut microbiota immune function in healthy adult human subjects. *Br J Nutr* 2009; 18: 1-7.
- DE ROSA A, TRONCONE A, VACCA M, CIACCI C. Characteristics and Quality of Illness Behavior in Celiac Disease. *Psychosomatics* 2004. 45:336-342.
- DEZOFI A, SZEKENI B, HERMANN CS, KAPITANY A, VERES G, SIPKA S, KÖRNER A, MADACSY L, KORPONAY-SZABO I, RAJCZY K, ARATO A. Frequencies of genetic polymorphisms of TLR4 and CD14 and of HLA-DQ genotypes in children with celiac disease, type 1 diabetes mellitus, or both. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008; 47(3): 283-287.

- DGE (Deutsche Gesellschaft für Ernährung) et al. (Hrsg.). D-A-CH Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau, Frankfurt a. Main 2008.
- DI SABATINO A und CORAZZA GR. Coeliac disease. *Lancet* 2009; 373(9673):1480-1493.
- DI SABATINO A, CORAZZA GR. Coeliac disease. *The Lancet* 2009; 373(9673): 1480-1493.
- DICKEY W. Making oats safer for patients with coeliac disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2008; 20(6): 494-5.
- DRAGO S, EL ASMAR R, DI PIERRO M, GRAZIA CLEMENTE M, TRIPATHI A, SAPONE A, THAKAR M, IACONO G, CARROCCIO A, D AGATE C, NOT T, ZAMPINI L, CATASSI C, FASANO A. Gliadin, zonulin and gut permeability: Effects on celiac and non-celiac intestinal mucosa and intestinal cell lines. *Scand J Gastroenterol* 2006; 41(4): 408-419.
- DUBOIS PC und HEEL DA. Translation mini-review series on the immunogenetics of gut disease: immunogenetics of coeliac disease. *Clin Exp Immunolo.* 2008; 153(2): 162-173.
- ELKAN AC, SJÖBERG B, KOLSRUD B, RINGERTZ B, HAFSTRÖM I, FROSTEGARD J. Gluten-free vegan diet induces decreased LDL and oxidized LDL levels and raised atheroprotective natural antibodies against phosphorylcholine in patients with rheumatoid arthritis: a randomized study. *Arthritis Res Ther* 2008; 10(2): R34.
- ELMADFA I, FREISLING H, NOWALK V, HOFSTÄDTER D et al. Österreichischer Ernährungsbericht 2008. Wien, 2009.
- ESPOSITO C, PAPARO F, CAPUTO I et al. Expression and enzymatic activity of small intestinal tissue transglutaminase in celiac disease. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 1813-1820.
- FALLAHI GH, AHAMDIAN J, RABBANI A, YOUSEFNEZHAD A, REZAEI N. Screening for Celiac Disease In Diabetic Children from Iran. *Indian Pediatr* 2009; 1. pii: S097475590800435-2 [Epub ahead of print].
- FASANO A, BERTI I, GERARDUZZI T, NOT T, COLLETTI RB, DRAGO S, ELITSUR Y, GREEN PH, GUANDALINI S, HILL ID, PIETZAK M, VENTURA A, THORPE M, KRYSZAK D, FORNAROLI F, WASSERMANN SS, MURRAY JA,

- HORVATH K. Prevalence of coeliac disease in at-risk and non-at-risk groups in the United States: a large multicenter study. *Arch Intern Med.* 2003; 163(3): 286-92.
- FELCE D und PERRY J. Quality of life: Its definition and measurement. *Research in Developmental Disabilities* 1995; 16(1): 51-74.
- FERGUSON LR. Meat and cancer. *Meat Sci.* 2010; 84(2): 308-313.
- FERRARA P, CICALA M, TIBERI E, SPADACCIO C, MARCELLA L, GATTO A, CALZOLARI P, CASTELLUCCI G. High fat consumption in children with coeliac disease. *Acta Gastroenterol Belg.* 2009; 72(3): 296-300.
- FORD RP. The gluten syndrome: A neurological disease. *Med Hypotheses* 2009; 28. [Epub ahead of print].
- FORSBERG G, FAHLGREN A, HÖRSTEDT P, HAMMERSTRÖM S, HERNELL O, HAMMARSTRÖM ML. Presence of bacteria and innate immunity of intestinal epithelium in childhood coeliac disease. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 894-904.
- FREEMAN HJ. Neurological disorders in adult coeliac disease. *Can J Gastroenterol* 2008; 22(11): 909-911.
- FREEMARK M und LEVITSKY LL. Screening for coeliac disease in children with type 1 diabetes: two views of the controversy. *Diabetes Care* 2003; 26: 1932-1939.
- FRÖHLICH-REITERER EE, HOFER S, KASPERS S, HERBST A, KORDONOURI O, SCHWARZ HP, SCHOBER E, GRABERT M, HOLL RW. Screening frequency for coeliac disease and autoimmune thyroiditis in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus – data from German/Austria multicentre survey. *Pediatr Diabetes* 2008; 9(6): 546-53.
- GARUD S, LEFFLER D, DENNIS M, EDWARD-GEORGE J, SARYAN D; SHETH S, SCHUPPAN D, JAMMA S, KELLY CP. Interaction between psychiatric and autoimmune disorders in coeliac disease patients in the Northeastern United States. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics* 2009; 29(8): 898-905.
- GIBERT A, ESPADER M, ANGEL CANELA M, SANCHEZ A, VAQUE C, RAFECAS M. Consumption of gluten-free products: should the threshold value for trace amounts of gluten be at 20, 100 or 200 p.p.m.? *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2006; 18(11): 1187-1195.

- GRECO L, MAYER M, CICCARELLI G, TRONCONE R, AURICCHIO S. Compliance to a gluten-free diet in adolescents, or “what do 300 coeliac adolescents eat every day?”. *Ital Gastroenterol Hepatol* 1997; 29(4): 305-310.
- GREEN PHR, STAVROPOULOS SN, PANAGI SG et al. Characteristics of adult celiac disease in the USA: results of a national survey. *Am J Gastroenterol* 2001; 96: 126-131.
- GUANDALINI S. The influence of gluten: weaning recommendations for healthy children and children at risk for celiac disease. *Nestle Nurt Workshop Ser Pediatr Program* 2007; 60: 139-151.
- HAAPALATHI M, KULMALA P, KARTTUNEN TJ, PAAJANEN L, LAURILA K, MÄKI M, MYKKÄNEN H, KOKKONEN J. Nutritional status in adolescents and young adults with screen-detected celiac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 40(5): 566-570.
- HADITHI M, MULDER CJ, STAM F, AZIZI J, CRUSIUS JB, PENA AS, STEHOUWER CD, SMULDERS YM. Effect of B vitamin supplementation on plasma homocysteine levels in celiac disease. *World J Gastroenterol* 2009; 15(8): 955-960.
- HAFSTRÖM I, RINGERTZ B, SPANGBERG A, VON ZWEIGBERGK L, BRANNEMARK S, NYLANDER I, RÖNNELID J, LAASONEN L, KLARESKOG L. A vegan diet free of gluten improves the signs and symptoms of rheumatoid arthritis: the effect on arthritis correlate with a reduction in antibodies to food antigens. *Rheumatology* 2001; 40(10): 1175-1170.
- HALL NJ, RUBIN G, CHARNOCK A. Systematic review: Adherence to a gluten-free diet in adult patients with coeliac disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2009; [Epub ahead of print].
- HALLERT C, GRANT C, GREHN S, GRÄNNÖ C, HULTEN S, MIDHAGEN G, STRÖM M, SVENSSON H, VALDIMARSSON T. Evidence of poor vitamin status in coeliac patients on a gluten-free diet for 10 years. *Aliment Pharmacol Ther* 2002; 16(7): 1333-1339.
- HARRIS S. Vitamin D in Type 1 Diabetes Prevention. *J Nutr* 2005; 135:323-325.
- HEILMAN K, ZILMER M, ZILMER K, TILLMANN V. Lower bone mineral density in children with type 1 diabetes is associated with poor glycemic control and higher

- serum ICAM-1 and urinary isoprostane levels. *J Bone Miner Metab.* 2009; 17 [Epub ahead of print].
- HEROLD G et al. Glutensensitive Enteropathie. In: *Innere Medizin* (Herold G, Hrsg). Köln, 2009; 444-445.
- HEROLD G. Endokrinologie. In: *Innere Medizin* (Herold G, Hrsg), Verlag Dr. Gerd Herold, Köln, 2009; 672-692.
- HEYMAN R, GUGGENBUHL P, CORBEL A, BRIDOUX-HENNO L, TOURTELIER Y, BALENCON-MORIVAL M, DE KERDANET M, DABADIE A. Effect of a gluten-free diet on bone mineral density in children with celiac disease. *Gastroenterol Clin Biol* 2009; 33(2): 109-114.
- HIEN P und BÖHM B. Pathogenese des Typ 1-Diabetes mellitus, Grundzüge der Diabeteskost. In: *Diabetes Handbuch* (Hien P und Böhm B, Hrsg), Springer Verlag, Heidelberg, 2007; 17-22, 225-236.
- HOEY H, AANSTOOT HJ, CHIARELLI F, DANEMAN D, DANNE T, DORCHY H, FITZGERLD M, GARANDEAU P et al. Good metabolic control is associated with better quality of life in 2,101 adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2001; 24(11): 1923-1928.
- HOFFENBERG EJ, MACKENZIE T, BARRIGA KJ et al. A prospective study of the incidence of childhood celiac disease. *J Pediatr* 2003; 143: 308-314.
- HÖGBERG L, DANIELSSON L, JARLEMAN S, SUNDQVIST T, STENHAMMER L. Serum zinc in small children with coeliac disease. *Acta Paediatr* 2009; 98(2): 343-345.
- HOLMES GK. Coeliac disease and malignancy. *Dig Liver Dis* 2002; 34(3): 229-237.
- HOLTMEIER W und CASPARY W. Celiac disease. *Orphanet J Rare Dis* 2006; 1:3.
- HOLTMEIER W und CASPARY WF. Antikörperdiagnostik bei Sprue/Zöliakie. *Z Gastroenterol* 1998; 36: 587-598.
- HOLTMEIER W, HENKER J, RIECKEN EO, ZIMMER KP. Verlaufsformen und Definition der Zöliakie. *Z Gastroenterol* 2005; 43(8): 751-754.
- HOPMAN EG, LE CESSIE S, VON BLOMBERG BM, MEARIN ML. Nutritional management of the gluten-free diet in young people with celiac disease in The Netherlands. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006; 43(1): 102-108.

- HOZYASZ KK, CHELCHOWSKA M, LASKOWSKA-KLITA T. Vitamin E levels in patients with celiac disease. *Med Wieku Rozwoj* 2003; 7(4): 593-604.
- HUNT KA, ZHERANOKAVA A, TURNER G, HEAP GA, FRANKE L, BRUINENBERG M, ROMANOS J, DINESEN LC et al. Newly identified genetic risk variants for celiac disease related to the immune response. *Nat Genet* 2008; 40(4): 395-402.4(2): 593-604.
- HUTCHINSON JM, WEST NP, ROBINS GG, HOWDLE PD. Long-term histological follow-up of people with celiac disease in a UK teaching hospital. *QJM* 2010; [Epub ahead of print].
- HYPPÖNEN E, LÄÄRÄ E, REUNANEN A, JÄRVELIN MR, VIRTANEN SM. Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *Lancet* 2001; 358: 1500-1503.
- HYPPÖNEN E, LÄÄRÄ E, REUNANEN A, JÄRVELIN MR, VIRTANEN SM. Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *Lancet* 2001; 358: 1500-1503.
- IVARSSON A, HERNELL O, STENLUND H, PERSSON LA. Breast-feeding protects against celiac disease. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 914-921.
- JÄCKLE R, HIRSCH A, DREYER M. Ernährung. In: *Gut leben mit Typ 1 Diabetes* (Jäckle R, Hirsch A, Dreyer M, Hrsg). Elsevier Verlag, München, 2007; 36-54.
- JHONSTON SD, RODGERS C, WATSON RG. Quality of life in screen-detected and typical coeliac disease and the effect of excluding dietary gluten. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2004; 16(12): 1281-1286.
- KAISTHA L, CASTELLS S. Celiac disease in African American children with type 1 diabetes mellitus in inner city Brooklyn. *Pediatr Endocrinol Rev* 2008; 4: 994-998.
- KARAJEH MA, HURLSTONE DP, PATEL TM, SANDERS DS. Chef's knowledge of celiac disease (compared to the public): a questionnaire survey from the United Kingdom. *Clin Nutr*. 2005; 24(2): 206-210.
- KARAVANAKI K, KAKLEAS K, PASCHALI E, KEFALAS N, KONSTANTOPOULOS I, PETROU V, KANARIOU M, KARAVIANNI C. Screening for associated autoimmunity in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus (T1DM). *Horm Res* 2009; 71(4): 201-206.

KARVONEN M, VIIK-KAJANDER M, MOLTCHANOVA E, LIBMAN I, LAPORTE R, TUOMILEHTO J. Incidence of childhood type 1 diabetes worldwide. *Diabetes Care* 2000; 23: 1516-1526.

KARWAUTZ A, WAGNER G, BERGER G, SINNREICH U, GRYLLI V, HUBER WD. Eating pathology in adolescents with celiac disease. *Psychosomatics* 2008; 49(5): 399-406.

KASPER H. Einheimische Sprue. In: *Ernährungsmedizin* (Kasper H, Hrsg). Elsevier, München, 2004; 167-171.

KASPER S, KORDONOURI O, SCHOBER E, GRABERT M, HAUFFA BP, HOLL RW. Anthropometry, metabolic control, and thyroid autoimmunity in type 1 diabetes with celiac disease: A multicenter survey. *J Pediatr* 2004; 145(6): 790-795.

KELLER KM. Glutensensitive Enteropathie (Zöliakie)- Ein Krankheitsbild im Wandel. *Medizin im Dialog* 2001; 3.

KEMPPAINEN T, KRÖGER H, JANATUINEN E et al. Osteoporosis in adult patients with celiac disease. *Bone* 1999; 24: 249-255.

KEMPPAINEN T, UUSITUPA M, JANATUINEN E, JÄRVINEN R, JULKUNEN R, PIKKARAINEN P. Intakes of nutrients and nutritional status in coeliac patients. *Scan J Gastroenterol* 1995; 30(6): 575-579.

KEMPPAINEN TA, HEIKKINEN MT, RISTIKANKARE MK, KOSMA VM, SONTAG-STROHM TS, BRINCK O, SALOVAARA HO, JULKUNEN RJ. Unkilned and large amounts of oats in the coeliac disease diet: a randomized, controlled study. *Scand J Gastroenterol*. 2008; 43(9): 1094-101.

KEMPPAINEN TA, HEIKKINEN MT, RISTIKANKARE MK, KOSMA VM, SONTAG-STROHM TS, BRINCK O, SALOVAARA HO, JULKUNEN RJ. Unkilned and large amounts of oats in the coeliac disease diet: a randomized, controlled study. *Scan J Gastroenterol* 2008; 43(9): 1094-1101.

KEMPPAINEN TA, KOSMA VM, JANATUINEN EK, JULKUNEN RF, PIKKARAINEN PH, UUSITUPA MI. Nutritional status of newly diagnosed celiac disease patients before and after the institution of celiac disease diet – association with the grade of mucosal villous atrophy. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(3): 482-487.

KINSEY L, BURDEN ST, BANNERMAN E. A dietary survey to determine if patients with coeliac disease are meeting current health eating guidelines and how their diet

compares to that of the British general population. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62(11): 1333-1342.

KOELSCH C und BRÜGGEMANN I. Wie viel esse ich? Portionen und Portionsgrößen. In: Die aid-Ernährungspyramide – Richtig essen lehren und lernen (aid infodienst Hrsg.). Moeker Merkur BmbH & Co KG, Köln, 2009; 15-19.

KOLETZKO S, BURGİN-WOLFF A, KOLETZKO B, KNAPP M, BURGER W, GRUNEKLEE D, HERZ G, RUCH W, THON A, WENDEL U, ZUPPINGER K. Prevalence of coeliac disease in diabetic children and adolescents. *Eur J Pediatr* 1988; 148: 113-117.

KUNDE U. Zöliakie – nur die Spitze des Eisbergs? *Wissenschaft und Praxis* 2004; 1: 16-17.

KUPPER C. Dietary guidelines and implementation for celiac disease. *Gastroenterology* 2005; 128(4): 121-127.

LAADHAR L, BEN HARIZ M, ZITOUNI M, SELLAMI-KALLEL M, TOUMI A, MEHREZI A, MAKNI S. Prevalence of diabetes-related autoantibodies in celiac disease. *Ann Endocrinol* 2006; 67(6): 588-590.

LAMB MM, MEYERS MA, BARRIGA K, ZIMMER PZ, REWERS M, NORRIS JM. Maternal diet during pregnancy and islet autoimmunity in offspring. *Pediatr Diabetes* 2008; 9(2): 135-141.

LEFFLER DA, DENNIS M, EDWARDS GEORGE JB, KELLY CP. The interaction between eating disorders and celiac disease: an exploration of 10 cases. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2007; 19(3): 251-255.

LIU LL, LAWRENCE JM, DAVIS C, D LIESE A, PETTITT DJ, PIHOKER C, DABELEA D, HAMMAN R, WAITZFELDER B, KAHN HS. Prevalence of overweight and obesity in youth with diabetes in USA: the Search for Diabetes in Youth Study. *Pediatr Diabetes* 2009; 11(1): 4-11.

LOLAND BF, BAERUG AB, NYLANDER G. Human milk, immune responses and health effects. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2007; 127(18): 2395-2398.

LONGNECKER MP und DANIELS JL. Environmental contaminants as etiologic factors for diabetes. *Environ Health Perspect* 2001; 109(6): 871-876.

LUDVIGSSON J. Why diabetes incidence increases- a unifying theory. *Ann N Y Acad Sci* 2006; 1079: 374-382.

LUDVIGSSON JF, LUDVIGSSON J, EKBOM A, MONTGOMERY SM. Celiac disease and risk of subsequent type 1 diabetes: a general population cohort study of children and adolescents. *Diabetes Care* 2006; 29(11): 2483-2488.

LUOPAJÄRVI K, SAVILATHI E, VIRTANEN SM, ILONEN J, KNIP M, AKERBLOM HK, VAARALA O. Enhanced levels of cow`s milk antibodies in infancy in children who develop type 1 diabetes later in childhood. *Pediatr Diabetes* 2008; 9(5): 434-441.

MAYER-DAVIS EJ, NICHOLS M, LIESE AD, BELL RA, DABELEA DM, JOHANSEN JM, PIHOKER C, RODRIGUEZ BL, THOMAS J, WILLIAMS D. Dietary intake among youth with diabetes: the SEARCH for Diabetes in Youth Study. *J Am Diet Assoc* 2006; 106(5): 689-697.

MÄKI M und COLLIN P. Coeliac disease. *Lancet* 1997; 349: 1755-1759.

MÄKI M, MUSTALAHTI K, KOKKONEN J et al. Prevalence of celiac disease among children in Finland. *N Engl J Med* 2003; 348: 2517-2524.

MALAMUT G, MATYSIAK-BUDNIK T, GROSDIDER E, JAIS JP, MORALES E, DAMOTTE D, CAILLAT-ZUCMAN S, BROUSSE N, CERF-BENSUSSAN N, JIAN R, CELLIER C. Adult celiac disease with severe or partial villous atrophy: A comparative study. *Gastroenterol Clin Biol* 2008; 32(3): 236-242.

MALANDRINO N, CAPRISTO E, FARNETTI S, LEGGIO L, ABENAVOLI L, ADDOLORATO G, GASBARRINI G. Metabolic and nutritional features in adult celiac patients. *Dig Dis* 2008; 26(2): 128-133.

MALEKZADEH R, SACHDEV A, FAHID AA. Coeliac disease in developing countries: Middle East, India and North Africa. *Best Pract Res Clin Gastroenterology* 2005; 19(3): 351-8.

MARCELLO MARCELLI. Consigli dietetici. Associazione Italiana Celiachia. <http://www.celiachia.it/alimentazione/consigli.asp>, Stand: 14.06.2009.

MARIANI P, VITI MG, MONTUORI M, LA VECCHIA A, CIPOLLETTA E, CALVANI L, BONAMICO M. The gluten-free diet: a nutritional risk factor for adolescents with celiac disease? *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998; 27(5): 519-523.

MARQUES VALLS T, MOLERO LUIS M, TONDO COLOMER M, HERNANDEZ GARCIA M, VILAR ESCRIGAS P, CUSI SANCHEZ V, TORRES LACRUZ M,

- FARRE MASIP C. Association between type 1 diabetes and celiac disease: six years of systematic serological screening. *Revista del Laboratorio Clinico* 2009; Article in press.
- MARSH MN et al. Morphology of the mucosal lesion in gluten sensitivity. *Baillieres Clin Gastroenterol* 1995; 9(2): 273-293.
- MATTEUCCI E, CINAPRI V, QUILICI S, LUCCHETTI A, MUGNAINI P, GIAMPIETRO O. Screening for coeliac disease in families of adults with Type 1 diabetes based on serological markers. *Diabetes Nutr Metab* 2001; 14(1): 37-42.
- MEGIORNI F, MORA B, BONAMICO M, BARBATO M, MONTUORI M, VIOLA F, TRABACE S, MAZZILLI MC. HLA-DQ and susceptibility to celiac disease: evidence for gender difference and parent-of-origin effect. *Am J Gastroenterol* 2008; 104(3): 997-1003.
- MEGIORNI F, MORA B, BONAMICO M, BARBATO M, NENNA R, MAIELLA G, LULLI P, MAZZILLI MC. HLA-DQ and risk gradient for celiac disease. *Hum Immunol* 2009; 70(1): 55-59.
- MEHNERT H, STANDL E, USADEL KH, HÄRING HU. Ernährungstherapie bei Typ 1 Diabetikern mit intensivierter konventioneller Insulintherapie (ICT). In: *Diabetologie in Klinik und Praxis* (Mehnert H, Hrsg.). 5. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart; 176.
- MOLBERG O, MCADAM SN, KÖRNER R et al. Tissue transglutaminase selectivity modifies gliadin peptides that are recognized by gut derived T cells in celiac disease. *Nat Med* 1998; 4: 713-717.
- MYSLIWIEC M, BALCERSKA A, STEPINSKI J, BAKOWSKA A, JEDRZEJCZYK A, BAUTEMBACH-MINKOWSKA J, SZTANGIERSKA B, BANACH P, WISNIEWSKI P. Prognostic factors of celiac disease occurrence in type 1 diabetes mellitus children. *Endokrynol Diabetol Chor Przemiany Materii Wieku Rozw* 2006; 12(4): 281-285.
- MYSLIWIEC M, BALCERSKA A, ZORENA K, MYSLIWSKA J, WISNIEWSKI P. Immunological and biochemical factors of coincident celiac disease and type 1 diabetes mellitus in children. *Pediatr Res* 2008; 64(6): 677-681.
- MYSLIWIEC M, MYSLIWISKA J, ZORENA K, BALCERSKA A, MALINOWSKA E, WISNIEWSKI P. Interleukin 6 – 174 (G>C) gene polymorphism is related to celiac

disease and autoimmune thyroiditis coincidence in diabetes type 1 children. *Diabetes Res Clin Pract* 2008; 82(1): 108-112.

NISTICÒ L, FAGNANI C, COTO I et al. Concordance, disease progression, and heritability of celiac disease in Italian twins. *Gut* 2006; 55: 803-808.

NORRIS JM, BARRIGA K, HOFFENBERG EJ, TAKI I, MIAO D, HAAS JE, EMERY LM, SOKOL RJ, ERLICH HA, EISENBARTH GS, REWERS M. Risk of celiac disease autoimmunity and timing of gluten intolerance in the diet of infants at increased risk of disease. *JAMA* 2005; 293(19): 2343-2351.

NORRIS JM, BARRIGA K, KLINGENSMITH G, HOFFMAN M, EISENBARTH GS, ERLICH HA, REWERS M. Timing of initial cereal exposure in infancy and risk of islet autoimmunity. *Jama* 2003; 290: 1713-1720.

NORRIS JM, YIN X, LAMB MM, BARRIGA K, SEIFERT J, HOFFMAN M, ORTON HD, BARÒN AE, CLARE-SALZLER M, CHASE HP, SZBO NJ, ERLICH H, EISENBARTH GS, REWERS M. Omega-3 polyunsaturated fatty acid intake and islet autoimmunity in children at increased risk for type 1 diabetes. *JAMA* 2007; 298(12):1420-8.

NOT T, TOMMASINI A, TONINI G, BURATTI F, POCECCO M, TORTUL C, VALUSSI M, CRICHIUTTI G, BERTI I, TREVISIOL C, AZZONI E, NERI E, TORRE G, MARTELOSSI S, SOBAN M, LENHARDT A, CATTINI L, VENTURA A. Undiagnosed coeliac disease and risk of autoimmune disorders in subjects with Type 1 diabetes mellitus. *Diabetologia* 2001; 44(2): 151-155.

OBERHUBER G et al. Empfehlungen zur Zöliakie-/Spruediagnostik. *Pathologe* 2001; 22: 72-81.

OBJETTI V, GABRIELLI M, MIGNECO A, LAURITANO C, ZOCCO MA, SCARPELLINI E, NISTA EC, GASBARRINI G, GASBARRINI A. Regression of lactose malabsorption in coeliac patients after receiving a gluten-free diet. *Scand J Gastroenterol* 2008; 43(2): 174-177.

ÖGE (Hrsg.). Leitlinie für Getreide- und Kartoffelprodukte zur Erstellung lebensmittelbasierter Ernährungsempfehlungen. *Ernährung aktuell* 2005; 3-16.

OHLUND K, OLSSON C, HERNELL O, OHLUND I. Dietary shortcomings in children on a gluten-free diet. *J Hum Nutr Diet* 2010; 23 [Epub ahead of print].

- PACKER SC, DORNHORST A, FROST GS. The glycaemic index of a range of gluten-free foods. *Diabet Med* 2000; 17(9): 657-660.
- PATERSON BM, LAMMERS KM, ARRIETA MC, FASANO A, MEDDINGS JB. The safety, tolerance, pharmacokinetic and pharmacodynamic effects of single dosis of AT-1001 in coeliac disease subjects: a proof of concept study. *Aliment Pharmacol Ther* 2007; 26(5): 757-766.
- PIETZAK MM. Follow-up of patients with celiac disease: achieving compliance with treatment. *Gastroenterology* 2005; 128(4): 135-141.
- POULAIN C, JOHANET C, DELCROIX C, LEVY-MARCHAL C, TUBIANA-RUFI N. Prevalence and clinical features of celiac disease in 950 children with type 1 diabetes in France. *Diabetes Metab* 2007; 33(6): 453-458.
- RAGBIR S und FARMER JA. Dysfunctional High-Density Lipoprotein and Atherosclerosis. *Curr Atheroscler Rep* 2010; [Epub ahead of print].
- REMES-TROCHE JM, RIOS-VACA A, RAMIREZ-IGLESIAS MT, RUBIO-TAPIA A, ANDRADE-ZARATE V, RODRIGEZ_VALLEJO F, LOPEZ-MALDONADO F, GOMEZ-PEREZ FJ, USCANGA LF. High prevalence of celiac disease in Mexican Mestizo adults with type 1 diabetes mellitus. *J Clin Gastroenterol* 2008; 42(5): 460-465.
- ROMA E, ROUBANI A, KOLIA E, PANAYIOTOU J, ZELLOS A, SYRIOPOULOU VP. Dietary compliance and life style of children with celiac disease. *J Hum Nutr Diet* 2010; 23(2): 176-182.
- ROVNER AJ und NANSEL TR. Are children with type 1 diabetes consuming a healthful diet?: a review of the current evidence and strategies for dietary change. *Diabetes Educ* 2009; 35(1): 97-107.
- RUJNER J, SOCHA J, SYCZEWSKA M, WOJTASIK A, KUNACHOWICZ H, STOLARCZYK A. Magnesium status in children and adolescents with coeliac disease without malaborption symptoms. *Clin Nutr* 2004; 23(5): 1074-1079.
- RUJNER J, WOJTASIK A, SYCZWSKA M, STOLARCZYK A, KOWALSKA M, IWANOW K, KUNACHOWICZ H, SOCHA J. Reasons for magnesium deficiency in chidren with coeliac disease. *Wiad Lek* 2001; 54(9-10): 522-531.
- SAADAHA OI, ZACHARIN M, O CHALLAGHAN A, OLIVER MR, CATTO-SMITH AG. Effect of a gluten-free diet and adherence on growth and diabetic control in diabetics with coeliac disease. *Arch Dis Child* 2004; 89(9): 871-876.

SALARDI S, VOLTA U, ZUCCHINI S, FIORINI E, MALTONI G, VAIRA B, CIGOGNANI A. Prevalence of celiac disease in children with type 1 diabetes mellitus increased in the mid-1990s: an 18-year longitudinal study based on anti-endomysial antibodies. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008; 46(5): 612-614.

SANCHEZ-ALBISUA I, WOLF J, NEU A, GEIGER H, WÄSCHER I, STERN M. Coeliac disease in children with Type 1 diabetes mellitus: the effect of the gluten-free diet. *Diabet Med* 2005; 22(8): 1079-1082.

SANTARELLI RL, PIERRE F, CORPET DE. Processed meat and colorectal cancer: a review of epidemiologic and experimental evidence. *Nutr Cancer* 2008; 60(2): 131-144.

SAPONE A, DE MAGISTRIS L, PIETZAK M, CLEMENTE MG, TRIPATHI A, CUCCA F, LAMPIS R, KRYSZAK D, CARTENI M, GENEROSO M, IAFUSCO D, PRISCO E, LAGHI F, RIEGLER G, CARRATU R, COUNTS D, FASANO A. Zonulin upregulation is associated with increased gut permeability in subjects with type 1 diabetes and their relatives. *Diabetes* 2006; 55(5): 1443-1449.

SATEGNA GUIDETTI C, SOLERIO E, SCAGLIONE N, AIMO G, MENGOZZI G. Duration of gluten exposure in adult coeliac disease does not correlate with the risk of autoimmune disorders. *Gut* 2001; 49: 502-505.

SATURNI L, FERRETTI G, BACCHETTI T. The Gluten-Free Diet: Safety and Nutritional Quality. *Nutrients* 2010; 2: 16-34.

SCHOBER E, BITTMANN B, GRANDITSCH G, HUBER WD, HÜPPE A, JÄGER A, OBERHUBER G, RAMI B, REICHEL G. Screening by anti-endomysium antibody for celiac disease in diabetic children and adolescents in Austria. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2000; 30(4): 391-396.

SDEPANIAN VL, DE MORAIS MB, FAGUNDES-NETO U. Celiac disease: evaluation of compliance to gluten-free diet and knowledge of disease in patients registered at the Brazilian Celiac Association (ACA). *Arq Gastroenterol* 2001; 38(4): 232-239.

SHAHBAZKHANI B, FAEZI T, AKBARI MR, MOHAMADNEJAD M, SOTOUDEH M, RAJAB A, TAHAGHOGH S, MALEKZADEH R. Coeliac disease in Iranian type 1 diabetic patients. *Digestive and Liver Disease* 2004; 36(3): 191-194.

SMYTH DJ, PLAGNOL V, WALKER NM, COOPER JD, DOWNES K, YANG JH, HOWSON JM, STEVENS H, MCMANUS R, WIJMENGA C, HEAP GA, DUBOIS PC,

- CLAYTON DG, HUNT KA, VAN HEEL DA, TODD JA. Shared and distinct genetic variants in type 1 diabetes and celiac disease. *N Engl J Med* 2008; 359(26): 2767-2777.
- SNELL-BERGEON JK et al. Adults with typ 1 diabetes eat a high-fat atherogenic diet that is associated with coronary artery calcium. *Diabetologia* 2009; 52(5): 801-809.
- SOLLID LM und LIE BA. Celiac disease genetics: current concepts and practical applications. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005; 3: 843-851.
- SOLLID LM, MARKUSSEN G, EK J, GJERDE H, VARTDAL F, THORSBY E. Evidence for a primary association of celiac disease to a particular HLA-DQ alpha/beta heterodimer. *J Exp Med* 1989; 169: 345-350.
- STATISTIK AUSTRIA. Österreichische Gesundheitsbefragung 2006/2007. Verlag Österreich, Wien, 2007.
- STENE et al. Rotavirus infection frequency and risk of celiac disease autimmunity in early childhood: a longitudinal study. *Am J Gastroenterol* 2006; 101: 2333-2340.
- SZYPOWSKA A, BLAZIK M, GROELE L, PANKOWSKA E. The prevalence of autoimmune thyroid disease and celiac disease in children and adolescents with type 1 diabetes mellits. *Endokrynol Diabetol Chor Przemiany Materii Wieku Rozw* 2008; 14(4): 221-224.
- THOMAS DE und ELLIOTT EJ. The use of low-glycaemic index diets in diabetes control. *Br J Nutr* 2010; 27: 1-6.
- THOM S, LONGO BM, RUNNING A, ASHLEY J. Celiac disease: A Guide to Successful Diagnosis and Treatment. *The Journal of Nurse Practitioners* 2009; 5(4): 244-253.
- THOMPSON T. The nutritional quality of gluten-free foods. In: *Gluten-Free Food Science and Tecnology* (Gallagher E, Hrsg.). Wiley-Blackwell, Oxford, 2009; 42-51.
- THOMPSON T, DENNIS M, HIGGINS LA, LEE AR, SHARRETT MK. Gluten-free diet survey: are Americans with coeliac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? *J Hum Nutr Diet* 2005; 18(3): 163-169.
- THOMPSON T. Oats and the gluten-free diet. *J Am Diet Assoc* 2003; 103(3): 376-379.
- TIKKAKOSKI S, SAVILAHTI E, KOLHO KL. Undiagnosed coeliac disease and nutritional deficiencies in adults screened in primary health care. *Scan J Gastroenterol* 2007; 42(1): 60-65.

TOMMASINI A, NOT T, KIREN V et al. Mass screening for coeliac disease using antihuman transglutaminase antibody assay. *Arch Dis Child* 2004; 89: 512-515.

TREEM WR. Emerging concepts in celiac disease. *Curr Opin Pediatr* 2004; 16(5): 552-559.

TRICHOPOULOU A, BAMIA C, TRICHOPOULOS D. Anatomy of health effects of Mediterranean diet: Greek EPIC prospective cohort study. *BMJ* 2009; 338: b2337.

VAARALA O. Leaking gut in type 1 diabetes. *Curr Opin Gastroenterol* 2008; 24(6): 701-706.

VALERIO G, SPADARO R, IAFUSCO D, LOMBARDI F, DEL PUENTE A, ESPOSITO A, DE TERLIZZI F, PRISCO F, TRONCONE R, FRANZESE A. The influence of gluten free diet on quantitative ultrasound of proximal phalanxes in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus and celiac disease. *Bone* 2008; 43(2): 322-326.

VAN KOPPEN EJ, Schweizer JJ, Csizmadia CG, Krom Y, Hylkema HB, van Geel AM, Koopman HM, Verloove-Vanhorick SP, Mearin ML. Long-term health and quality-of-life consequences of mass screening for childhood celiac disease: a 10-year follow-up study. *Pediatrics* 2009; 123(4): 582-588.

VAN SCHOTHORST EM, BUNSCHOTEN A, SCHRAUWEN P, MENSINK RP, KEIJPER J. Effects of a high-fat, low-versus high-glycemic index diet: retardation of insulin resistance involves adipose tissue modulation. *The FASEB Journal* 2009; 23: 1092-1101.

VAN VLIET M, VAN DER HEYDEN JC, DIAMANT M, VON ROSENSTIEL IA, SCHINDHELM RK, AANSTOOT HJ, VEEZE HJ. Overweight is highly prevalent in children with type 1 diabetes and associates with cardiometabolic risk. *J Pediatr* 2010; 156(6): 923-929.

VANELLI M, CHIARELLI F, CHIARI G, TUMINI S. Relationship between metabolic control and quality of life in adolescents with type 1 diabetes. Report from two Italian centres for the management of diabetes in childhood. *Acta Biomed* 2003; 74(1): 13-17.

VILJAMAA M, KAUKINEN K, HUHTALA H, KRÖNPALO S, RASMUSSEN M, COLLIN P. Coeliac disease, autoimmune disease and gluten exposure. *Scand J Gastroenterol* 2005; 40(4): 437-443.

- VIRTANEN SM, JAAKKOLA SM; RÄSÄNEN L, YLÖNEN K, ARO A; LOUNAMAA R, AKERBLUM HK, TUOMILETHO J. Nitrate and nitrite intake and the risk for type 1 diabetes in Finnish children. Childhood Diabetes in Finland Study Group. *Diabet Med* 1994; 11(7): 656-662.
- VOGELSANG H, PROPST A, DRAGOSICS B, GRANDITSCH G. Diagnosis and therapy of celiac disease in adolescence and adulthood. *Z Gastroenterol* 2002; 40(7): 1-7.
- WAGNER G, BERGER G, SINNREICH U, GRYLLI V, SCHOBER E, HUBER WD, KARWAUTZ A. Quality of life in adolescents with treated celiac disease: influence of compliance and age at diagnosis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008; 47(5): 555-561.
- WALKER-SMITH JA. Revised criteria for diagnosis of coeliac disease. *Arch Dis Child* 1990; 65: 909-911.
- WEST J, LOGAN RF, HILL PG et al. Seroprevalence, correlates and characteristics of undetected coeliac disease in England. *Gut* 2003; 52: 960-965.
- WESTMAN E, AMBLER GR, ROYLE M, PEAT J, CHAN A. Children with coeliac disease and insulin dependent diabetes mellitus—growth, diabetes control and dietary intake. *J Pediatr Endocrinol Metab* 1999; 12(3): 433-442.
- WHITACKER FC, HESSEL G, LEMOS-MARINI SH, PAULINO MF, MINICUCCI WJ, GUERRA-JUNIOR G. Prevalence and clinical aspects when it comes to the association between type 1 diabetes mellitus (DM1) and celiac disease. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2008; 52(4): 635-641.
- WHITAKER JK, WEST J, HOLMES GK, LOGAN RF. Patient perceptions of the burden of coeliac disease and its treatment in the UK. *Aliment Pharmacol Ther* 2009; 29(10): 1131-1136.
- WHO Media centre. Fact sheet Diabetes. 2009; 312.
- WHO. Infant and young child nutrition. FIFTY-FIFTH WORLD HEALTH ASSEMBLY A55/15 Provisional agenda item 13.10 16 April 2002; WHA55 A55/15, paragraph 10.
- WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series 894, Genf 2000; 8.
- WIESER H, HARTMANN G, KÖHLER P. Enzyme aus gekeimtem Getreide. Hilfe für Zöliakiekranken? *ForschungsReport* 2007; 2: 15-17.

- WIESER H. Chemistry of gluten proteins. *Food Microbiol* 2007; 24: 115-119.
- WILD S, ROGLIC G, GREEN A, SICREE R, KING H. Global Prevalence of Diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27: 1047-1053.
- WINKLER C, MOLLENHAUSER U, HUMMEL S, BONIFACIO E, ZIEGLE AG. Exposure to environmental factors in drinking water: risk of islet autoimmunity and type 1 diabetes – the BABYDIAB study. *Horm Metab Res* 2008; 40(8): 566-571.
- WOLEVER TM, JENKINS DJ, JENKINS AL, JOSSE RG. The glycemic index: methodology and clinical implications. *American Journal of Clinical Nutrition* 1991; 54: 846-854.
- WOLTERS M. Ernährungsmedizinische Aspekte der Lebensmittel. In: *Ernährungsmedizin: Prävention und Therapie* (Schauder P, Ollenschläger G). Urban & Fischer Verlag, München, Jena, 2006; 73-84.
- YACHHA SK. Celiac disease: India on the global map. *J Gastroenterol Hepatol* 2006; 21: 1511-3.
- ZIEGLER AG, SCHMID S, HUBER D, HUMMEL M, BONIFACIO E. Early infant feeding and risk of developing type 1 diabetes-associated autoantibodies. *Jama* 2003; 290: 1721-1728.
- ZIMMER KP. Zöliakie. In: *Pädiatrie* (Lentze MJ et al. Hrsg), Springer Verlag, Berlin, 2008; 916-920.

9. Anhang

Fragebogen: Ernährung bei Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 Patienten mit Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1

Sehr geehrte Damen und Herren,
dieser Fragebogen dient der Erfassung möglicher Probleme, welche sich in der Ernährung von Personen, die von Zöliakie sowie von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen sind, ergeben können. Ich studiere Ernährungswissenschaften an der Universität Wien. Die gewonnenen Informationen werden Bestandteil meiner Diplomarbeit, in welcher ich den Zusammenhang von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 untersuche. Die Teilnahme ist anonym und freiwillig. Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes wird dieser Fragebogen streng vertraulich behandelt. Da Sie an keiner Stelle nach Angaben zu Name, genauer Anschrift oder Ähnlichem gefragt werden, ist es für mich nicht möglich und auch nicht von Interesse, einen Bezug zu Ihrer Person herzustellen. Bitte nehmen Sie sich ein paar Minuten Zeit. Ich danke Ihnen für Ihre Unterstützung und Mitarbeit.

1) Geschlecht:

- weiblich männlich

2) Geburtsdatum:

3) Größe m

Gewicht kg

4) Höchste abgeschlossene Schulausbildung (bitte ankreuzen):

Grundschule (7-11 Jahre)	
HS/Mittelschule (10-14 Jahre)	
Lehre	
weiterführende Schule ohne Matura	
weiterführende Schule mit Matura	
Hochschule (Universität, Fachhochschule, andere Akademien)	
Noch nicht im Schulalter	

5) Wie ist Ihre dzt. Arbeitssituation?

- in Ausbildung
 berufstätig
 arbeitslos
 pensioniert
 noch nicht im Schulalter

6) Wie ist Ihre dzt. Wohnsituation?

- lebe alleine
- lebe mit meiner/m PartnerIn
- lebe mit meiner Familie
- lebe in einer Wohngemeinschaft (WG, mit Freunden, Heim)

7) Alter bei der Diagnose Zöliakie Monate/Jahre (oder: Diagnosedatum)

Diabetes mellitus Typ 1 Monate/Jahre (oder: Diagnosedatum)

8) Sind Verwandte ersten Grades (Eltern, eigene Kinder) betroffen von:

Zöliakie? ja nein

Diabetes? ja nein

9) Leiden Sie zusätzlich noch an einer Intoleranz (Laktose- Fructose, Histaminintoleranz ...)?

ja, an: nein

10) Litten Sie vor der glutenfreien Diät an Magen/Darmbeschwerden (Blähungen...)?

ja nein

11) Wie hat sich Ihr Befinden seit Beginn der glutenfreien Diät verändert?

Beschwerdefreiheit Beschwerden haben sich vermindert unverändert

12) Wie kommen Sie mit der Zusammenstellung Ihrer Ernährung zurecht?

gut nur zeitweise gut fühle mich überfordert

13) Achten Sie auf eine streng glutenfreie Ernährung (ausschließlich glutenfreie Lebensmittel)?

ja nein

14) Wie sehen Sie das Sortiment der glutenfreien Lebensmittel?

(Mehrfachnennungen möglich)

gut zu kleine Auswahl

zu wenig Vollkornprodukte

(z.B. Vollreismehl, Buchweizenmehl)

geschmacklich einseitig

17) Sind Sie bei der Auswahl von glutenfreien Lebensmitteln durch den Diabetes mellitus eingeschränkt?

- Ja, viele glutenfreie Lebensmittel sind für Diabetiker nicht geeignet.
- Nein, ich kann das gesamte Angebot nützen.

18) Wie viele Mahlzeiten essen Sie am Tag?

- ≤ 3 Mahlzeiten
- 4-5 Mahlzeiten
- ≥ 5 Mahlzeiten

19) Bei welcher Lebensmittelgruppe sind Sie durch Ihre Krankheiten besonders eingeschränkt? (Mehrfachnennungen möglich)

- Milch und Milchprodukte
- Getreideprodukte
- Obst
- keine
- Gemüse
- Fisch
- Fleisch

20) Bei welcher Lebensmittelgruppe hat sich Ihr Konsum, *durch Ihre Krankheit*, verändert? (bitte ankreuzen; je Lebensmittel bitte nur *eine* Antwort)

Lebensmittel	gleichgeblieben	vermehrte	vermindert	esse ich nicht mehr
Gemüse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Getreideprodukte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Milch, Milchprodukt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fleisch, Wurstwaren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Süßwaren, Mehlspeisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fastfood (Pizza, Burger...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fertiggerichte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21) Wie oft verzehren Sie die folgenden Getreideprodukte bzw. Getreidearten und Kartoffeln (bitte ankreuzen)?

1 Portion (1 P.)= 1-1,5 Scheiben Brot/ 5-6 EL Müsli/ 200-250g gekochte Teigwaren/
200-250g gekochtes Getreide (Reis, Mais, Hirse, Quinoa, Amaranth)

	täglich	4-6 P./Woche	2-3 P./Woche	X mal/Monat	nie
<i>Glutenfreie Spezialprodukte:</i>					
Brot	<input type="radio"/>				
Getreideflocken, Müsli	<input type="radio"/>				
Teigwaren (Pasta)	<input type="radio"/>				
Mehlspeisen	<input type="radio"/>				
<i>Von Natur aus glutenfrei:</i>					
Reis	<input type="radio"/>				
Mais (Polenta...)	<input type="radio"/>				
Hirse	<input type="radio"/>				
Quinoa	<input type="radio"/>				
Amaranth	<input type="radio"/>				
Kartoffeln	<input type="radio"/>				

22) Was essen Sie bevorzugt als Hauptspeise?

- Fleisch/Fisch (tierische Gerichte)
- Gemüsegerichte und Reis/Kartoffeln
- Gemüsegerichte und Reis/Polenta/Hirse/Quinoa/Amaranth
- glutenfreie Teigwaren (Pasta, Pizza, Lasagne...)

23) Nehmen Sie Mineralstoff-, Vitamintabletten ein?

- Ja, auch schon *vor* der Diagnose Zöliakie.
- Ja, *nach* der Diagnose Zöliakie habe ich damit begonnen, um Nährstoffdefizite auszugleichen.
- Nein.

24) Woher erhalten Sie Informationen über Zöliakie?

(Mehrfachnennungen möglich)

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Arzt | <input type="radio"/> Industrie/Werbung (Folder, Infomaterial...) |
| <input type="radio"/> Ernährungsberatung bei DiätassistentIn | <input type="radio"/> Internet |
| <input type="radio"/> Selbsthilfegruppe | <input type="radio"/> Verwandte, Bekannte, Freundeskreis |

25) Sind Sie Mitglied einer Zöliakie-Selbsthilfegruppe?

- ja nein

26) Sind Sie Mitglied einer Diabetes-Selbsthilfegruppe?

- ja nein

27) Wie oft werden Sie wegen Ihrer Zöliakie kontrolliert (Arzt/Ärztin, DiätologIn)?

- $\geq 1x$ im Jahr alle 2 Jahre noch nie

28) Haben Sie Schwierigkeiten beim Außer-Haus-Verzehr (Mensa, Restaurant, private Feiern)?

- Ich finde beim Angebot immer etwas Geeignetes für mich.
- Im Restaurant/in der Mensa habe ich meistens keine Probleme etwas Geeignetes zu finden, schwierig ist es oft bei privaten Veranstaltungen (Geburtstagsfeiern, Einladungen zum Essen).
- Ich gehe nur in Lokale, von denen ich das Speisenangebot vorher geprüft habe und bei Einladungen bereite ich die GastgeberInnen auf meine Situation vor.
- Ich vermeide es außer Haus zu essen, da es oft schwierig ist etwas Geeignetes zu finden.

29) Wird auf Zöliakie-Betroffene Rücksicht genommen?

- Das Angebot an glutenfreien Lebensmitteln steigt und auch immer mehr Betriebe berücksichtigen Zöliakie-Betroffene in Ihrem Speisenangebot.
- Es besteht ein großer Aufklärungsbedarf bzgl. Zöliakie. Die Mehrzahl der gastwirtschaftlichen Betriebe berücksichtigt Betroffene dieser Krankheit nicht.
- Ich fühle mich benachteiligt und mit meiner Situation allein gelassen.

Fragebogen: Ernährung bei Zöliakie

Patienten mit Zöliakie

Sehr geehrte Damen und Herren,
dieser Fragebogen dient der Erfassung möglicher Probleme, welche sich in der Ernährung von Personen, die von Zöliakie betroffen sind, ergeben können. Ich studiere Ernährungswissenschaften an der Universität Wien. Die gewonnenen Informationen werden Bestandteil meiner Diplomarbeit, in welcher ich den Zusammenhang von Zöliakie und Diabetes mellitus Typ 1 untersuche. Die Teilnahme ist anonym und freiwillig. Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes wird dieser Fragebogen streng vertraulich behandelt. Da Sie an keiner Stelle nach Angaben zu Name, genauer Anschrift oder Ähnlichem gefragt werden, ist es für mich nicht möglich und auch nicht von Interesse, einen Bezug zu Ihrer Person herzustellen. Bitte nehmen Sie sich ein paar Minuten Zeit. Ich danke Ihnen für Ihre Unterstützung und Mitarbeit.

1) Geschlecht:

- weiblich männlich

2) Geburtsdatum:

3) Größe m

Gewicht kg

4) Höchste abgeschlossene Schulausbildung (bitte ankreuzen):

Grundschule (7-11 Jahre)	<input type="checkbox"/>
HS/Mittelschule (10-14 Jahre)	<input type="checkbox"/>
Lehre	<input type="checkbox"/>
weiterführende Schule ohne Matura	<input type="checkbox"/>
weiterführende Schule mit Matura	<input type="checkbox"/>
Hochschule (Universität, Fachhochschule, andere Akademien)	<input type="checkbox"/>
Noch nicht im Schulalter	<input type="checkbox"/>

5) Wie ist Ihre dzt. Arbeitssituation?

- in Ausbildung
- berufstätig
- arbeitslos
- pensioniert
- noch nicht im Schulalter

6) Wie ist Ihre dzt. Wohnsituation?

- lebe alleine
- lebe mit meiner/m PartnerIn
- lebe mit meiner Familie
- lebe in einer Wohngemeinschaft (WG, mit Freunden, Heim)

7) Alter bei der Diagnose Zöliakie Monate/Jahre (oder: Diagnosedatum)

8) Sind Verwandte ersten Grades (Eltern, eigene Kinder) betroffen von Zöliakie?

- ja nein

9) Leiden Sie zusätzlich noch an einer Intoleranz (Laktose- Fructose, Histaminintoleranz ...)?

- ja, an: nein

10) Litten Sie vor der glutenfreien Diät an Magen/Darmbeschwerden (Blähungen...)?

- ja nein

11) Wie hat sich Ihr Befinden seit Beginn der glutenfreien Diät verändert?

- Beschwerdefreiheit Beschwerden haben sich vermindert unverändert

12) Wie kommen Sie mit der Zusammenstellung Ihrer Ernährung zurecht?

- gut nur zeitweise gut fühle mich überfordert

13) Achten Sie auf eine streng glutenfreie Ernährung (ausschließlich glutenfreie Lebensmittel)?

- ja nein

14) Wie sehen Sie das Sortiment der glutenfreien Lebensmittel?

(Mehrfachnennungen möglich)

- gut zu kleine Auswahl geschmacklich einseitig
- zu wenig Vollkornprodukte (z.B. Vollreismehl, Buchweizenmehl)

15) Was wünschen Sie sich für die Zukunft in Hinblick auf glutenfreie Lebensmittel?

(Mehrfachnennungen möglich)

- mehr Vollkornprodukte (z.B. Vollreismehl, Buchweizenmehl)
- mehr Bio-Produkte
- größeres Angebot bei Snacks , Süßwaren
- größeres Angebot bei Pasta, Mehl

anderes:

16) Verzehrhäufigkeit von Lebensmittel (bitte ankreuzen, je Lebensmittel bitte nur *eine* Antwort) P. = Portion

Lebensmittel	X mal täglich	täglich	4-6 P./ Woche	2-3 P./ Woche	1 P./ Woche	2-3 P./ Monat	1 P./ Monat	nie
Gemüse 1 Portion = 1 Hand voll, z.B. 1 Karotte/ 4 Cocktailtomaten	<input type="radio"/>							
Obst 1 Portion = 1 Hand voll, z.B. 1 Apfel/ 2 Mandarinen/ 1 Stück Melone		<input type="radio"/>						
Getreideprodukte 1 Portion = 1-1,5 Scheiben Brot/ 5-6 EL Müsli/ 200-250g gekochte Teigwaren		<input type="radio"/>						
Milch, Milchprodukte 1 Portion = ¼ l Milch/ 250g Käse/ 250g Joghurt		<input type="radio"/>						
Fleisch, Wurstwaren 1 Portion = 100-150g		<input type="radio"/>						
Fisch 1 Portion = 80-150g		<input type="radio"/>						
Süßwaren (Kekse, Schokolade...) 1 Portion = 50g		<input type="radio"/>						

17) Wie viele Mahlzeiten essen Sie am Tag?

- ≤ 3 Mahlzeiten
 4-5 Mahlzeiten
 ≥ 5 Mahlzeiten

18) Bei welcher Lebensmittelgruppe sind Sie durch Ihre Krankheiten besonders eingeschränkt? (Mehrfachnennungen möglich)

- Milch und Milchprodukte
 Getreideprodukte
 Obst
 keine
 Gemüse
 Fisch
 Fleisch

19) Bei welcher Lebensmittelgruppe hat sich Ihr Konsum, *durch Ihre Krankheit*, verändert?
(bitte ankreuzen; je Lebensmittel bitte nur *eine* Antwort)

Lebensmittel	gleichgeblieben	vermehrte	vermindert	esse ich nicht mehr
Gemüse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Getreideprodukte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Milch, Milchprodukt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fleisch, Wurstwaren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Süßwaren, Mehlspeisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fastfood (Pizza, Burger...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fertiggerichte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20) Wie oft verzehren Sie die folgenden Getreideprodukte bzw. Getreidearten und Kartoffeln (bitte ankreuzen)?

1 Portion (1 P.)= 1-1,5 Scheiben Brot/ 5-6 EL Müsli/ 200-250g gekochte Teigwaren/
200-250g gekochtes Getreide (Reis, Mais, Hirse, Quinoa, Amaranth)

	täglich	4-6 P./Woche	2-3 P./Woche	X mal/Monat	nie
<i>Glutenfreie Spezialprodukte:</i>					
Brot	<input type="radio"/>				
Getreideflocken, Müsli	<input type="radio"/>				
Teigwaren (Pasta)	<input type="radio"/>				
Mehlspeisen	<input type="radio"/>				
<i>Von Natur aus glutenfrei:</i>					
Reis	<input type="radio"/>				
Mais (Polenta...)	<input type="radio"/>				
Hirse	<input type="radio"/>				
Quinoa	<input type="radio"/>				
Amaranth	<input type="radio"/>				
Kartoffeln	<input type="radio"/>				

21) Was essen Sie bevorzugt als Hauptspeise?

- Fleisch/Fisch (tierische Gerichte)
- Gemüsegerichte und Reis/Kartoffeln
- Gemüsegerichte und Reis/Polenta/Hirse/Quinoa/Amaranth
- glutenfreie Teigwaren (Pasta, Pizza, Lasagne...)

22) Nehmen Sie Mineralstoff-, Vitamintabletten ein?

- Ja, auch schon *vor* der Diagnose Zöliakie.
- Ja, *nach* der Diagnose Zöliakie habe ich damit begonnen, um Nährstoffdefizite auszugleichen.
- Nein.

23) Woher erhalten Sie Informationen über Zöliakie?

(Mehrfachnennungen möglich)

- | | |
|--|---|
| <input type="radio"/> Arzt | <input type="radio"/> Industrie/Werbung (Folder, Infomaterial...) |
| <input type="radio"/> Ernährungsberatung bei DiätassistentIn | <input type="radio"/> Internet |
| <input type="radio"/> Selbsthilfegruppe | <input type="radio"/> Verwandte, Bekannte, Freundeskreis |

24) Sind Sie Mitglied einer Zöliakie-Selbsthilfegruppe?

- ja nein

25) Wie oft werden Sie wegen Ihrer Zöliakie kontrolliert (Arzt/Ärztin, DiätologIn)?

- $\geq 1x$ im Jahr alle 2 Jahre noch nie

26) Haben Sie Schwierigkeiten beim Außer-Haus-Verzehr (Mensa, Restaurant, private Feiern)?

- Ich finde beim Angebot immer etwas Geeignetes für mich.
- Im Restaurant/in der Mensa habe ich meistens keine Probleme etwas Geeignetes zu finden, schwierig ist es oft bei privaten Veranstaltungen (Geburtstagsfeiern, Einladungen zum Essen).
- Ich gehe nur in Lokale, von denen ich das Speisenangebot vorher geprüft habe und bei Einladungen bereite ich die GastgeberInnen auf meine Situation vor.
- Ich vermeide es außer Haus zu essen, da es oft schwierig ist etwas Geeignetes zu finden.

27) Wird auf Zöliakie-Betroffene Rücksicht genommen?

- Das Angebot an glutenfreien Lebensmitteln steigt und auch immer mehr Betriebe berücksichtigen Zöliakie-Betroffene in Ihrem Speisenangebot.
- Es besteht ein großer Aufklärungsbedarf bzgl. Zöliakie.
Die Mehrzahl der gastwirtschaftlichen Betriebe berücksichtigt Betroffene dieser Krankheit nicht.
- Ich fühle mich benachteiligt und mit meiner Situation allein gelassen.

Fragebogen: Ernährung bei Diabetes mellitus Typ 1

Patienten mit Diabetes mellitus Typ 1

Sehr geehrte Damen und Herren,

dieser Fragebogen dient der Erfassung des Ernährungsverhaltens von Typ 1 Diabetikern.

Ich heiße Melanie Steinmair und studiere Ernährungswissenschaften an der Universität Wien. Die gewonnenen Informationen werden Bestandteil meiner Diplomarbeit, in welcher ich das Ernahungsverhalten von Personen, die sowohl von Zöliakie als auch von Diabetes mellitus Typ 1 betroffen sind, untersuche. Als Vergleichsgruppen befrage ich separat zusätzlich Typ 1 Diabetiker und Zöliakiepatienten. Die Teilnahme ist anonym und freiwillig. Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes wird dieser Fragebogen streng vertraulich behandelt. Da Sie an keiner Stelle nach Angaben zu Name, genauer Anschrift oder ähnlichem gefragt werden, ist es für mich nicht möglich und auch nicht von Interesse, einen Bezug zu Ihrer Person herzustellen. Bitte nehmen Sie sich ein paar Minuten Zeit. Ich danke Ihnen für Ihre Unterstützung und Mitarbeit.

1) Geschlecht:

- weiblich männlich

2) Geburtsdatum:

3) Größe m

Gewicht kg

4) Höchste abgeschlossene Schulausbildung (bitte ankreuzen):

Grundschule (7-11 Jahre)	<input type="checkbox"/>
HS/Mittelschule (10-14 Jahre)	<input type="checkbox"/>
Lehre	<input type="checkbox"/>
weiterführende Schule ohne Matura	<input type="checkbox"/>
weiterführende Schule mit Matura	<input type="checkbox"/>
Hochschule (Universität, Fachhochschule, andere Akademien)	<input type="checkbox"/>
Noch nicht im Schulalter	<input type="checkbox"/>

5) Wie ist Ihre dzt. Arbeitssituation?

- in Ausbildung
- berufstätig
- arbeitslos
- pensioniert
- noch nicht im Schulalter

6) Wie ist Ihre dzt. Wohnsituation?

- lebe alleine
- lebe mit meiner/m PartnerIn
- lebe mit meiner Familie
- lebe in einer Wohngemeinschaft (WG, mit Freunden, Heim)

7) Alter bei der Diagnose

Diabetes mellitus Typ 1 Monate/Jahre (oder: Diagnosedatum)

8) Sind Verwandte ersten Grades (Eltern, eigene Kinder) betroffen von Diabetes?

- ja nein

9) Leiden Sie zusätzlich noch an einer Intoleranz (Laktose- Fructose, Histaminintoleranz ...)?

- ja, an: nein

10) Wie kommen Sie mit der Insulintherapie zurecht?

(abstimmen der Insulinzufuhr auf Nahrungszufuhr)

- gut nur zeitweise gut fühle mich überfordert

11) Verzehrhäufigkeit von Lebensmittel (bitte ankreuzen, je Lebensmittel bitte nur *eine* Antwort) P. = Portion

Lebensmittel	X mal täglich	täglich	4-6 P./ Woche	2-3 P./ Woche	1 P./ Woche	2-3 P./ Monat	1 P./ Monat	nie
Gemüse 1 Portion = 1 Hand voll, z.B. 1 Karotte/ 4 Cocktailtomaten	<input type="radio"/>							
Obst 1 Portion = 1 Hand voll, z.B. 1 Apfel/ 2 Mandarinen/ 1 Stück Melone		<input type="radio"/>						
Getreideprodukte 1 Portion = 1-1,5 Scheiben Brot/ 5-6 EL Müsli/ 200-250g gekochte Teigwaren		<input type="radio"/>						
Milch, Milchprodukte 1 Portion = ¼ l Milch/ 250g Käse/ 250g Joghurt		<input type="radio"/>						
Fleisch, Wurstwaren 1 Portion = 100-150g		<input type="radio"/>						
Fisch 1 Portion = 80-150g		<input type="radio"/>						
Süßwaren (Kekse, Schokolade...): 1 Portion = 50g		<input type="radio"/>						

12) Wie viele Mahlzeiten essen Sie am Tag?

- ≤ 3 Mahlzeiten
 4-5 Mahlzeiten
 ≥ 5 Mahlzeiten

13) Bei welcher Lebensmittelgruppe sind Sie durch Ihre Krankheit besonders eingeschränkt? (Mehrfachnennungen möglich);

- Milch und Milchprodukte
 Getreideprodukte
 Obst
 bei keiner
 Gemüse
 Fisch
 Fleisch

14) Bei welcher Lebensmittelgruppe hat sich Ihr Konsum, *durch Ihre Krankheit*, verändert?
(bitte ankreuzen; je Lebensmittel bitte nur *eine* Antwort)

Lebensmittel	gleichgeblieben	vermehrt	vermindert	esse ich nicht mehr
Gemüse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obst	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Getreideprodukte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Milch, Milchprodukt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fleisch, Wurstwaren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Süßwaren, Mehlspeisen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fastfood (Pizza, Burger...)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fertiggerichte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15) Was essen Sie bevorzugt als Hauptspeise?

- Fleisch/Fisch (tierische Gerichte)
- Gemüsegerichte und Reis/Kartoffeln
- Gemüsegerichte und Polenta/Hirse/Quinoa/Amaranth
- Teigwaren (Pasta, Pizza, Lasagne...)

16) Nehmen Sie Mineralstoff-, Vitamintabletten ein?

- Ja, auch schon *vor* der Diagnose Diabetes.
- Ja, *nach* der Diagnose Diabetes habe ich damit begonnen, um Nährstoffdefizite auszugleichen.
- Nein.

17) Woher erhalten Sie Informationen über Diabetes? (Mehrfachnennungen möglich)

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Arzt | <input type="radio"/> Industrie/Werbung (Folder, Infomaterial...) |
| <input type="radio"/> Ernährungsberatung bei DiätologIn | <input type="radio"/> Internet |
| <input type="radio"/> Selbsthilfegruppe | <input type="radio"/> Verwandte, Bekannte, Freundeskreis |

18) Sind Sie Mitglied einer Diabetes-Selbsthilfegruppe?

- ja nein

19) Wie oft werden Sie wegen Ihres Diabetes kontrolliert (Arzt/Ärztin, DiätologIn)?

- > 4 x im Jahr 4 x im Jahr ≤ 1 x im Jahr

Vielen herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

Melanie Steinmair
Institut für Ernährungswissenschaften
Universität Wien

LEBENS LAUF

Angaben zur Person

Name Melanie Steinmair
 Adresse Schützplatz 8/2/14
 1140 Wien
 Geburtsdatum 21.01.1985
 E-Mail melanie.steinmair@yahoo.com

Schulbildung

seit Oktober 2004 Studium der Ernährungswissenschaften, Universität Wien
 1999-2004 Pädagogisches Gymnasium, Bruneck, Südtirol
 1996-1999 Mittelschule „Paul Troger“, Welsberg, Südtirol
 1991-1996 Grundschule, Welsberg, Südtirol

Arbeitserfahrung

Jänner-Februar 2010 Innere Medizin/Ernährung, Krankenhaus Infanta Sofia, Madrid
 November-Dezember 2009 Mikrobiologie-Forschungslabor, Universidad Francisco de Vitoria, Madrid
 November 2008 Lebensmittelfirma „Dr. Schär“, Abteilung „marketing professionals“ Burgstall, Südtirol
 Juli 2008 „forum ernährung heute“, Wien
 Februar 2008 Dienst für Diät und Ernährung, Krankenhaus Bruneck, Südtirol
 Oktober 2007 AGES (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit), Wien

Sprachen

Muttersprache Deutsch
 weitere Sprachen Italienisch (fließend), Englisch (fließend), Spanisch (fließend)