

Bakkalaureatsarbeit

Hartl Astrid
0933412

Diabetes Mellitus Typ 2

Medizinische Universität Graz
Studium Gesundheits- und Pflegewissenschaft

Begutachterin

ao.Univ.-Prof.in Dr.in med.univ. Sabine Horn
Auenbruggerplatz 27
8036 Graz

Im Rahmen der Lehrveranstaltung
Interne

Abgabe am 06.03.2012

Ehrenwörtliche Erklärung:

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebene Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Graz, am 06.03.2012

Christid Horak

Zusammenfassung

Diabetes Mellitus, eine chronische Zuckerkrankheit, welche sich in zwei Hauptformen unterteilen lässt, nämlich in den Typ-1-Diabetes und den Typ-2-Diabetes. Zwischen 3 und 5 Prozent der weltweiten Bevölkerung leiden daran, 90% davon werden dem Diabetes Mellitus Typ 2 zugeschrieben und dieser Form widmet sich auch meine Bakkalaureatsarbeit.

Die ersten Kapitel meiner Arbeit befassen sich mit der Definition dieser chronischen Krankheit, der Epidemiologie und der Prävalenz. Desweiteren wird näher auf Ursachen, Prävention, Symptome und die Diagnose eingegangen, sowie auf die Behandlungsmöglichkeiten und den Therapiezielen. Auch die psychischen Faktoren und wie Menschen, die an dieser Zuckerkrankheit leiden, den Arbeitsalltag und auch Reisen ohne Probleme meistern können werden behandelt.

Den Hintergrund stellt ohne Zweifel die steigende Prävalenz von Diabetes Mellitus Typ 2, denn auf Grund unserer „Wohlstandsgesellschaft“, wo Übergewicht und Bewegungsmangel zwei große Schlagwörter sind, warnen wissenschaftliche Literaturen und auch die World Health Organisation (WHO) vor einer Diabetesepidemiologie.

Abstract

Diabetes mellitus is a chronic diabetic disease, which can be classified into two main forms, namely into type 1 diabetes and type 2 diabetes. Between 3 and 5 percent of the world population suffer from this disease, 90% of which are accredited to diabetes mellitus type 2, and this form is also dedicated to my bachelor thesis.

The first chapters of my thesis are dealing with the definition of these chronically disease, the epidemiology and prevalence. In addition, provide further details on the causes, prevention, symptoms and diagnosis, as well as treatment options and therapy goals. The psychological factors and how people suffering from diabetes cope their everyday work and travel without problems are dealt with.

The background of my work is without doubt the rising prevalence of type 2 diabetes mellitus, because due to the problems of our “affluent society”, where overweight and physical inactivity are two big buzzwords, scientific literature and the World Health Organisation (WHO) warn of epidemiology of diabetes.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
2. Definition	2
Diabetes Mellitus Typ 2a	2
Diabetes Mellitus Typ 2b	3
MODY	3
3. Epidemiologie und Prävalenz	4
4. Ursachen	6
Übergewicht und Bewegungsmangel.....	6
Genetische Ursache.....	6
Hormonelle Ursache	7
Medikamentöse Ursache.....	7
5. Prävention	8
6. Symptome	10
7. Diagnose	11
8. Behandlungsmöglichkeiten	12
Lebensstilmodifikation.....	12
Ernährung	12
Selbstkontrolle.....	15
Sport	17
Medikamente	18
Metformin (Biguanide).....	18
Alpha-Glukosidasehemmer.....	18
Sulfonylharnstoffe	19
Glinide	19
Glitazone	20
Gliptine	20
Insulin	21
Entdeckung.....	21
Insulinarten	21

9. Therapieziele	23
Vermeidung von Akutkomplikationen	23
Hyperglykämie	23
Hypoglykämie.....	23
Vermeidung von Spätkomplikationen.....	25
Mikroangiopathie	25
Makroangiopathie	26
Diabetische Polyneuropathie	27
10. Psychische Faktoren	30
11. Diabetes Mellitus im Alltag und im Beruf	31
Ein Diabetiker auf Urlaub	31
Das Berufsleben eines Diabetikers.....	32
12. Schlussfolgerung	33
Literaturverzeichnis	34
Abbildungsverzeichnis	35

1. Einleitung

Diabetes Mellitus Typ 2 ist eine chronische Stoffwechselerkrankung, welche zu einem abnormal erhöhten Blutzuckerwert führt. Große Bevölkerungsgruppen sind von dieser Erkrankung betroffen, welche bereits zu einer der führenden Volkskrankheiten zählt. Der Lebensstil unserer „Wohlstandsgesellschaft“ und die höhere Lebenserwartung der Bevölkerung lassen immer häufiger diese Diabetesform entstehen.

Einmal bekommen, bleibt diese Zuckerkrankheit ein Leben lang. Durch gesunde Lebensform, wie einer ausgewogenen Ernährung und ausreichend körperlicher Bewegung, kann man von den Medikamenten wegkommen und auch der Blutzuckerwert kann normal sein, aber der Diabetes Mellitus schlummert weiterhin im Körper. Regelmäßige Kontrollen durch den Arzt sind unbedingt notwendig, um als Diabetiker ein normales Leben führen zu können.

Aufgrund der gefürchteten Spätkomplikationen sind eine frühzeitige Diagnose und eine rechtzeitige Therapie entscheidend für den weiteren Verlauf dieser Erkrankung. Wissensvermittlung und Schulung sind die zentralen Punkte in der Behandlung des Typ-2-Diabetes.

Diese Diabetesform wurde früher auch „Altersdiabetes“ genannt, da vor allem Personen, die über 40 Jahre alt waren, davon betroffen waren. Heutzutage ist allerdings klar, dass auch übergewichtige Kinder und Jugendliche an dieser Form des Diabetes erkranken können, weswegen ein gesunder Lebensstil von klein auf nur ratsam ist. Mehr als 1 Milliarde Menschen weltweit sind übergewichtig und bereits über 3 Millionen gelten als adipös. Die Zahlen im Kindes- und Jugendalter sind alarmierend, die Prävalenz von Übergewicht wird global zunehmen, und dies mit steigender Tendenz. Damit verbunden warnt auch die World Health Organisation vor einer Diabetesepidemiologie, denn bekanntlich ist Übergewicht eine der Hauptrisikofaktoren für den Diabetes Mellitus Typ 2.

2. Definition

Diabetes Mellitus heißt wortwörtlich übersetzt „honigsüßer Durchfluss“, was die vermehrte Ausscheidung von zuckerhaltigem Urin bedeutet.

Bekannt als Zuckerkrankheit, ist Diabetes eine chronische Stoffwechselerkrankung, welche durch dauernde Blutzuckerkonzentrationserhöhung gekennzeichnet ist (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen 2008, S. 13). Daran ist nur ein einziges Hormon schuld, nämlich das Insulin, welches in den β -Zellen auf den Langerhansschen Inseln in der Bauchspeicheldrüse gebildet wird. Das Insulin befördert den Blutzucker (Glukose) in die Körperzellen, um den Energiebedarf zu decken oder speichert es als Stärke (Glykogen). Liefert die Bauchspeicheldrüse nun kein Insulin, so wie es beim Typ-1-Diabetes der Fall ist, oder wirkt das Insulin an den Körperzellen nicht, wie etwa beim Typ-2, so steigt der Blutzucker gefährlich an (Hopfinger 2007, S. 49).

Der Diabetes Mellitus Typ 2 wurde früher auch als „Altersdiabetes“ bezeichnet, da er vorwiegend nur Menschen ab dem 40. Lebensjahr betraf. Heute ist aber klar, dass auch fettleibige Kinder und Jugendliche am Typ 2 erkranken können. (Hopfinger 2007, S. 45)

Wurde der Diabetes Mellitus Typ 2 Leidende früher ausschließlich mit Fettleibigkeit assoziiert, so weiß man heute, dass auch Normalgewichtige an dieser Krankheit leiden können. Diese Erkenntnis führte dazu, dass der Typ 2 Diabetes nochmals unterteilt wird, nämlich in den Typ 2a und den Typ 2b Diabetes:

Diabetes Mellitus Typ 2a

Menschen, die am Diabetes Mellitus Typ 2a leiden sind jene, die normalgewichtig sind und deren Bauchspeicheldrüse nicht mehr ausreichend Insulin produziert, was auf den natürlichen Alterungsprozess zurückzuführen ist. Dieser Gruppe gehören allerdings die wenigsten Typ-2-Diabetiker an.

Diabetes Mellitus Typ 2b

Zu dieser Gruppe gehören etwa 90-95% der an Diabetes Mellitus Typ 2 erkrankten Menschen. Die meisten Angehörigen dieser Gruppe sind übergewichtig. Das körpereigene Insulin ist ausreichend vorhanden, kann allerdings durch das Übergewicht nicht intensiv genug wirken, weswegen man von einer Insulinresistenz spricht.

(Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen 2008, S. 15)

MODY

Eine Sonderform des Diabetes Mellitus Typ 2 stellt Maturity Onset Diabetes in the Young, kurz MODY, dar.

Diese Erkrankungsform tritt meist bei normalgewichtigen Kindern und Jugendlichen auf und entwickelt sich etwa bis zum 25. Lebensjahr. An dieser Diabetesform leiden etwa 7% aller Diabetiker. (<http://www.diabetiker-experte.de/mody-diabetes-typ-3.html>, 30.12.2011)

3. Epidemiologie und Prävalenz

Die Epidemiologie beschäftigt sich mit der Verteilung von Krankheiten und deren Faktoren und Folgen in der Bevölkerung. Sie sucht nach statistischen Zusammenhängen, nach krankheitsverursachende und verlaufsbestimmende Faktoren und nach Wege, wie man mit diesem Wissen die Gesundheit fördern und die Krankheit durch Prävention verhindern kann.

Beim Studieren der epidemiologischen Datenlage wird deutlich, dass keine konkreten Zahlen, wie viele Menschen an Diabetes Mellitus erkrankt sind, vorhanden sind – weder in Österreich noch weltweit. Mit Sicherheit lässt sich allerdings sagen, dass Diabetes eine der größten Herausforderungen für das öffentliche Gesundheitssystem in den nächsten Jahrzehnten sein wird, denn in der wissenschaftlichen Literatur und in WHO-Dokumenten wird von einer weltweiten Diabetesepidemiologie gesprochen. (Österreichischer Diabetesbericht 2004, S. 15)

Zwischen drei und fünf Prozent der weltweiten Bevölkerung leiden an Diabetes, davon sind 10% Typ-1-Diabetiker, die restlichen 90% entfallen auf den Diabetes Mellitus Typ 2. (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 8)

Dem Diabetesatlas der International Diabetes Federation zufolge litten 2001 rund 177 Millionen Menschen zwischen 20-79 Jahren an Diabetes Mellitus, was eine Prävalenz von 5,2% bedeutet. Bis zum Jahre 2025 erwartet die World Health Organisation (WHO) 300 Millionen Diabetiker weltweit, wobei man allerdings noch zusätzlich von einer sehr hohen Dunkelziffer ausgehen muss, da sehr viele Menschen mit Diabetes in sich leben, ohne es zu wissen.

Mit 49 Millionen und einer Prävalenz von 7,5% lebten im Jahr 2001 in Süd-Ost-Asien die meisten Diabetiker zwischen 20-79 Jahren weltweit.

Laut einer Schätzung der amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention wird jede dritte Amerikanerin und jeder dritte Amerikaner, der im Jahr 2000 geboren wurde, an Diabetes Mellitus erkranken (Österreichischer Diabetesbericht 2004, S. 15), denn bereits Morgan Spurlock warnte in seinem Film „Super Size Me“ vor Fast-Food und wie auch schon der Journalist Greg Critser in

seinem Buch mit dem Titel „Fat Land“ aufzeigte, wurden vor allem die Amerikaner durch hemmungsloses Essen zu den „fettesten Menschen der Welt“, und schließlich gilt Übergewicht als einer der größten Risikofaktoren für Diabetes Mellitus.

Der erste Österreichische Diabetesbericht aus dem Jahr 2004 brachte zum Vorschein, dass Österreich ein Risikoland ist, was Diabetes Mellitus anbelangt. Diesem Bericht zufolge gab es im Jahr 2000 etwa 130.000 Diabetiker in Österreich (Österreichischer Diabetesbericht 2004, S. 15), heutzutage spricht man schon von über 500.000 Menschen, die an Diabetes leiden (http://www.diabetes-austria.com/detail.php?stID=925&kat=7&page_title=Pr%C3%A4vention%20/%20Vorbeugung, Stand: 31.12.2011).

Eine genaue Zahl, wie viele Menschen in Österreich an dieser chronischen Krankheit leiden, ist nicht bekannt. Da kein Diabetesregister für Erwachsene existiert, ist es schwierig, konkrete Angaben zu Diabetes Mellitus in Österreich zu erhalten. (Seidl E. et al, S. 14) Im Österreichischen Diabetesplan aus dem Jahr 2005 ist es vorgesehen, ein solches Register zu schaffen, welches die Inzidenz des Diabetes bei Erwachsenen beinhaltet. (Österreichischer Diabetesplan 2005, S. 11-12)

Das Risiko, dass ein Mensch im Laufe seines Lebens an Diabetes Mellitus erkrankt, beträgt bei Männern 32,8% und bei Frauen 38,5% (Österreichischer Diabetesbericht 2004, S. 15).

In Österreich liegt die Lebenserwartung der Frauen bei 82,7 und der Männer bei 77,1 Jahren.

Im Jahr 2008 waren Ernährungs- und Stoffwechselerkrankungen bei beiden Geschlechtern ab dem 50. Lebensjahr die dritt- bzw. vierthäufigste Todesursache. Aufgrund des höheren Anteils an der älteren Bevölkerung waren Frauen häufiger von Herz-Kreislauf-Erkrankungen betroffen. Während Haupttodesursachen wie Herz-Kreislauf-Krankheiten und bösartige Neubildungen bei Männern und Frauen sinken, ist stark zu beobachten, dass Diabetes Mellitus bei Männern, insbesondere aber bei Frauen, als Todesursache immer mehr zunimmt (Österreichische Diabetes Gesellschaft 2009, S. 73).

4. Ursachen

Es gibt mehrere Gründe, wodurch jemand an Diabetes Mellitus Typ 2 erkranken kann. In unserer heutigen „Wohlstandsgesellschaft“ führen vor allem Übergewicht und Bewegungsmangel zu dieser Krankheit, aber auch genetische oder pathologische Faktoren oder sogar Medikamente können eine Rolle spielen.

Übergewicht und Bewegungsmangel

90% der an Diabetes Mellitus Typ 2 erkrankten Personen sind übergewichtig. Falsche Ernährung und Bewegungsmangel steigern die Insulinresistenz der Körperzellen, weswegen sie nur noch schwach auf den Botenstoff reagieren, der den Zellen zur Zuckeraufnahme hilft. Diese Insulinresistenz hat zur Folge, dass dauerhaft sehr viel Insulin in den Zellen der Pankreas produziert wird, was zu einer Überlastung der Bauchspeicheldrüse und schließlich zur Versiegelung der Insulinproduktion führt. (<http://www.netdoktor.de/Krankheiten/Diabetes/Ursachen/Diabetes-mellitus-Typ-2-Ursach-7336.html>, Stand: 24.02.2012)

Außerdem hat man festgestellt, dass eine Gewichtszunahme von 8 bis 10 kg das Risiko für Diabetes Mellitus um das 3-fache, eine Zunahme von 11 bis 20 kg sogar um das 5-fache erhöht. (http://www.medizininfo.de/diabetes/krankheitsbild/typ2_diabetes.shtml, Stand: 24.02.2012)

Genetische Ursache

Die Vererbung spielt für die Entstehung von Diabetes Mellitus Typ 2 sogar eine bedeutendere Rolle als beim Diabetes Typ 1. Genaue Details sind bislang noch nicht bekannt, aber mit Sicherheit lässt sich sagen, dass zahlreiche vererbare Gene für die Entstehung verantwortlich sind. Leidet ein Elternteil an dieser Krankheit, so beträgt das Risiko, dass das Kind auch daran erkrankt, 40%, sind beide Elternteile Typ-2-Diabetiker, so beträgt das Risiko bereits 80%. Erkrankt ein eineiiger Zwilling daran, so erkrankt dessen Zwilling zu 90% ebenfalls an dieser chronischen

Krankheit. (http://www.medizininfo.de/diabetes/krankheitsbild/typ2_diabetes.shtml, Stand: 24.02.2012)

Eine große Rolle spielen hierbei auch die persönlichen Lebensumstände, wie Übergewicht oder Bewegungsmangel, die dazu führen können, dass der Diabetes Mellitus Typ 2 immer früher ausbricht. (<http://www.netdokter.de/Krankheiten/Diabetes/Ursachen/Diabetes-mellitus-Typ-2-Ursach-7336.html>, Stand: 24.02.2012)

Hormonelle Ursache

Erst im Jahre 2001 wurde das Hormon Resistin entdeckt, welches vom Fettgewebe, insbesondere von den Fettzellen des Bauchfetts, abgesondert wird. Im Organismus ist dieses Hormon dafür verantwortlich, dass die Körperzellen nicht mehr so empfindlich auf Insulin reagieren und gleichzeitig fördert Resistin die Fettspeicherung in den Fettzellen. (http://www.medizininfo.de/diabetes/krankheitsbild/typ2_diabetes.shtml, Stand: 24.02.2012)

Medikamentöse Ursache

Bestimmte Medikamente können in den Zuckerstoffwechsel eingreifen und dadurch einen Diabetes Mellitus auslösen. Sie werden als diabetogene Medikamente bezeichnet, und sind der Grund, weshalb vor allem Menschen mit hohem Blutzuckerwerten den Beipackzettel besonders sorgfältig durchlesen sollen. (<http://www.netdokter.de/Krankheiten/Diabetes/Ursachen/Diabetes-mellitus-Typ-2-Ursach-7336.html>, Stand: 24.02.2012)

5. Prävention

Primär sind richtige Ernährung und körperliche Bewegung das A und O in der Diabetes Prävention. Wie man im vorigen Kapitel sieht, spielen vor allem diese zwei Faktoren eine wesentliche Rolle für die Entstehung des Diabetes Mellitus Typ 2. Entweder sie rufen diese Krankheit hervor, da sie für die Insulinresistenz verantwortlich sind, oder können der Grund für eine vorzeitige Entstehung bei erblichen Faktoren sein.

Nicht nur Übergewicht und mangelnde körperliche Bewegung, sondern auch Nikotinabusus oder arterielle Hypertonie sind Risikofaktoren für Diabetes Mellitus. Treffen mehrere Risikomerkmale zu, ist es ratsam, sich sogenannten Suchtests zu unterziehen, welche aus einer Nüchternglukosebestimmung, ergänzt mit einem Zuckerbelastungstest, bestehen. Dieser Test ist ein diagnostisches Verfahren, um einen Typ 2 Diabetes und seine Vorformen, wie eine gestörte Nüchternglukose oder eine gestörte Glukosetoleranz, frühzeitig zu erkennen. (Hopfinger P. 2007, S. 43-44)

Bereits Medikamente können zur Prävention von Diabetes Mellitus beitragen, indem sie direkt in die Stoffwechselfvorgänge eingreifen und die Insulinsensitivität beeinflussen.

(http://www.medizinfo.de/diabetes/krankheitsbild/typ2_diabetes.shtml, Stand: 24.02.2012)

Forschungen aus Texas zeigten, dass die Einnahme des Medikaments **Pioglitazon**, welches die Insulinempfindlichkeit verbessert, Menschen mit einem hohen Diabetesrisiko helfen kann, diese Zuckerkrankheit zu verhindern.

Die Ergebnisse waren in der März-Ausgabe des *New England Journal of Medicine* veröffentlicht worden. In einer Studie, in der 602 Patienten teilnahmen, bekam eine Hälfte täglich den Wirkstoff Pioglitazon, die andere ein Scheinpräparat. Nach durchschnittlichen 2,4 Jahren waren von den Pioglitazon-Patienten deutlich weniger am Typ-2-Diabetes erkrankt, als jene Patienten der Placebo-Gruppe: 7,6% Neuerkrankungen gab es in der Placebo-Gruppe, während es in der Pioglitazon-

Gruppe nur 2,1% waren. Damit senkte Pioglitazon das Risiko, an Diabetes Mellitus zu erkranken, um 72%. Allerdings gibt es auch bei diesem Medikament Nebenwirkungen: Die Patienten in der Pioglitazon-Gruppe nahmen an Gewicht zu, im Schnitt 3,9 Kilogramm, verglichen mit nur 0,77 Kilogramm bei den Placebo-Patienten. Aber auch Wassereinlagerungen, sogenannte Ödeme, traten bei ihnen häufiger auf. (<http://www.diabetes-ratgeber.net/Diabetes-Typ-2/Diabetes-vorbeugen-mit-Tabletten-Das-geht-107397.html>, Stand: 24.02.2012)

6. Symptome

Die Entstehung des Diabetes Mellitus Typ 2 läuft in der Regel schleichend ab, darum haben Typ-2-Diabetiker zu Beginn der Erkrankung keine Beschwerden, und somit auch keine auffälligen Symptome. Meist wird die Diagnose dieser chronischen Stoffwechselerkrankung zufällig entdeckt oder wird im Rahmen einer Folgeerkrankung, wie etwa einem Herzinfarkt, gestellt.

Durch den stark erhöhten Blutzuckerwert treten folgende Symptome auf:

- Müdigkeit, Abgeschlagenheit
- Starker Durst (Polydipsie), bedingt durch den Wasserverlust
- Häufiges Wasserlassen (Polyurie)
- Juckreiz
- Häufige Haut- und Schleimhautinfektionen (Pilzinfektionen im Genitalbereich)

(http://www.netdoktor.at/krankheiten/fakta/neu/diabetes_typ_2.shtml, Stand: 24.02.2012)

Da diese ersten Symptome so unspezifisch sind und diese Krankheit meist zufällig erkannt wird, weisen diese Symptome bereits auf Diabetes-Folgeerkrankungen hin:

- Schlecht heilende Wunden, besonders an Beinen oder Füßen
- Verschlechterung der Sehfähigkeit (Retinopathie)
- Nervenschädigungen mit Kribbeln oder Gefühllosigkeit in den Beinen (Polyneuropathie)
- Brustschmerzen als Zeichen einer Koronaren Herzerkrankung

Vor allem Personen, die ein erhöhtes Risiko auf Diabetes Mellitus haben, durch selbige Erkrankung in der Familie, Übergewicht oder Medikamente wie die Pille, Kortison oder bestimmte Entwässerungsmittel, sollten besonders auf diese Symptome achten, sowie Frauen, die bereits einen Schwangerschaftsdiabetes hatten. (<http://www.netdoktor.de/Krankheiten/Diabetes/Symptome/Diabetes-mellitus-Typ-2-Sympto-7337.html>, Stand: 24.02.2012)

7. Diagnose

Der Großteil der Krankheitsfälle wird bei einer ärztlichen Untersuchung aus völlig anderem Anlass diagnostiziert. Häufig fällt der erhöhte Blutzuckerspiegel oder Zucker im Harn auf.

Erstdiagnostik

Liegen typische Diabetessymptome vor, genügt meist eine einzelne Kontrolle des Blutzuckerspiegels. Liegt dieser Wert über 200 mg/dl, gilt die Diagnose Diabetes Mellitus als gesichert, liegt er unter 200, aber über 100 mg/dl, sind Kontrolluntersuchungen notwendig, die aber auch bei Personen mit besonderen Risikofaktoren durchgeführt werden.

Die Messung der Nüchtern glukose, welche nach achtstündigem Fasten vollzogen werden kann, und der sogenannte orale Glucosetoleranztest (OGTT) sind eine Absicherung der Diagnose.

Nach Feststellung des Nüchternblutzuckers trinkt der Patient 75 Gramm in Wasser gelösten Traubenzucker. Zwei Stunden danach wird der Blutzucker noch einmal bestimmt. Liegt der Wert nun über 200 mg/dl, ist Diabetes Mellitus diagnostiziert.

Diagnostik möglicher Spät komplikationen

Da Arterien und Nerven durch einen langjährigen, hohen Blutzuckerspiegel geschädigt werden, ist bei der Diagnosestellung eines Diabetes Mellitus Typ 2 auch eine Untersuchung der Augen, der Nieren, des äußeren Nervensystems, des Herzens, der Halsschlagadern und der Beinarterien unbedingt erforderlich. Außerdem werden Füße auf mögliche Geschwüre inspiziert, häufig in Mitleidenschaft gezogene Organe geprüft und eine Augenspiegelung durchgeführt.

(<http://www.jameda.de/krankheiten-lexikon/diabetes-mellitus-typ-ii/>,
25.02.2012)

Stand:

8. Behandlungsmöglichkeiten

Diagnose: Diabetes Mellitus Typ 2. Die Reaktionen der Betroffenen sind unterschiedlich, doch der Weg, der nun eingeschlagen werden muss, ist bereits vorgegeben, es ist die Brücke zum Neubeginn.

Lebensstilmodifikation

Am Beginn der Therapie des Diabetes Mellitus Typ 2 steht eine Lebensstiländerung, die durch eine Diabetesschulung, eine Ernährungsumstellung, wenn nötig eine Gewichtsreduktion, vermehrte körperliche Bewegung sowie durch den Verzicht aufs Rauchen gekennzeichnet ist. Die größte Herausforderung in der Lebensstiländerung ist nicht nur der Wissenstransfer, sondern die ständige Motivation der Patienten, individuell vereinbarte Ziele auch umzusetzen. Wichtig ist, dass die damit erwünschten Therapieziele dem Patienten vermittelt und vom Patienten auch verstanden werden.

Ernährung

Diabetes Mellitus ist eine chronische Erkrankung des Zuckerstoffwechsels, bei der die Blutzuckerwerte erhöht sind. Der Blutzuckerspiegel wird sehr von unserer Ernährung beeinflusst, weswegen ein individueller Ernährungsplan erstellt werden muss, dessen Grundlage eine vollwertige und bedarfsgerechte Kost ist.

Das zentrale Element in der Diabetestherapie ist eine gesunde Ernährung, das am schwierigsten zu Erreichende ist eine anhaltende Gewichtsreduktion. (Hien P. et al, S. 225, 227)

Bei übergewichtigen Diabetikern, wie es beim Typ 2 Diabetes vermehrt der Fall ist, muss zuerst eine Kalorienfestlegung zur Gewichtsreduktion erfolgen!

Bei normaler Tätigkeit sind folgende Kalorienmengen sinnvoll:

- Normalgewicht (BMI 20-25): 1800-2000 kcal
- Übergewicht (BMI 25-30): 1500 kcal

- Adipositas (BMI > 30): 1000 – 1200 kcal

Die Diabetes-Kost soll kohlenhydrathaltig sein, während der Eiweiß- und Fettgehalt niedrig gehalten werden soll: 50% Kohlenhydrate, 25% Eiweiß und 25% Fett.

Kohlenhydrate sind die Nahrungsbausteine, die mithilfe von Insulin in die Zellen aufgenommen werden. Zur Berechnung der Kohlenhydrate in den Lebensmitteln wird die Broteinheit, kurz BE, angewandt. Ein BE entspricht 12g Kohlenhydraten und hebt den Blutzuckerspiegel in etwa um 50 mg/dl. Diese Berechnungseinheiten brauchen allerdings nur insulinpflichtige Diabetiker, das bedeutet, für ca. 80% der Typ 2 Diabetiker ist diese Einheit irrelevant.

Es gibt schnell und langsam wirkende BE:

Obst, Obstsäfte, Zucker oder Marmelade zählen zu den schnell wirkenden Broteinheiten, während Brot, Getreideprodukte, Schokolade, Kuchen, Milch, Milchprodukte, Kartoffeln, Reis, Nudeln oder Nüsse zu den langsam wirkenden BE gehören. Es gilt: Je höher der Fettgehalt ist, desto langsamer werden Kohlenhydrate aufgenommen und resorbiert und daher steigt der Blutzuckerspiegel nur langsam an. Im Falle einer Hypoglykämie müssen also in erster Linie schnell wirksame Kohlenhydrate verabreicht werden, danach langsam wirkende Kohlenhydrate, um eine erneute Hypoglykämie zu verhindern.

(Müller-Korbsch, S. 14-15)

Naturprodukte

Da Diabetes Mellitus Typ 2 vor allem aus einem falschen Lebensstil, hauptsächlich aufgrund einer unausgewogenen Ernährung, resultiert, spielt der Bereich der Ernährung mit Hauptblick auf Naturprodukte eine wesentliche Rolle für Typ-2-Diabetiker.

Sogenannte Bittermelonen, Bittergurken oder Balsambirnen sind natürliche Joker der Natur. Die Hauptbestandteile der Balsambirne sind unter anderem Öl, ein insulinähnliches Peptid, Glykoside und ein Alkaloid, und sie ist in vielen Ländern Südostasiens und in der Karibik ein bekanntes Nahrungsmittel, welches schon seit ewigen Zeiten mit Erfolg gegen Diabetes eingesetzt wird. Es senkt den HbA1c-Wert signifikant.

Regelmäßiges Trinken des Bittergurkentees, auch als Gohyah Tee bezeichnet, regt den Stoffwechsel an, wodurch der Körper entschlackt und der Zuckerstoffwechsel verbessert wird. Seine Anwendung bei Diabetes wird seit langem von der Vereinigung philippinischer Gemeindeärzte empfohlen.

(<http://gesundheit-wellness.blogspot.com/2011/04/diabetes-ursachen.html>, Stand: 03.02.2012)

Auch die positive Wirkung des **Grünen Tees** kann Folgeerscheinungen des Diabetes entgegenwirken. Grüntee besitzt die außergewöhnliche Fähigkeit, die Umwandlung von Mehrfachzucker in Einfachzucker zu hemmen und damit Blutzuckerspitzen mit darauf folgendem abrupten Blutzuckerabfall zu verhindern. Dadurch wird einer Hypoglykämie vorgebeugt, und die Blutgefäße werden geschützt. Studien haben nachgewiesen, dass der im Grünen Tee enthaltene Stoff EGCG die Aktivierung der Insulinproduktion um mehr als das 15fache aktiviert hat, eine andere Studie aus Japan stellte die vorbeugende Wirkung dieses Tees gegen die Diabetische Nephropathie unter Beweis. (<http://www.gruener-tee-gruenteecom/wirkung.html>, Stand: 03.02.2012)

Ein weiteres Naturprodukt nennt sich apimanu Diabgymna® von der Firma apimanu company®, welches aus den Blättern der Gymnapflanze durch ein sehr aufwendiges Trocknungs- und Herstellungsverfahren gemäß der uralten ayurvedischen Heilkunde hergestellt wird. Klinische Tests haben herausgestellt, dass dadurch der Blutzucker bei einem Typ-2-Diabetiker reduziert und stabil gehalten werden kann. Der Extrakt dieser Pflanze reduziert nämlich die Zuckeraufnahme aus der Nahrung.

Der aktive Wirkstoff ist die Asclepiadacaesäure, die die körpereigene Insulinproduktion unterstützend fördern kann. Untersuchungen bestätigen außerdem, dass durch diesen Wirkstoff die Betazellen der Pankreas beim Typ-2-Diabetes regeneriert werden können.

Nebenwirkungen konnten auch bei einer Verabreichung über einen längeren Zeitraum nicht festgestellt werden, auch Konflikte mit anderen Nahrungsergänzungsprodukten sind nicht bekannt.

(http://www.apimanu.com/naturprodukt_bei_diabetes_mellitus.htm, Stand: 03.02.2012)

Selbstkontrolle

Durch Selbstkontrollen kann man die Effektivität der derzeitigen Behandlung überprüfen, man erhält einen Überblick über die momentane Stoffwechsellage, man kann rechtzeitig auf Akutkomplikationen wie Hyper- oder Hypoglykämie reagieren, aber auch Spätfolgen können durch Selbstkontrollen vermieden bzw. reduziert werden, und Krankenhausaufenthalte werden seltener.

Harnzucker

Die Selbstkontrolle des Harnzuckers ist die optimale Kontrolle für die meisten nichtinsulinpflichtigen Diabetiker. Mit dieser Methode wird ermittelt, ob und wie viel Zucker im Harn enthalten ist. Bei erhöhten Blutzuckerwerten schwemmt die Niere durch verstärkte Harnbildung den Zucker aus dem Körper. Verfärbt sich der Teststreifen, den man direkt in den Harnstrahl hält oder in den Harnbecher taucht, nach zwei Minuten nicht, so ist kein Zucker im Urin enthalten. Der Wert liegt demnach unter der Nierenschwelle, unter 180 mg/dl. Je dunkler das Testfeld, desto mehr Zucker wurde ausgeschieden. Die Kontrolle gibt an, wie stark der Blutzucker seit dem letzten Wasserlassen über die Nierenschwelle gestiegen ist.

Diese Selbstkontrolle hat allerdings den Nachteil, dass sie keinen aktuellen Wert des Blutzuckers liefert, außerdem ist sie nicht überall durchführbar und gibt auch keine Aussage über eine Hypo- oder Hyperglykämie an, da kein konkreter Wert angegeben wird.

(<http://www.ernaehrung.de/lexikon/diabetes/h/Harnzucker-Selbstkontrolle.php>, 16.02.2012).

Blutzucker

Die Messung des Blutzuckerwertes gibt die derzeitige Höhe des Zuckers im Blut an. Wie oft gemessen wird, richtet sich nach der Diabetesbehandlung. Für insulinpflichtige Diabetiker ist sie sehr wichtig, unentbehrlich ist sie für jene, die Ihre Insulindosis entsprechend dem Blutzucker anpassen möchten. Nimmt man blutzuckersenkende Medikamente, so ist eine wöchentliche Messung von vier Tests am Tag, jeweils 1,5 – 2 Stunden nach dem Essen, sinnvoll (Verband

Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 63). Präprandial, also nüchtern, sollte ein Wert unter 110 mg/dl angestrebt werden, postprandial sollte er 140 bis max. 160 mg/dl nicht überschreiten. Gemessen wird, indem man mit einer Stechhilfe ein kleines Loch in die seitliche Fingerbeere sticht, wodurch eine kleine Blutmenge gewonnen wird, welche auf den Teststreifen aufgetragen oder vom Teststreifen angesaugt wird. Nach kurzer Zeit erscheint das Ergebnis am Blutzuckermessgerät, welches man sich in sein Diabetes-Tagebuch notieren soll. (<http://www.ernaehrung.de/lexikon/diabetes/b/Blutzucker-Selbstkontrolle.php>, 16.02.2012)

HbA1c-Wert

Während Blutzuckerwerte und Urinzuckerwerte nur Momentaufnahmen sind, dient der HbA1c-Wert als Langzeitparameter zur Überprüfung der Stoffwechseleinstellung. Hb ist die Abkürzung für Hämoglobin, dem roten Blutfarbstoff, der vier Untergruppen hat und eine davon ist HbA1. Diese Untergruppe hat wiederum Untergruppen, eine davon heißt HbA1c, mit dessen Wert heutzutage bevorzugt gerechnet wird.

Der HbA1c-Wert spiegelt die durchschnittliche Blutzuckereinstellung der letzten 8-12 Wochen wieder. Je höher der Blutzuckerwert ist, desto mehr Zuckerteilchen lagern am Hämoglobin, was eine Steigerung des HbA1c-Wertes bedeutet. Ein hoher HbA1c-Wert spricht demnach für hohe Zuckerwerte und somit auch für eine schlechte Zuckerbehandlung. (http://www.diabetes-news.de/info/hba_was_ist_das.htm, Stand: 16.02.2012) Von einer optimalen Einstellung spricht man bei einem Zielwert von <6,5, eine mittelmäßige Einstellung entspricht einem Wert von <7,5 und von einer schlechten Einstellung spricht man ab einem Wert von >7,5.

Seit April 2010 gibt es eine neue, internationale Angabe für den HbA1c-Wert: Es wird nun in mmol HbA1c pro mol Hämoglobin angegeben. Die Umrechnung von % HbA1c in HbA1c mmol/mol erfolgt nach folgender Formel: **HbA1c (mmol/mol) = (% HbA1c – 2,15) x 10,929** (<http://www.medizinfo.de/diabetes/kontrolle/hba1c.htm>, Stand: 16.02.2012).

Körpergewicht

Vor allem beim Typ-2-Diabetes ist eine regelmäßige Kontrolle des Körpergewichtes sehr wichtig, da hier vor allem übergewichtige Personen betroffen sind. Die Reduktion des Körpergewichtes kann eine Verbesserung der Stoffwechsellage bewirken, denn schon eine Abnahme von 3 bis 5 Kilogramm wirkt sich günstig auf den Zuckerstoffwechsel aus. (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 19)

Fußkontrolle

Eine tägliche **Fußkontrolle** ist ebenfalls unumgänglich: Besonders wenn der HbA1c-Wert erhöht ist, kann es zu diabetischen Fußkomplikationen kommen, da erhöhter Blutzucker eine Veränderung an Gefäßen und Nerven bewirken kann. Stoffwechselstörungen in den Nerven, eine Gefäßverkalkung und dadurch entstehende Infektionen sind die Folgen. Die Störungen sind vorerst vollkommen schmerzfrei, und können sich, über Jahre unerkannt, zu einem diabetischen Fußschaden entwickeln. Daher kann eine regelmäßige Fußpflege Krankenhausaufenthalte vermindern und im schlimmsten Falle sogar eine Amputation verhindern (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 69-70).

Sport

Neben richtiger Ernährung und Kontrollen spielt die körperliche Aktivität eine sehr große Rolle in der Diabetesbehandlung. Vom Typ 2 Diabetes sind zu 90% übergewichtige Personen betroffen, weswegen es hier sehr wichtig ist, zuerst ein Normalgewicht zu erreichen und dieses auch zu erhalten.

Ausdaueraktivitäten wie Joggen, Wandern, Schwimmen oder Radfahren sind gut geeignete Bewegungsformen, im Gegenteil zu Sportarten, bei denen isometrische Arbeit erbracht werden muss, wie etwa beim Surfen. Bewegungsformen, bei denen eine auftretende Hypoglykämie nicht rechtzeitig ausgeglichen werden kann, wie beim Tiefseetauchen oder beim Tauchen, sollten vermieden werden. Bewegt man sich zwei- bis dreimal täglich in der Woche zwischen 30 – 60 Minuten lang, so wird die Stoffwechseleinstellung viel ausgewogener. Der tägliche Bedarf an Medikamente oder Insulin geht zurück und auch die Nüchternblutzuckerwerte sinken. Kommt es allerdings doch einmal zu einer körperlichen Erschöpfung durch bestimmte Tätigkeiten, sollte diese durch Extra-BE oder Dosisanpassungen ausgeglichen werden. (Müller-Korbsch, S. 41-42)

Medikamente

Durch richtige Ernährung und regelmäßige körperliche Bewegung lässt sich Diabetes Typ 2 oft sogar ohne Medikamente erfolgreich behandeln. Sollte es trotz Bemühungen nicht gelingen, den Blutzucker im Zielbereich zu halten, können orale Antidiabetika zur Unterstützung eingesetzt werden. (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S.39)

Metformin (Biguanide)

Dieses Medikament stellt die Basisbehandlung dar. Es bewirkt eine Hemmung der Glukoseneubildung in der Leber, dadurch wird die Zuckerausschüttung in das Blut vermindert, weswegen der Blutzuckerspiegel nicht stark ansteigt. Zur besseren Verträglichkeit sollten Biguanide, deren Wirkstoff Metformin heißt, postprandial eingenommen werden, und sie wirken hungerhemmend, weshalb es eine Gewichtsabnahme unterstützt. Als Nebenwirkungen können zu Beginn Bauchschmerzen, Blähungen oder Durchfall auftreten, daher soll mit einer geringen Dosis begonnen werden, die langsam gesteigert wird. Allerdings kann es auch zu einer Nieren- und Leberfunktionseinschränkung kommen. (<http://www.diabetes-ratgeber.net/medikamente/metformin>, Stand: 16.02.2012)

Alpha-Glukosidasehemmer

Wie der Name schon sagt, hemmt dieses Medikament das Enzym Alpha-Glukosidase im Dünndarm, wodurch Kohlenhydrate nur langsam in Einfachzucker aufgespaltet werden, denn die Darmwand kann nur Einfachzucker passieren. Damit dieses Medikament wirkt, muss es unmittelbar vor dem Essen eingenommen werden. Eine Hypoglykämie kann hier nur durch die Gabe von Traubenzucker behandelt werden, da die Aufnahme von Haushalts- oder Rohrzucker durch die Alpha-Glukosidasehemmer blockiert wird. Auch hier kann es zu Nebenwirkungen, wie etwa starken Blähungen mit Darmgeräuschen, Durchfall oder Bauchschmerzen, kommen. (<http://www.diabetes-ratgeber.net/medikamente/alpha-glukosidasehemmer>, Stand: 16.02.2012)

Sulfonylharnstoffe

Eine Therapie mit Sulfonylharnstoffen wird bei normalgewichtigen Diabetikern als Medikament erster Wahl eingesetzt oder als Kombination mit Metformin, wenn Metformin alleine das Therapieziel nicht erreicht.

Dieses Medikament wirkt nur, wenn die Bauchspeicheldrüse im Stande ist, eigenes Insulin zu produzieren, denn Sulfonylharnstoffe regen die Betazellen der Pankreas an, noch mehr davon zu erzeugen. Allerdings hat Insulin einen gewissen „Masteffekt“, weswegen Sulfonylharnstoffe eine Zunahme des Körpergewichts begünstigt. Da Insulin unabhängig von der Höhe des Blutzuckerspiegels freigesetzt wird, besteht ein Risiko einer Hypoglykämie, welches aber auch durch starke körperliche Belastung, durch das Auslassen von Mahlzeiten oder einer versehentlichen Überdosierung gesteigert wird. (<http://www.diabetes-ratgeber.net/medikamente/sulfonylharnstoffe>, Stand: 16.02.2012)

Glinide

Glinidie haben die gleiche Wirkung wie Sulfonylharnstoffe: Sie regen die Betazellen der Bauchspeicheldrüse an, mehr Insulin zu produzieren. Sie unterscheiden sich allerdings in einem wesentlichen Punkt, nämlich darin, dass umso mehr Insulin freigesetzt wird, je höher der Blutzuckerspiegel ist, und wenn der Blutzuckerspiegel sinkt, geht auch die Insulinfreisetzung zurück. Auch das Risiko einer Hypoglykämie ist hier geringer als bei einer Therapie mit Sulfonylharnstoffe.

Die Tablette wird vor den Hauptmahlzeiten eingenommen, entfällt diese, wird auch eine Medikamenten-Einnahme ausgelassen. Bei schweren Lebererkrankungen dürfen Glinide nicht eingesetzt werden, außerdem kann es durch die Einnahme von Gliniden zu erhöhten Leberwerten, Magen-Darm-Beschwerden oder Überempfindlichkeitsreaktionen kommen. (<http://www.diabetes-ratgeber.net/medikamente/glinide>, Stand: 16.02.2012)

Glitazone

Die Glitazon-Präparate Rosiglitazon und Pioglitazon verbessern die Insulinempfindlichkeit der Körperzellen. Insulin kann daher besser wirken, und Zucker kann leichter aus dem Blut in die Zellen geschleust werden. Diese Wirkung erreichen sie, indem sie am Zellkern den so genannten PPAR-Gamma-Rezeptor (Peroxisomal Proliferator Activated Gamma Receptor) aktivieren, was zu einer vermehrten Bildung von Eiweißstoffen, die den Zuckertransport in die Zellen fördern, führt. Desweiteren wird die Glukoseneubildung in der Leber gehemmt und der Zuckerabbau gefördert. Die Glitazon-Einnahme ist unabhängig von der Mahlzeit.

Da ein Vorläufer-Präparat der Glitazone zu Leberschäden führte, sollte bei einer Therapie mit Glitazon die Leberfunktion überwacht werden. (<http://www.diabetes-ratgeber.net/medikamente/glitazone>, Stand: 16.02.2012)

Gliptine

Gliptine, auch als DPP4-Inhibitoren bekannt, fördern die Insulinfreisetzung, verbessern die Empfindlichkeit der Betazellen auf Glucose und erhöhen dessen Aufnahme in die Gewebe. Sie reduzieren die Glucagonsekretion aus den Alphazellen und führen dadurch zu einer verminderten Glucoseproduktion in der Leber. Die Magenentleerung wird verlangsamt und Sättigung wird gefördert – somit kommt es zu keiner Gewichtszunahme. Da sie nur wirken, wenn der Blutzucker normal oder erhöht ist, lösen sie tendenziell weniger Hypoglykämien aus. Gliptine können mit Metformin, Sulfonylharnstoffen, Glitazonen oder teilweise auch mit Insulin kombiniert werden. (<http://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Gliptine>, Stand: 03.02.2012)

Insulin

Insulin ist jenes Hormon, welches in den Betazellen der Langerhansschen Inseln in der Bauchspeicheldrüse gebildet wird und die Aufnahme von Glykogen in die Körperzellen reguliert. Es wirkt blutzuckersenkend, was uns vor einer Hyperglykämie schützt. Im Körper einer an Diabetes Mellitus Typ 2 erkrankten Person wird zwar weiterhin Insulin produziert, welches aber nicht ausreichend wirken kann, oder es wird zu wenig Insulin hergestellt.

Trotz Therapien mit oralen Antidiabetika, der richtigen Ernährung und regelmäßiger körperlicher Aktivität kann oft keine zufriedenstellende Blutzuckereinstellung erfolgen. In diesem Fall wird eine Insulintherapie in Kombination mit Medikamenten verordnet, oder eine alleinige Insulintherapie.

Entdeckung

1922 haben die zwei kanadischen Forscher Frederick Banting und Charles Best es erstmals geschafft, Insulin aus dem Pankreasgewebe zu gewinnen. Frühere Versuche von anderen Wissenschaftlern scheiterten, da sie die komplette gemahlene Bauchspeicheldrüse verwendeten, wobei andere Verdauungssäfte der Pankreas das Insulin zerstörten.

Insulinarten

Heutzutage stehen dem Insulinpflichtigen bereits viele Insulinarten zur Verfügung. Welches Insulin man braucht, muss individuell abgestimmt werden. Grundsätzlich lassen sich Insuline nach Herstellung und Herkunft oder nach dem Zeit- Wirkprofil einteilen:

Herstellung und Herkunft

Nach der Herstellung und Herkunft werden Insuline folgend unterschieden:

- Tierisches Insulin

Zu Beginn der Herstellung wurde Insulin aus dem Pankreasgewebe von Rindern oder Schweinen gewonnen. Rinder- und Schweineinsulin unterscheiden sich nur wenig vom menschlichen Insulin: Beim Schwein ist nur eine, beim Rind sind drei Aminosäuren anders.

- Menschliches Insulin
1982 gelang es, das sogenannte Humaninsulin durch gentechnisch veränderte Bakterien herzustellen, was heutzutage auch durch Hefepilze gelingt.
- Analoginsulin
Seit dem Jahr 1996 gibt es auch künstliche Insuline, die sogenannten Analoginsuline, welche schneller als natürliches Insulin wirken.
(<http://flexikon.doccheck.com/Insulin>, Stand: 23.02.2012)

Zeit- und Wirkprofil

Hinsichtlich des Zeit-Wirkprofils ergeben sich folgende Gliederungen:

- Schnell wirkendes Insulin
Der Wirkeintritt der schnell wirkenden Insuline erfolgt bereits nach 5-15 Minuten, erreicht den Höhepunkt nach 30-60 Minuten und klingt nach 3-5 Stunden wieder ab.
- Kurz wirkendes Insulin
Die Wirkung setzt nach 30-60 Minuten ein, erreicht nach 2-3 Stunden das Wirkmaximum und dauert 5-8 Stunden. Dazu gehören Normalinsulin oder Altinsulin.
- Lang wirkendes Insulin
Nach 2-4 Stunden tritt die Wirkung ein, welche nach 4-8 Stunden den Höhepunkt erreicht und nach 10-16 Stunden abklingt.
- Lang wirkendes Analoginsulin
Das künstliche, langwirkende Insulin wirkt bereits nach 1-2 Stunden, erreicht das Wirkmaximum nach 6-14 Stunden und hält 16-24 Stunden an.
- Mischinsulin oder Mixinsulin
Das Kombinationsinsulin ist eine Mischung aus Normal- und Verzögerungsinsulin oder aus Kurzzeitanalogon und Verzögerungsinsulin.

(<http://www.lilly-pharma.de/gesundheitsdiabetes/insulin-und-pens/insuline-im-vergleich.html>, Stand: 23.02.2012)

9. Therapieziele

Vermeidung von Akutkomplikationen

Nach der Erstdiagnose ist es sehr wichtig, bestimmte Zielwerte schleunigst anzustreben, welche, einmal erreicht, auch möglichst aufrecht erhalten bleiben sollen:

- HbA1c (der Blutzuckerwert der letzten 8-12 Wochen): $\leq 6,5\%$
- Blutzucker nüchtern: ≤ 110 mg/dl
- Blutzucker postprandial: ≤ 140 bis max. 160 mg/dl

Ein Abweichen von diesen Werten kann zu Akutkomplikationen führen, wie etwa zu einer Hypo- oder einer Hyperglykämie.

Hyperglykämie

Das Wort „Hyperglykämie“ lässt sich zerteilen in hyper = zu viel, glyk = Zucker und aemie = Blut, was einen erhöhten Blutzuckerwert bedeutet. Zu diesem Zustand kann es durch eine erhöhte Kohlenhydrateinnahme, zu wenig Bewegung, zu wenig Insulin oder eine zu geringe blutzuckersenkende Tablettendosis kommen, ebenso wie durch Stress oder Gewichtszunahme. Durst, häufiges Wasserlassen, Wadenkrämpfe, Juckreiz, Sehstörung, Austrocknung, Abgeschlagenheit oder schlechtere Wundheilung sind Anzeichen einer Hyperglykämie (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 57-58). Hierbei ist es wichtig, sofort gegen zu wirken indem man viel Flüssigkeit zu sich nimmt und sich körperlich bewegt. Befindet sich der Blutzuckerwert über mehrere Stunden hinweg über 240 mg/dl, sollte man ärztliche Hilfe einholen (Gefahr eines hyperosmolaren oder ketoazidotischen Komas). (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 59).

Hypoglykämie

Unter Hypoglykämie versteht man eine Unterzuckerung, auch dieses Wort lässt sich zerteilen in hypo = zu wenig, glyk = Zucker und aemie = Blut. Unter einer „Hypoglykämie“ versteht man einen Zustand, bei dem der Blutzucker auf einen Wert unter 50 mg/dl abfällt. Diabetiker, die einen erhöhten Blutzucker gewohnt sind, verspüren allerdings bereits bei 80 – 90 mg/dl Symptome einer Hypoglykämie: Zittern, Schwitzen, Heißhunger, Sehstörung Verwirrtheit, Bewusstlosigkeit,

Krampfanfall, irrationalem oder unkontrolliertem Verhalten. Eine Besserung dieses Zustandes wird durch blutzuckeranhebende Maßnahmen, also durch Kohlenhydrate wie zum Beispiel Traubenzucker, erlangt. (Hien P. et al, S. 77)

Die Ursache einer Hypoglykämie ist im Prinzip ein Missverhältnis zwischen dem Insulinangebot und dem Insulinbedarf. Gründe dafür können eine zu hohe Insulindosis, ausgelassene Mahlzeiten, vermehrte körperliche Arbeit oder Alkoholkonsum sein. (Müller-Korbsch, S. 44-45)

Man unterscheidet zwischen leichter, mittelschwerer und schwerer Hypoglykämie. Bei der **leichten Hypoglykämie** ist der Patient noch selbstständig fähig, Gegenmaßnahmen zu setzen. Durch die Zufuhr von schnell wirksamen Kohlenhydraten, wie etwa ein Glas Limonade oder durch Traubenzucker, soll ein rascher Blutzuckeranstieg erreicht werden. Ein erneutes Auftreten einer Unterzuckerung wird durch langsam wirkende Kohlenhydrate, am besten mit einem Stück Brot oder Obst, vermieden.

Bei einer **mittelschweren Hypoglykämie** ist der Patient noch in der Lage zu schlucken, wodurch der Blutzuckerwert am geeignetsten durch Limonade, Cola oder durch das Zerbeißen von 3 Blättern Dextroenergen ansteigt. 0,2l Limonade entspricht 20g Zucker; sind die Glykogenspeicher leer, so ist dieser innerhalb kürzester Zeit verbraucht, was eine erneute Unterzuckerung bedeutet. Daher gilt auch hier, dass eine wiederkehrende Hypoglykämie durch die Einnahme langsam wirkender Kohlenhydrate, wie etwa durch eine Scheibe Brot, vermieden wird.

Komplizierter wird es bei einer **schweren Hypoglykämie**, bei der der Patient auf fremde Hilfe angewiesen ist. Durch die Bewusstlosigkeit ist eine orale Eingabe von Kohlenhydraten unmöglich, da durch das Fehlen des Schluckreflexes Erstickungsgefahr droht. (Hien P. et al, S. 83) Falls vorhanden, kann ein Angehöriger sofort einen Notfallkit mit 1 mg Glukagon intramuskulär spritzen, andernfalls muss sofort ein Arzt aufgesucht werden, der dem Betroffenen eine 33,3%ige Glukoselösung verabreicht. Zur Vorsicht wird der Patient noch einen Tag im Krankenhaus ärztlich bewacht, da es lange dauern kann, bis die Speicher wieder ausreichend aufgefüllt sind. (Hien P. et al, S. 83).

Vermeidung von Spätkomplikationen

Zu Spätkomplikationen kommt es durch ständige oder durch immer wiederkehrende hohe Blutzuckerwerte. Sie kommen demnach nicht aus heiterem Himmel, was also bedeutet, dass sie nicht zwangsläufig auftreten müssen und heutzutage durch eine gute ärztliche Therapie und vor allem durch Eigeninitiative weitgehend vermieden werden können. Zu den Folgeerkrankungen zählen mikrovaskuläre und makrovaskuläre Komplikationen, die diabetische Neuropathie und verschiedene komplexere Syndrome (Hien P. et al, S. 91)

Mikroangiopathie

Unter „Mikroangiopathie“ versteht man die Folgeschäden an den kleinen Gefäßen, die so klein sind, dass sie mit freiem Auge nicht erkennbar sind. Aufgrund ihrer zahlreichen Verzweigungen versorgen sie jede einzelne Zelle des Körpers mit Blut, und sind daher für einzelne Organ und Gewebe sehr wichtig. Durch einen ständig erhöhten Blutzuckerwert verändern sich die Wände dieser haarfeinen Blutgefäße, sie werden langsam dicker, und so kommt es im Laufe der Zeit zu Durchblutungsstörungen

(<http://www.medizininfo.de/diabetes/spaetfolgen/mikroangiopathie.htm>, Stand: 15.02.2012). Durch diese Veränderung kann der Austausch zwischen den Gefäßen und dem umliegenden Gewebe nicht mehr ausreichend erfolgen (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 87).

Gefährdet sind vor allem die Augen und die Nieren:

Eine durch Diabetes Mellitus hervorgerufene Krankheit der Netzhaut wird diabetische Retinopathie genannt. Die Netzhaut ist ein sehr feines Gebilde, welches durch die feinen Blutgefäße mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgt wird. Erhöhter Blutzuckerwert führt zu einer zunehmenden Einlagerung von Fett- und Eiweißstoffen in die Gefäßwände, wodurch die Blutgefäße dicker und dadurch auch brüchig werden. Es kann auch zu feinen Ausbuchtungen, den sogenannten Mikroaneurysmen, kommen. Diese können platzen und zu typische punktförmige Einblutungen auf der Netzhaut führen, die sich oft durch leichte Sehstörungen bemerkbar machen, im schlimmsten Falle aber auch zur Erblindung führen kann.

(<http://www.medizininfo.de/augenheilkunde/netzhaut/retinopathie.htm>,
15.02.2012).

Stand:

Diabetiker haben außerdem ein erhöhtes Risiko für andere Augenveränderungen, wie etwa dem grauen Star (Katarakt) oder dem grünen Star (Glaukom). (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 87)

Die Ablagerung von Zucker an den Gefäßen beeinträchtigt aber auch die Niere in ihrer Funktionalität, es kommt zur diabetischen Nephropathie: Die Entgiftung erfolgt nicht mehr ausreichend, Giftstoffe und Flüssigkeit werden nicht mehr über den Harn ausgeschieden, sammeln sich im Gewebe und bilden somit Ödeme. Im fortgeschrittenen Stadium spricht man dann von einem Nierenversagen, der Niereninsuffizienz, wo nur noch eine Dialyse, eine Blutwäsche, hilft. Bei diesem Verfahren muss eine Maschine mehrmals wöchentlich die Aufgaben der Niere übernehmen, ansonsten würde die Vergiftung in kurzer Zeit zum Tod führen. (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 88)

Makroangiopathie

Ständig erhöhter Blutzuckerwert, Kalk und gewisse Fettstoffe im Blut sind Gründe für die Schäden an der Innenwand der Blutgefäße und dadurch auch für die Entstehung von Plaques. Durch die Einengung kommt es zu Durchblutungsstörungen in den Organen, die dadurch nicht ausreichend mit Energie und Sauerstoff versorgt werden und in ihrer Funktionalität eingeschränkt sind – man spricht von Arteriosklerose, der Gefäßverhärtung.

„Makroangiopathie“ ist die Schädigung der großen Gefäße, die Verengung der Blutgefäße wirkt sich vor allem auf das Herz, das Gehirn und die Beine aus. Wird das Herz zu schlecht durchblutet, kann es zu einem Herzinfarkt kommen, die Verengung an den Halsschlagadern kann einen Schlaganfall auslösen. Die Durchblutungsstörung in den Beinen macht sich vorerst durch Schmerzen bemerkbar. Betroffene müssen bereits nach kurzen Gehstrecken pausieren, weshalb dies auch als „Schaufensterkrankheit“ (Claudicatio intermittens) bezeichnet wird. Im schlimmsten Falle ist eine Amputation notwendig. (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen, S. 86)

Diabetische Polyneuropathie

Die diabetische Polyneuropathie wird durch Störungen der Nervenfunktionen hervorgerufen. Schädliche Substanzen werden in den Nerven und in den nervenversorgenden Blutgefäßen abgelagert und schädigen diese. Eine solche Nervenschädigung steht im Zusammenhang mit dem Lebensalter des Patienten, der Erkrankungsdauer, der Blutzuckerkontrolle, dem Nikotinkonsum sowie dem Auftreten anderer mikroangiopathischer Spätkomplikationen. (http://www.netdokter.at/krankheiten/fakta/diabetes_neuropathie.shtml, Stand: 15.02.2012)

Unterschieden wird zwischen peripherer (Schädigung der peripheren Nerven) und autonomer (Mitbeteiligung des autonomen, vegetativen Nervensystems) diabetischer Neuropathie:

Die häufigste Form der **peripheren diabetischen Neuropathie** ist die sensible Neuropathie, die sich vor allem in den Beinen bemerkbar macht. Es zeigt sich als sogenanntes „Burning-feet-Syndrom“, wo meist in der Nacht ein stechender, blitzartiger Schmerz auftritt, der beim Gehen besser wird. Nach Monaten bis Jahren klingt der Schmerz ab, da die kleinen schmerzleitenden Fasern absterben (Hien P. et al, S. 112), dann ist es sogar möglich, dass der Betroffene an den Füßen absolut keinen Schmerz mehr empfinden kann, was schwerwiegende Folgen nach sich ziehen kann: Verletzungen an den Füßen oder auch Brandblasen werden oft übersehen, daher ist eine tägliche Fußinspektion äußerst wichtig. (<http://www.medizininfo.de/wundmanagement/dfneuropathie.htm>, Stand: 15.02.2012)

Neben der sensiblen Neuropathie gibt es noch die motorische Neuropathie, bei der sich durch die mangelnde Versorgung des Gewebes mit Sauerstoff und Nährstoffen die Muskeln im Fußbereich verändern können. Es bilden sich auffällige Erscheinungen, wie zum Beispiel Hammerzehen, Krallenzehen oder der Hallux valgus, der Schiefstand der großen Zehe. (<http://www.medizininfo.de/wundmanagement/dfneuropathie.htm>, Stand: 15.02.2012)

Bei der **autonomen diabetischen Neuropathie** sind die Füße trocken und rissig, da auch die normale Schweißproduktion der Haut durch die Mangelversorgung mit

Sauerstoff und Nährstoffen geschädigt ist. In den Hautrissen sammeln sich Bakterien und Pilze, da sie hier ideale Lebensbedingungen finden. Schwere Wundinfektionen sind vorprogrammiert (<http://www.medizininfo.de/wundmanagement/dfneuropathie.htm>, Stand 15.02.2012).

Zur diabetischen Neuropathie, die sich bei 20-30% der Diabetiker entwickelt, gehört auch das Krankheitsbild des **diabetischen Fußes**. Risikofaktoren dafür sind lange Diabetesdauer, hohe Blutzuckerwerte, Vorhandensein einer Retinopathie, Nephropathie oder Neuropathie, vermindertes Schmerzempfinden aufgrund der Neuropathie, diabetisches Geschwür, Übergewicht, barfuß gehen, ungeeignetes Schuhwerk oder falsche/mangelnde Fußpflege.

Die Entstehung des diabetischen Fußes beginnt mit extrem trockener Haut, desweiteren entstehen schmerzlose Verletzungen an der Fußsohle oder an schwer sichtbaren Stellen. Sogar offene, tiefe Geschwüre bemerkt man nicht, da kein Schmerz vorhanden ist. Die Füße sind warm und rosig, es kommt zu Ödeme und Geschwüren an den Fußsohlen.



Abbildung 1: Diabetischer Fuß
(<http://www.diabetesberatung.at/spaetschaeden/bilder/fuss.jpg>, Stand: 15.02.2012)

Eine moderne Wundtherapie ist Bestandteil einer erfolgreichen Behandlung: Wunden werden gründlich gereinigt und Nekrosen entfernt. Auch eine Antibiotikatherapie kann zum Einsatz kommen. Je nachdem wie schwer die Schädigung ist, kann eine Entfernung abgestorbenen Knochengewebes oder im schlimmsten Falle eine

Amputation von Zeh, Vorfuß oder Bein erforderlich sein. (<http://www.medizininfo.de/wundmanagement/dfneuropathie.htm>, Stand 15.02.2012).

Bei der Entstehung des diabetischen Fußes werden zwei Formen unterschieden. Die Unterscheidung ist hinsichtlich der Behandlung sehr wichtig, da die Therapie gegensätzliche Elemente enthält:

- Der neuropathisch-infizierte Fuß
An dieser Form erkranken bis zu 70% aller Patienten mit einem diabetischen Fuß. Hier sind die peripheren Nerven durch jahrelange Mangelversorgung geschädigt.
- Der ischämisch-gangränöse Fuß
20-30% aller Diabetiker mit einem diabetischen Fuß haben diese Form. Diese entsteht infolge peripherer arterieller Durchblutungsstörungen, die ein Absterben ganzer Gewebebezirke hervorrufen können.

(<http://www.medizininfo.de/wundmanagement/diafuss.htm>, Stand: 15.02.2012)

10. Psychische Faktoren

Nach der Erstdiagnose „Diabetes“ muss man sich mit dem Gedanken anfreunden, dass man den bisherigen Lebensstil nicht mehr so fortführen kann, wie bisher: Sport ist angesagt, ständige Selbstkontrollen und ärztliche Untersuchungen stehen am Programm. Genuss ist erlaubt, aber gezielt und bewusst einzusetzen – denn ohne Genuss wird man ungenießbar.

Die Reaktionen der Patienten nach der Diagnose sind unterschiedlich. Für viele geht dabei sprichwörtlich die Welt unter. Geschockt, traurig und krank – diese Gefühle kennen viele Diabetiker, die Frage „Warum ausgerechnet ich?“ haben sich bestimmt einige gestellt.

Man muss Abschied nehmen von der bis jetzt selbstständigen Gesundheit, vom bisherigen Lebensstil, vom Essen nach Lust und Laune, vom unbeschwerten Leben. Während die einen wütend auf den Arzt, der Diabetes diagnostiziert hat, oder auf die Einhaltung der notwendigen Maßnahmen sind, leben andere lieber in Verdrängung und Abwehr weiter. Anfangs hilft dieses Gefühl bei der Bewältigung der Diagnose, hält diese Einstellung allerdings langfristig an, besteht die Gefahr der Folgeschäden. Theoretisch weiß man, wie und was man machen muss – die praktische Umsetzung im täglichen Leben fällt aber oft so schwer, dass man den Beginn immer wieder hinausschiebt.

Große Bedenken treten auf, wenn man sich Gedanken darum macht, wie wohl Freunde, Bekannte oder gar Arbeitskollegen auf die neu entdeckte Krankheit reagieren.

Die Stadien der Diabetesbewältigung

1. Phase	Schock, Leugnung (Nein, nicht ich!!)
2. Phase	Wut, Zorn (Warum gerade ich?!)
3. Phase	Verhandeln (Ja, aber...)
4. Phase	Depressive Verstimmung (Wie kann ich damit leben?)
5. Phase	Bewusste aktive Annahme (Ich will das Beste daraus machen!)

Eine wesentliche Rolle spielt, wie man sieht, die innere Einstellung. Motivation des Patienten, die individuell vereinbarten Ziele umzusetzen, ist das A und O in der Diabetesbehandlung.

(Grillmayr H. 2004, S. 16-18)

11. Diabetes Mellitus im Alltag und im Beruf

Mit der Diagnose „Diabetes“ muss es auch zu Änderungen in der bisherigen Lebensweise kommen, was allerdings auf keinen Fall bedeutet, dass auf jeden Spaß verzichtet werden muss. Durch gesunde Ernährung und Sport kann viel erreicht werden und das Leben bietet nach wie vor alle Facetten. Diabetiker mit ordentlicher Einstellung des Blutzuckers können ohne weiteres auf Reisen gehen oder einer Arbeit nachgehen.

Ein Diabetiker auf Urlaub

Grundsätzlich gilt: Medikamente, Messgeräte etc. gehören ins Handgepäck! Sehr empfehlenswert ist es außerdem, ausreichend Material mitzunehmen, da einerseits die Möglichkeit, dass der Koffer verloren geht, nie auszuschließen ist und andererseits, da die Beschaffung von Medikamenten, Spritzen etc. sich oft als schwierig herausstellen kann.

Um keine Probleme beim Zoll zu bekommen, darf der Diabetikerausweis nicht fehlen, wenn möglich sollte er in der Landessprache des Zielortes sein. Eine gut ausgestattete Reiseapotheke und die Adressen der diabetesgeschulten Ärzte in der Gegend sollten Bestandteil des Gepäcks sein. Auch immer dabei sein sollte der Diabetes-Notfall-Anhänger, den man über die Homepage der Initiative „Diabetes Austria“ erhalten kann, mit der oft lebensrettenden Anweisung auf der Rückseite des Medaillons: *„Wenn Sie mich bewußtlos finden, rufen Sie einen Arzt! Checken Sie meinen Puls! Bringen Sie mich vorsichtig in die stabile Seitenlage! DANKE!“*

(http://www.diabetes-austria.com/__de/index.php?mh=Diabetes%20Notfallanh%C3%A4nger&kat=53&sp=1, Stand: 02.01.2012)



Abbildung 2: Diabetes Notfall Anhänger (Diabetes Austria, Stand: 02.01.2012)

Das Berufsleben eines Diabetikers

Liegt durch Diabetes keine Beeinträchtigung vor, so kann ein Diabetiker arbeiten wie jeder andere auch. Viele Diabetiker können ihre Leistungsfähigkeit allerdings nicht gleich beweisen, denn Geschichten, dass Menschen aufgrund dieser Krankheit nicht genommen werden, sind keine Seltenheit.

Aus diesem Grund geben viele ihre Krankheit gar nicht bekannt. Rechtlich gesehen, ist das auch völlig in Ordnung – sofern die Tätigkeit nicht leidet, muss man bei einem Bewerbungsgespräch den Diabetes nicht erwähnen. Fragt der Arbeitgeber allerdings nach vorliegenden Krankheiten, muss man wahrheitsgemäß antworten, ansonsten gilt der Arbeitsvertrag rechtlich als nicht zustande gekommen. (Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen 2008, S. 94)

Erkrankt man während eines bestehenden Arbeitsverhältnisses an Diabetes, so muss man auch in diesem Falle seinen Arbeitsgeber nicht darüber informieren, wenn man selbst nicht in seiner Tätigkeit beeinträchtigt ist und man niemanden gefährdet. Offen über seine Krankheit zu sprechen ist dennoch nur zu empfehlen, da so auch Kollegen im Notfall, wie etwa im Falle einer Hypoglykämie, gleich wissen, was sie tun sollen. (Hopfinger 2007, S. 157)

12. Schlussfolgerung

Rückblickend kann man Diabetes Mellitus Typ 2 definitiv zu einer der häufigsten Volkserkrankungen zählen. In unserer heutigen „Wohlstandsgesellschaft“, wo es immer mehr Übergewichtige gibt, verbunden mit schlechter Ernährung und mangelnder körperlicher Bewegung, ist Diabetes Mellitus Typ 2 ohne Zweifel eine der gefürchtetsten Krankheiten.

Auch die World Health Organisation (WHO) warnt bereits vor einer Diabetesepidemie, denn der veränderte Lebensstil führt zu einer enormen Steigerung der Diabetesprävalenz.

Vor allem das Übergewicht führt dazu, dass Körperzellen eine verminderte Empfindlichkeit auf Insulin haben, weshalb es nicht aufgenommen werden kann. Dadurch kann dieses Hormon auch seine eigentliche Aufgabe nicht mehr erfüllen, nämlich den Blutzucker wieder zu senken. Ein ständig erhöhter Blutzuckerwert wird vorerst nicht bemerkt, es sind Symptome wie Abgeschlagenheit, häufiges Wasserlassen, vermehrter Durst oder Juckreiz, die oft nicht wahrgenommen werden. Meist wird diese Krankheit nur zufällig im Rahmen einer anderen Untersuchung entdeckt. Erhält man die Diagnose „Diabetes Mellitus Typ 2“, so muss es zu einer Umstellung der bisherigen Lebensform kommen.

Das Ziel der Diabetestherapie ist es, den Blutzuckerwert zu normalisieren. Man beginnt mit der Umstellung auf gesunde Ernährung, regelmäßiger körperlicher Bewegung und falls notwendig mit dem Verzicht des Nikotinkonsums. Falls dies allein den Blutzuckerwert nicht regulieren kann, müssen Medikamente zur Unterstützung genommen werden, wenn dies keinen Erfolg aufweist, wird eine alleinige oder eine Insulintherapie kombiniert mit Medikamenten verschrieben.

Nur dies macht es möglich, Spätkomplikationen wie jene der Mikro- oder Makroangiopathie, der Neuropathie oder des diabetischen Fußes zu vermeiden. Sollte dies nicht geschafft werden, ist die Folge oft eine Amputation des Beines oder des Fußes, im schlimmsten Falle führt dies zum Tod, wie etwa durch einen Herzinfarkt, durch Nierenversagen oder durch einen Schlaganfall.

Literaturverzeichnis

Bücher

- Verband Österreichischer DiabetesberaterInnen (2008): Diagnose: Diabetes Typ 2, Wissenswertes über die Erkrankung – Von der Erstdiagnose in den Alltag – Großer Österreich-Adressteil, Hubert Krenn VerlagsgesmbH, Wien
- Hopfinger P. (2007): Das große Diabetes-Handbuch, Verlag Carl Ueberreuter, Wien
- Grillmayr H. (2004): Zufrieden leben mit Diabetes, Ratgeber mit vielen Tipps zur besseren inneren Einstellung – zur Bewältigung von Motivationskrisen – für Betroffene und Berater, Hubert Krenn VerlagsgesmbH, Wien
- Österreichische Diabetes Gesellschaft (2009): Wiener klinische Wochenschrift: Diabetes mellitus – Leitlinien für die Praxis, *The Middle European Journal of Medicine*, 121. Jahrgang, Suppl 5
- Seidl E., Walter I., Rappold E. (2007): Diabetes – Der Umgang mit einer chronischen Krankheit, Böhlau Verlag Ges. m. b. H. & Co. KG, Wien, Köln, Weimar
- Hien P., Böhm B. (2007): Diabetes-Handbuch: eine Anleitung für Praxis und Klinik, 5. vollständige überarbeitete und erweiterte Auflage, Springer Medizin Verlag, Berlin
- Müller-Korbsch M. (2010): Diabetes-Manual, 1. Auflage, Verlagshaus der Ärzte GmbH, Wien

Berichte aus dem Internet

- Österreichischer Diabetesbericht 2004
<http://www.alternmitzukunft.at/con03de/page.asp?id=619>, Stand: 28.12.2011
- Diabetiker Experte
<http://www.diabetiker-experte.de/mody-diabetes-typ-3.html>, Stand: 30.12.2011

- Diabetes Austria
<http://www.diabetes-austria.com>, Stand: 31.12.2011
- Österreichischer Diabetesplan 2005
http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/5/7/7/CH1079/CMS1123242283163/cms1196777500796_diabetesplan.pdf
- <http://www.netdokter.at/>
- <http://www.medizininfo.de>
- <http://www.ernaehrung.de/>
- <http://www.diabetes-ratgeber.net/>
- <http://flexikon.doccheck.com/Insulin>
- <http://www.gruener-tee-gruente.com/wirkung.html>
- <http://www.pharmawiki.ch/wiki/index.php?wiki=Gliptine>
- http://www.diabetes-news.de/info/hba_was_ist_das.htm
- <http://www.europaeische.at/reisetipps/barrierefrei-reisen.html>
- <http://www.jameda.de/krankheiten-lexikon/diabetes-mellitus-typ-ii/>
- <http://gesundheit-wellness.blogspot.com/2011/04/diabetes-ursachen.html>
- <http://www.lilly-pharma.de/gesundheit/diabetes/insulin-und-pens/insuline-im-vergleich.html>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Diabetischer Fuß

(<http://www.diabetesberatung.at/spaetschaeden/bilder/fuss.jpg>, Stand: 15.02.2012) 28

Abbildung 2: Diabetes Notfall Anhänger (Diabetes Austria, Stand: 02.01.2012) 31