

Diabetes mellitus

Pathophysiologische Grundlagen

Diagnostik

Therapie

Notfalltherapie

**Siegfried Sulzenbacher
Heilpraktiker**

München, im Frühjahr 2003

Wichtiger Hinweis

Die selbständige Ausübung der Heilkunde ist nur Ärzten und Heilpraktikern,
im Rahmen der Geburtshilfe auch Hebammen gestattet.

Das vorliegende Skript wurde sorgfältig erarbeitet. Alle Angaben erfolgen jedoch ohne Gewähr.
Weder der Autor noch der Seminarveranstalter haften für eventuelle Nachteile oder Schäden,
die möglicherweise aus der Anwendung der nachfolgenden Hinweise und Therapieempfehlungen
resultieren könnten.

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck -auch auszugsweise- nur mit schriftlicher Genehmigung des Verfassers.

München, im Frühjahr 2003

Inhaltsverzeichnis

Literaturempfehlungen.....	3
Vorwort.....	4
Einführung.....	5
Geschichtlicher Rückblick.....	5
Klinisches Bild.....	5
Einteilung	5
Typ 1-Diabetes.....	6
Typ 2-Diabetes.....	6
Gestörte Nüchternglucose.....	6
Volkswirtschaftliche Bedeutung.....	6
Physiologische und pathologische Grundlagen.....	7
Die Wirkung von Insulin.....	7
Die Wirkung von Glucagon.....	8
Weitere Einflüsse auf den Blutzucker.....	8
Diagnostik des Diabetes mellitus.....	9
Das metabolische Syndrom.....	9
Der Body-Mass-Index (BMI).....	9
Wesentliche Symptome des Diabetes mellitus.....	10
Diagnose des manifesten Diabetes.....	11
Nüchternblutglucose (NBG).....	11
Postprandiale Blutglucosewerte.....	11
Methodik der ambulanten Messungen.....	12
Kapillarblut.....	12
Venenblut.....	12
Die Harnglucosebestimmung.....	12
Azeton (Ketonkörper).....	13
Laboruntersuchungen beim Diabetes.....	13
Laborwerte bei Diabetesvorstufen.....	13
Laborwerte beim manifesten Diabetes.....	13
Hb-A1c.....	14
Laborwerte zur Erkennung der Diabetes-Folgekrankheiten.....	15

Die Behandlung des Diabetes mellitus.....	15
Der Typ1-Diabetiker.....	15
Die Insulin-Therapie des Typ 1.....	16
Kenngrößen der verschiedenen Insulintypen.....	16
Blutzuckersollwerte beim Diabetiker.....	18
Blutzuckerschwankungen.....	18
Die Insulinpumpen-Therapie.....	18
Der Typ 2-Diabetiker.....	19
Die Ernährungstherapie.....	19
Die Bewegungstherapie.....	21
Therapie mit oralen Antidiabetika.....	21
Die Insulin-Therapie des Typ 2.....	23
Der Diabetiker als Notfallpatient.....	23
Akuter Myokardinfarkt.....	23
Infekte.....	23
Das diabetische Koma.....	24
Pathophysiologie des diabetischen Kommas.....	24
Gefährdung.....	25
Leitsymptome.....	25
Erstversorgung.....	25
Die Hypoglycämie.....	26
Definition.....	26
Häufigkeit.....	26
Symptomatik.....	26
Diagnose.....	27
Therapie im Notfalldienst.....	28
Vorbeugen einer Hypoglycämie.....	29
Anhang.....	31
Einflussfaktoren beim Diabetes mellitus.....	32
Insulin und Blutglucosekonzentration.....	33
Insulinmangel.....	34
Glucosekonzentration im Blut.....	35
Merkzettel für Diabetes mellitus.....	36

Literaturempfehlungen

- ROSSAK et. al.,
Angewandte Diabetologie
- COTTIER, Hans
Pathogenese, Ein Handbuch für die ärztliche Fortbildung, Band I
- SALTER-HEISTER,
Häufige internistische Notfälle - ein Leitfaden für jüngere Ärzte
- THEWS-MUTSCHLER-VAUPEL,
Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Menschen

Vorwort

Diabetes mellitus ist eine Volkskrankheit mit stark zunehmender Tendenz. Wir haben immer öfter Diabetiker als Patienten. Es ist daher für jeden, der in der Medizin tätig ist, wichtig zu verstehen, welche pathophysiologischen Vorgänge beim Diabetes ablaufen und wie man darauf richtig reagiert.

Möge diese kleine Schrift hierzu einen bescheidenen Beitrag leisten.

München, im Frühjahr 2003

Siegfried Sulzenbacher
- Heilpraktiker -

Einführung

Geschichtlicher Rückblick

Diabetes mellitus¹, die Zuckerkrankheit, ist seit dem Altertum bekannt. Bereits 1500 vor Christus wurde auf einem Papyrus eine Krankheit beschrieben, die dem heutigen Diabetes entspricht. „Zucker im Urin“ wurde bereits im 5. Jahrhundert nach Christus in Indien erwähnt.

Im 19. Jahrhundert wurden die Grundlagen für unsere heutigen Erkenntnisse über Diabetes mellitus gelegt. Paul Langerhans beschrieb 1869 die nach ihm benannten insulinproduzierenden Zellen im Pankreas. Banting und Best gelang 1921 die Isolierung von Insulin. Damit wurde die Grundlage für eine kausale Diabetestherapie gelegt.

Klinisches Bild

Beim Diabetes² ist nicht nur der Kohlehydratstoffwechsel gestört. Auch der Lipid- und der Proteinstoffwechsel wird beeinflusst. Hierdurch werden Folgeerkrankungen im Bereich der Blutgefäße und der Nerven verursacht. Diese wiederum führen zur Schädigung von Augen, Nieren, Herz, kleinen und großen Blutgefäßen (besonders im Bereich der Beine) bis hin zum Versagen dieser Organe.

Einteilung

Man teilt den Diabetes in 3 Gruppen ein:

¹ Diabetes = Durchfluss, Harnflut, mellitus = honigsüß

² Wenn in dieser Abhandlung von „Diabetes“ gesprochen wird, ist immer Diabetes mellitus gemeint.

Typ 1-Diabetes

Der Typ 1 weist Zerstörungen der insulinproduzierenden B-Zellen des Pankreas auf. Früher wurde der Typ 1 auch „juvener Diabetes“ genannt, weil er häufig bereits in jungen Jahren auftritt. Er benötigt Insulin zum Überleben.

Typ 2-Diabetes

Der Typ 2 hat funktionstüchtige B-Zellen, jedoch ist die Insulinproduktion nicht ausreichend oder das Gewebe ist mehr oder weniger insulinresistent. Früher wurde der Typ 2 als „Altersdiabetes“ bezeichnet, weil er oft erst in höherem Lebensalter bemerkt wird. Dieser Patient kann mit Diät¹ (= Ernährung und Bewegung), Tabletten und / oder mit Insulin behandelt werden.

Gestörte Nüchtern-glucose

Hierbei² handelt es sich um eine Diabetesvorstufe, also um einen beginnenden Diabetes meist vom Typ 2.

Volkswirtschaftliche Bedeutung

In der BRD leiden 5-8% der Bevölkerung an Diabetes. Davon haben ca. 90% einen Typ 2.

Ein Zahlenbeispiel soll die Tragweite verdeutlichen:

In einer Gruppe von 10.000 Menschen (z.B. eine kleine Kreisstadt) gibt es demnach 650 Diabetiker. Davon sind ca. 50 insulinpflichtige Typ 1-Diabetiker, der Rest sind Typ 2-Diabetiker.

Aufgrund eigener Erfahrungen bei Großveranstaltungen ist ca. der Hälfte der Diabetiker ihre Stoffwechselstörung unbekannt. Davon sind natürlich überwiegend Typ 2-Diabetiker betroffen.

Weiterhin gehe ich davon aus, dass höchstens 10-20% der Diabetiker so gut geschult sind, dass sie die erforderliche Medikamentenapplikation auf ihre aktuellen Lebensumstände ausreichend anpassen können. Das bedeutet, dass in unserer 10.000-Einwohner -Kleinstadt ca. 500 Diabetiker leben, die aufgrund ihrer mangelnden Information demnächst die Notfalldienste bemühen werden und in den nächsten Jahren an den Folgen ihrer Diabetes-erkrankung leiden werden. Dies sind vor allem Augenkrankheiten, Nierenkrankheiten und Durchblutungsstörungen der Beine bis hin zur Nekrose (Amputation!).

¹ Diät bedeutet im Griechischen „Lebensweise“

² oder „gestörte Glucose-Homöostase“

Physiologische und pathologische Grundlagen

Der Pankreas hat endokrine und exokrine Funktionen.

Exokrin

werden in den Dünndarm Verdauungssäfte ausgeschieden. Es sind dies Natriumbicarbonat zur Neutralisation der Magensäure, Amylasen zur Aufspaltung der Kohlehydrate (Stärke, Zucker), Proteasen zur Aufspaltung der Proteine (Eiweiss) und Lipasen zur Aufspaltung der Lipide (Fette) im Darm.

Endokrin

werden Somatostatin¹ (D-Zellen), Glucagon (A-Zellen) und Insulin (B-Zellen) gebildet und in die Blutbahn abgegeben.

Die Wirkung von Insulin

Die Leber erzeugt Glucose² in der Regel aus den angebotenen Kohlehydraten. Stehen keine Kohlehydrate zur Verfügung, dann kann Glucose auch aus Fetten und aus Protein aufgebaut werden. Glucose ist für die Zellen der wichtigste Energielieferant.

Bei einem stoffwechselgesunden Menschen wird im Nüchternzustand die Glucose zu ca. 50 % im Gehirn und nur zu jeweils 25 % in den Muskeln und in den Baueingeweiden verwertet.

Wichtig

- Das Gehirn ist auf Glucose angewiesen.
Es benötigt zur Glucoseverwertung kein Insulin.
- Die Muskelzellen können nur dann Glucose aufnehmen, wenn gleichzeitig Insulin vorhanden ist.

Nach einer Mahlzeit verändert sich dies. Die Leber produziert jetzt mehr Glucose, der Blutzucker³ (BZ) steigt. Durch den BZ-Anstieg wird im Pankreas vermehrt Insulin freigesetzt. Nun steht im Blut mehr Glucose und mehr Insulin zur Verfügung.

Dies bewirkt

- eine Glucosemehraufnahme durch die Muskelzellen und
- eine Hemmung der Glucoseproduktion in der Leber.

¹ Somatostatin hemmt verschiedene Hormone und die Darmmotilität

² Glucose = Traubenzucker, Saccarose (Haushaltszucker) ist eine Mischung aus Fructose (Fruchtzucker) und Glucose.

³ Die Begriffe Blutzucker und Blutglucose werden hier synonym verwendet und mit BZ abgekürzt.

Hierdurch sinkt der BZ wieder ab. Dieser Regelmechanismus gewährleistet eine relativ konstante BZ-Konzentration im Blut und dadurch eine ausreichende Glucoseversorgung der Gewebe.

Die Blutglucose schwankt beim Gesunden zwischen

- 80 mg%¹ nüchtern und
- ca. 150 mg% 1-2 Stunden nach einer Mahlzeit.

Diese relativ konstanten BZ-Werte² sind beim Diabetiker gestört.

In der Fettzelle

hemmt Insulin das Enzym Lipoproteinlipase. Hierdurch regelt Insulin auch den Fettstoffwechsel. Insulin greift somit in den gesamten Eiweiß- und Fettstoffwechsel ein.

Die Wirkung von Glucagon

Glucagon ist der Gegenspieler von Insulin. Es wird in den A-Zellen des Pankreas erzeugt. Glucagon erhöht den BZ, da es die Glucoseproduktion der Leber steigert und die Glucoseaufnahme der Muskelzellen hemmt.

Weitere Einflüsse auf den Blutzucker

Auch andere Hormone beeinflussen den BZ. So erhöhen Adrenalin, Noradrenalin, Wachstumshormon und Cortisol den BZ. In Arbeit verbrauchen die Muskelzellen Glucose. Muskularbeit senkt also den BZ.

Bei Nahrungsaufnahme werden einerseits der Leber mehr Kohlehydrate angeboten, andererseits erzeugt der Magen die gastrointestinalen Hormone (GIP³). Beide Faktoren erhöhen den BZ.

Ein Diabetiker balanciert also im Prinzip auf einem Stuhl mit 3 Beinen⁴, die ständig ihre Länge verändern. Hier vollkommen das Gleichgewicht zu halten ist praktisch nicht möglich.

¹ mg% = Milligramm pro 100 Milliliter bzw. mg/dl

² Glucosehomöostase

³ GIP = gastrointestinale Peptide

⁴ Ernährung, Bewegung, Insulin

Diagnostik des Diabetes mellitus

Eine frühe Diagnose und daraus abgeleitet eine entsprechende Therapie ist für das Vermeiden der Folgeerkrankungen von entscheidender Bedeutung.

Das metabolische Syndrom

Das metabolische Syndrom¹ gilt als Diabetesvorstufe. Es ist gekennzeichnet durch

- Hypertonie (systolisch über 140 mmHg, diastolisch über 90 mmHg)
- Fettstoffwechselstörung (Triglyzeride erhöht, HDL-Lipoproteine erniedrigt)
- Fettsucht (BMI > 25)
- Glucoseintoleranz bzw. Diabetes Typ 2

Der Body-Mass-Index (BMI)

Der Broca-Index² wird heute in der Regel für die diagnostische Bewertung des Körpergewichts nicht mehr verwendet, da er sehr kleine und sehr große Menschen nur unzureichend berücksichtigt.

Heute wird meistens der Body-Mass-Index verwendet.

$$\text{BMI} = \text{Körpergewicht in kg} / (\text{Körpergröße} * \text{Körpergröße}) \text{ in m}$$

Beispiel:

Körpergewicht 60 kg, Körpergröße 160 cm

$$\rightarrow \text{BMI} = 60 / 1,6 * 1,6 = 60 / 2,56 = 24;$$

¹ Wohlstandssyndrom (n. Mehnert), tödliches Quartett (n. Kaplan)

² Normalgewicht = (Körpergröße in cm - 100) in kg

AUSWERTUNG DES BMI

Klassifikation	BMI	Gesundheitsrisiko
Untergewicht	unter 18,5	erhöht
Normalgewicht	bis 25	normal
Präadipositas	bis 30	gering
Adipositas, Grad I	bis 35	erhöht
Adipositas, Grad II	bis 40	hoch
Adipositas, Grad III	über 40	sehr hoch

Wesentliche Symptome des Diabetes mellitus

- Blutzucker ist erhöht
- Durst ist erhöht
- Urinmenge erhöht
- Sehstörungen
- Gewichtsabnahme
- Leistungsfähigkeit reduziert

Im Falle schwerer Stoffwechsellentgleisungen kommen hinzu:

- Ketoazidose (Ausatemluft riecht nach „Nagellack“)
- Verringerung des Reaktionsvermögens
- Bewusstseinsbeeinträchtigung (Somnolenz, Koma, Tod)

Das Schlüsselsymptom „Blutzucker erhöht“ führt den Patienten jedoch nur in den seltensten Fällen zur medizinischen Untersuchung. Daher sollte man bei den folgenden Symptomen immer auch an Diabetes denken.

- Durst vermehrt
- Urinausscheidung erhöht
- spontaner Gewichtsverlust
- Neigung zu Infekten (z.B. Pyodermie¹ „Akne“)
- Hautjucken, bevorzugt im Genitalbereich

Notfallmäßig sollte bei jedem Patienten mit den Symptomen

- Bewusstseinsbeeinträchtigung
- Kreislaufbeschwerden
- unklare Bauchschmerzen

¹ Pyodermie = Eiterpickel am Körper

der Blutzucker bestimmt werden, um möglichst frühzeitig eine kausale Behandlung zu ermöglichen.

Diagnose des manifesten Diabetes

Die Diagnose Diabetes mellitus stützt sich auf Messung der Blutglucose. Hierbei muss man folgende Werte unterscheiden:

Nüchternblutglucose (NBG)

Die NBG wird bestimmt

- morgens nüchtern
- nach mindestens 8 Stunden nächtlichem Fasten

Folgende Werte sind derzeit allgemein anerkannt:

- NBG bis 100 mg% stoffwechselgesunde Person
- NBG über 100 mg% möglicherweise pathologischer Wert
- NBG über 110 mg% wahrscheinlich Diabetes

Postprandiale Blutglucosewerte

Der BZ wird 2 Stunden nach einem „normalen“ Frühstück bestimmt. Folgende Werte sind derzeit übliche medizinische Praxis:

- BZ bis 150 mg% normal
- BZ über 150 mg% pathologisch
- BZ über 200 mg% wahrscheinlich Diabetes

Die postprandialen¹ BZ-Werte entsprechen angenähert den Werten, die beim oralen Glucosetoleranztest (OGTT) gefunden werden. Beim OGTT trinkt der Patient morgens nüchtern eine wässrige Lösung von 75 Gramm Glucose. 2 Stunden später wird dann der BZ gemessen. Der OGTT wird meistens stationär oder in internistischen Fachpraxen durchgeführt.

¹ postprandial = nach dem Frühstück

Methodik der ambulanten Messungen

Die Messung erfolgt in der Regel im Kapillarblut.

Kapillarblut

Kapillarblut wird aus der Fingerbeere oder aus dem Ohrläppchen gewonnen. Die modernen Stechhilfen ermöglichen eine relativ schmerzarme Blutabnahme.

Wichtig:

Der 1. Tropfen Kapillarblut muss verworfen werden, da sich auf der Haut möglicherweise Stoffe befinden, welche das Messergebnis beeinflussen.

Venenblut

Im Venenblut ist die Glucose ca. 5 % niedriger als im Kapillarblut, da die Zellen die benötigte Glucose bereits aus dem Blut geholt haben. Die BZ-Konzentration im Kapillarblut entspricht in etwa den Werten im arteriellen Blut.

Die hier angegebenen BZ-Werte beziehen sich immer auf Kapillarblut!

Die Harnglucosebestimmung

Wenn der BZ 150-180 mg% überschreitet, dann tritt Glucose in den Harn über. Ab welchem BZ-Wert Glucose im Harn nachweisbar ist, hängt von der individuellen „Nierenschwelle“ des Patienten ab.

Die Prüfung des Harns auf Glucose mit Teststreifen wird zur Stoffwechselkontrolle („Selbstkontrolle“) von Typ 2-Diabetikern und als kostengünstiger Suchtest für breite Bevölkerungskreise eingesetzt.

Grundsatz: Der Urin muss glucosefrei sein!

Azeton (Ketonkörper)

tritt im Blut und im Harn auf, wenn der BZ 250-300 mg% überschreitet. Azeton¹ in der Ausatemluft weist beim Diabetiker immer auf eine Stoffwechsellage hin. Es gibt bereits BZ-Messgeräte, die auch Azeton messen können.

Laboruntersuchungen beim Diabetes

Der Patient sucht in der Regel nicht wegen erhöhter BZ-Werte das erste Mal eine medizinische Praxis auf. Vielmehr führen ihn meist Kreislaufbeschwerden, allgemeines Unwohlsein, Gewichtsverlust, Durst, schlecht heilende Wunden wie z.B. Pyodermien („Akne“) zum Arzt oder Heilpraktiker.

Damit liegt das weitere Schicksal des Patienten in der Hand des Arztes oder Heilpraktikers. Es ist daher von enormer Wichtigkeit, dass dieser sich nicht nur auf sein „diagnostisches Gespür“ verlässt, sondern handfeste und nachprüfbar Laborbefunde zur Basis seines weiteren Handelns macht.

Laborwerte bei Diabetesvorstufen

Während beim Typ 1 in der Regel über ein diabetisches Koma („Manifestationskoma“) der Erstkontakt mit dem Arzt (Notarzt) erfolgt, gibt es beim Typ 2 frühzeitige Warnzeichen, die man labormedizinisch erkennen kann und auf die man reagieren sollte.

So kann ein Typ 2 oft sehr lange mit angepasster Ernährung und Bewegung behandelt werden, ohne dass man Medikamente braucht.

Die Vorstufe des Typ 2-Diabetes ist meistens das „metabolische Syndrom“, das durch Übergewicht, Hypertonie, Hyperlipidämie und grenzwertig erhöhten BZ gekennzeichnet ist. Oftmals kommt noch erhöhtes Cholesterin und erhöhte Harnsäure hinzu.

Insgesamt kann man sagen, dass die Vorstufe des Typ 2 in der Regel durch ein „Zuviel“ gekennzeichnet ist. So ist meistens auch Dickblütigkeit festzustellen, welche durch erhöhte Erythrozyten, Hämoglobin, Hämatokrit und verminderte Fließfähigkeit des Blutes gekennzeichnet ist.

Laborwerte beim manifesten Diabetes

Während im Vorfeld dem Patienten seine Diabetesdisposition oftmals noch unbekannt ist, weiss ein Patient, der an einem manifesten Diabetes leidet, in der Regel bereits mehr oder weniger gut über „seinen“ Diabetes Bescheid. Es geht jetzt also nicht mehr darum, einen

¹ Azeton riecht wie Nagellack!

latentem Diabetes zu erkennen bzw. einen Diabetesverdacht zu erhärten, sondern um eine Überprüfung der Stoffwechselsituation. Es soll eine möglichst optimale Einstellung mit Ernährung, oralen Antidiabetika und / oder Insulin erreicht werden, um Folgeerkrankungen möglichst lange zu vermeiden.

Hierfür kommt in erster Linie die konsequente und täglich mehrmalige Überprüfung des BZ im Kapillarblut durch den Patienten selbst in Frage.

Im Labor findet dann vor allem die Bestimmung von Hb-A1c und von Insulin im Serum statt.

Hb-A_{1c}

Abhängig von der Glucosekonzentration im Blut geht ein bestimmter Prozentsatz des Hämoglobins mit Glucose eine Verbindung ein. Einen Teil dieser Verbindung nennt man Hb-A1c. Die Menge von Hb-A1c ist eine Kenngröße für den BZ-Gehalt des Blutes in den vergangenen 6-12 Wochen. Man kann also mit einer HbA1c-Bestimmung die „Einstellung“ des Diabetikers in den vergangenen 6-12 Wochen beurteilen.

Folgende Werte für HbA1c gelten beim Typ 2-Diabetiker:

Hb-A_{1c}	Stoffwechselsituation
bis 6 %	normoglycämische Stoffwechselsituation
unter 7 %	für Patienten bis zum 75. Lebensjahr
unter 8 %	für Patienten über 75 Jahre

Beispiele:

Bei einem 50-jährigen Diabetiker wird gemessen: HbA1c = 5,9 %

Aussage: sehr gute Diabeteseinstellung

Bei einem 70-jährigen Diabetiker wird gemessen: HbA1c = 7,5 %

Aussage: Diabeteseinstellung mangelhaft, oftmals zu hohe BZ-Werte in den letzten 6-8 Wochen

Der Heilpraktiker wird keine oralen Antidiabetika rezeptieren oder Spritzschemata für eine Insulintherapie ausarbeiten. Aber er kann erkennen, wenn eine BZ-Einstellung „aus dem Ruder“ läuft und den Diabetiker zum spezialisierten Arzt schicken. Er kann aber auch Ernährungsempfehlungen geben. Hierbei sollte man Extreme vermeiden. Wenn ich selbst überzeugter Vegetarier bin, dann muss diese Ernährungsform noch lange nicht für den Rest der Welt das Optimum darstellen.

Laborwerte zur Erkennung der Diabetes-Folgekrankheiten

Man weiss, dass Diabetes häufig die Augen und die Nieren schädigt.

Eine regelmäßige Untersuchung der Augen, vor allem der Netzhaut gehört für einen Diabetiker zum Standardprogramm.

Genauso wichtig ist eine Untersuchung der Nieren. Die Nierenwerte Harnstoff-Stickstoff, Harnsäure und Kreatinin geben eine klare Auskunft über den Zustand der Nieren. Zu jeder Nierenuntersuchung gehört eine Harnuntersuchung. Hierzu verwendet man meistens preisgünstige Teststreifen.

Der Harn muss eiweissfrei sein!¹

Die Behandlung des Diabetes mellitus

Der Typ1-Diabetiker

Der Typ 1-Diabetiker ist insulinabhängig. Anders formuliert: Wird dem Typ 1-Diabetiker kein Insulin zugeführt, dann ist er nicht lebensfähig.

Durch eine geeignete Lebensführung (körperliche Aktivität, angepasste Ernährung) und durch naturheilkundliche Behandlung kann auch beim Typ 1-Diabetiker die Stoffwechsellage verbessert werden. Besonders sollte man die Normalisierung folgender Werte anstreben:

- Körpergewicht (BMI möglichst unter 25)
- Blutdruck
- Lipidstoffwechsel (Triglyzeride)
- Cholesterin

¹ Unter körperlicher Belastung kann Eiweiss im Harn ausgeschieden werden. Darum sollte der Morgenurin untersucht werden.

Die Insulin-Therapie des Typ 1

Das Ziel ist, dem Körper möglichst physiologisch Insulin zur Verfügung zu stellen.

Dies bedeutet im Prinzip:

- Es soll nahrungsunabhängig immer eine gewisse Menge Insulin im Blut sein (Langzeit- oder Basalinsulin)
- Die Blutzuckerspitzen nach der Nahrungsaufnahme sollen durch eine adäquate zusätzliche Insulinmenge ausgeglichen werden (Kurzzeit- oder Normalinsulin)

Zur Vereinfachung der Therapie werden Mischungen zwischen den beiden Insulintypen hergestellt.

Das Insulin wird in das Unterhautfettgewebe¹ (subkutan) gespritzt, da Insulin im Magen verdaut wird. Das Insulindepot gibt dann das Insulin verzögert in die Blutbahn ab.

Kenngrossen der verschiedenen Insulintypen

SPRITZ-ESS-ABSTAND

Als Spritz-Ess-Abstand bezeichnet man die Verzögerung zwischen Injektion und Wirkungseintritt. Dies sind beim Normalinsulin (Humaninsulin, Altinsulin) in der Regel 15 - 30 Minuten².

WIRKDAUER

Die Wirkdauer der verschiedenen Insuline beträgt beim Normalinsulin ca. 5 Stunden, beim Langzeitinsulin (Basalinsulin) ca. 15 - 25 Stunden.

¹ Bei einer intramuskulären Injektion würde das Insulin zu schnell freigesetzt.

² Alle Zeitangaben sind herstellerabhängig. Bei Bedarf muss man unbedingt auf die aktuellen Firmenangaben zurückgreifen.

KONZENTRATION

Es sind 2 Konzentrationen¹ üblich:

- 40 Einheiten / ml für die Injektion mit der Insulinspritze
- 100 Einheiten / ml für die Injektion mit dem Insulinpen

Injektionsgebiet	Eigenschaften
Bauchdecke	schnelle und gleichmässige Insulinfreisetzung
Hüfte	besonders für stark übergewichtige Patienten mit dicker Fettschicht auf dem Bauch
Oberschenkel	langsamere Insulinfreisetzung als aus der Bauchhaut
Oberarm	nur wenn die Fettschicht ausreichend dick ist, sonst wie eine im.- Injektion mit schneller Insulinfreisetzung

Wichtig

- Jedes Insulin sollte vor dem Spritzen gut gemischt werden (Ampulle mehrmals kippen!)
- Die Nadel soll nach der Injektion noch ca. 5 Sekunden im Unterhautfettgewebe bleiben, damit das Gewebe die gesamte Dosis korrekt aufnehmen kann.

KENNDATEN EINIGER INSULINE

Kennwert	Kurzzeitinsulin² (Humanes Normalinsulin, Altinsulin)	Langzeitinsulin³ (Basalinsulin)
Spritz-Ess-Abstand	ca. 30 Minuten	ca. 60 Minuten
Wirkmaximum	1. - 4. Stunde	3. - 4. Stunde
Wirkdauer	7 - 9 Stunden	11 - 20 Stunden

¹ Für Sonderfälle (z.B. Infusionstherapie) gibt es auch noch andere Konzentrationen.

² Hoechst Insuman Rapid 100 E/ml

³ Hoechst Insuman Basal 100 E/ml

Blutzuckersollwerte beim Diabetiker

Das Therapieziel sind BZ-Konzentrationen zwischen 80 mg% und ca. 160 mg%.

Ältere Patienten und Patienten mit einer verminderten Hypoglycämiewahrnehmung (Langzeitdiabetiker) müssen auf 120 - 160 mg% BZ eingestellt werden. Hierdurch wird eine grössere Hypoglycämiesicherheit erreicht.

Blutzuckerschwankungen

BZ-Schwankungen entstehen nicht nur durch die Nahrungsaufnahme (Kohlehydrate) sondern durch viele weitere Einflüsse des täglichen Lebens. Stress und körperliche Aktivität sowie Veränderungen der Insulinapplikation¹ haben Auswirkungen auf den BZ-Spiegel.

INSULINWIRKUNG

1 Einheit Normalinsulin senkt den BZ um ca. 40 mg%

KOHLEHYDRATWIRKUNG

Kohlehydrate werden in Broteinheiten (BE) gemessen.

1 BE entspricht ca. 25 Gramm Weissbrot (= 1/2 Semmel)

1 BE hebt den BZ um ca. 40 mg%

Die vorstehenden Zahlen gelten bei ausgeglichener Stoffwechsellage.

Die Insulinpumpen-Therapie

Die Pumpe gibt kontinuierlich in das subkutane Fettgewebe Insulin ab. Durch Einstellung verschiedener Basalkurven kann die Insulinversorgung besser an die natürliche Insulinproduktion angeglichen werden. Vor den Mahlzeiten werden dann die zusätzlich erforderlichen Insulinmengen zusätzlich eingespritzt.

Die Insulinpumpe ist ein großer Fortschritt, jedoch löst auch sie nicht alle Probleme des Typ 1-Diabetikers.

¹ Es ist z.B. ein Unterschied, ob man in den Bauch oder in den Oberschenkel spritzt!

Der Typ 2-Diabetiker

Der Typ 2-Diabetiker leidet an einem relativen Insulinmangel oder an einer Insulinverwertungsstörung. Entweder erzeugt der Pankreas zu wenig Insulin oder die Muskelzellen produzieren Insulinantikörper. In beiden Fällen ist die Insulinwirkung für den Organismus nicht ausreichend.

Viele Typ 2-Diabetiker leiden, lange bevor ihr Diabetes „entdeckt“ wird, an einem metabolischen Syndrom.

Wir finden also in der Regel

- Übergewicht (BMI 30 und mehr)
- erhöhter Blutdruck (RR über 180 / 110 und mehr)
- Hyperlipidämie (Triglyzeride massiv erhöht)
- eine Nüchternnglucose über 110 mg% bzw. 2 Stunden nach einer Mahlzeit BZ über 150 mg%
- oftmals Glucose- und Eiweißausscheidung im Harn

Alle diese „Einzelerkrankungen“ können und sollten bei der Therapie berücksichtigt werden. So kann die Gesamtsituation des Typ 2-Diabetikers umfassend verbessert werden.

Nur die BZ-Konzentration alleine zu verbessern ist nicht ausreichend!

Daher gibt es verschiedene therapeutische Ansatzpunkte:

- Ernährung bzw. Diät¹
- orale Antidiabetika (Tabletten)
- Insulintherapie

Die Ernährungstherapie

Ernährungsempfehlungen dürfen nicht zu kompliziert sein. Nur dann werden sie auf Dauer eingehalten.

Weiterhin ist keine schnelle Gewichtsabnahme anzustreben, weil diese in der Regel nicht von Bestand ist. Es geht hier um eine „Umerziehung“ auf der Basis von Verständnis und Toleranz.

Folgende Gewichtsreduktion ist anzustreben:

Pro Jahr ca. 5 % des Körpergewichts, bis ein BMI von ca. 25 erreicht ist.

¹ Diät bedeutet Lebensweise und nicht nur eine andere Ernährung.

Beispiel

Patient 1,80 cm groß, Gewicht 120 kg
Jährliche Abnahme von ca. 6 kg
Das entspricht monatlich ca. 500 Gramm

Dies sollte man mit verhältnismäßig einfachen Mitteln erreichen.

EINKAUFEN

Es sollte nach dem Essen bzw. nach dem Frühstück ein Einkaufszettel geschrieben werden. Es darf nicht mehr gekauft werden, als auf dem Zettel steht.

ZWISCHEN DEN MAHLZEITEN

sollte nichts gegessen werden. Dafür sollten mehrere kleine Mahlzeiten geplant werden.

DIE „EINER-REGEL“

erleichtert den Umgang mit Nahrungsmitteln.

Pro Mahlzeit gibt es

1 Scheibe Brot
1 Joghurt
1 Tasse Milch
1 Kartoffel
1 Apfel
u.s.w.

KOCHSALZ

ist auf ca. 5 Gramm pro Tag zu reduzieren. Das bedeutet, dass in der Regel auf „nachsalzen“ verzichtet wird.

FETT

Grundsätzlich sollten nur hochwertige Fette verwendet werden. Als Streichfett sollte ausschließlich Butter, für Salate und zum Kochen hochwertiges Olivenöl verwendet werden. Fett vom Fleisch und vom Schinken sollte weggelassen werden. Fette Wurst ist ebenfalls nicht empfehlenswert.

KOCHEN

Es wird nicht mehr gekocht, als am gleichen Tag gegessen wird.

APPETITZÜGLER

und ähnliche „Hilfsmittel“ sind abzulehnen, da der Patient lernen muss, sein Suchtverhalten zu kontrollieren. Die Rückfallrate bei Appetitzüglern ist sehr hoch.

ABFÜHRMITTEL

Auch Diuretika und Abführmittel sind abzulehnen, da hierdurch auf Dauer der Mineralhaushalt geschädigt wird. Dies wiederum zieht Schädigung von Darm, Niere u.s.w. nach sich.

WASSER

Sehr wichtig ist, dass beim Abnehmen ausreichend Wasser getrunken wird. Die tägliche Mindesttrinkmenge ist 1-2 Liter. Tee, Kaffee, Milch, Suppe u.s.w. sind hierfür kein Ersatz, da zur Verstoffwechslung dieser Nahrungsmittel ebenfalls Wasser benötigt wird.

Die Bewegungstherapie

Die richtige Ernährung muss durch ausreichende Bewegung ergänzt werden. Hierbei sind vor allem Ausdauersportarten zu bevorzugen, welche die Gelenke übergewichtiger Patienten nicht zu sehr beanspruchen.

Folgende Sportarten sind relativ ungefährlich:

- Schwimmen
- Radfahren
- Spaziergehen
- Body-Building (jedoch nur unter fachkundiger Anleitung)

Therapie mit oralen Antidiabetika

Die Therapie mit oralen Antidiabetika kommt erst dann zur Anwendung, wenn der Stoffwechsel mit Diät (= Ernährung und Bewegung) nicht in den Griff zu bringen ist.

Es gibt 2 Stoffgruppen

- Stoffe, welche die Insulinproduktion nicht anregen (nichtinsulinotrop)
- Stoffe, welche die Insulinproduktion anregen (insulinotrop)

THERAPIE MIT NICHTINSULINOTROPEN SUBSTANZEN

Stoffgruppe	A-Glucosidase-Hemmer Handelsnamen Glucobay, Diastabol	Metformin Handelsname Glucophage
Wirkung	Dieser Stoff vermindert bzw. verzögert im Dünndarm die Glucoseaufnahme in das Blut.	Metformin verbessert die Glucoseaufnahme der Skelettmuskulatur und hemmt die Glucoseproduktion der Leber
Nebenwirkung	Es fallen vermehrt Kohlehydrate im Dickdarm an. Hierdurch entstehen Bauchschmerzen, Blähungen und Durchfall	Durchfälle, Bauchschmerzen, und häufig Lactatacidose (mit 50 % tödlichem Verlauf)

THERAPIE MIT INSULINOTROPEN SUBSTANZEN

Stoffgruppe	Sulfonylharnstoff Handelsnamen Rastinon, Euglucon
Wirkung	Sulfonylharnstoff stimuliert die Insulinproduktion und die Insulinsekretion in den B-Zellen des Pankreas
Nebenwirkung	Die Hauptnebenwirkung ist die Hypoglycämie. Dies gilt für alle Sulfonylharnstoffe, besonders jedoch für Glibenclamid (Euglucon), welches eine verzögerte langanhaltende Insulinfreisetzung bewirkt.

WECHSELWIRKUNGEN

Zusätzlich zu den Nebenwirkungen sind auch die Wechselwirkungen mit anderen Medikamenten bedeutsam.

Für alle Antidiabetika gilt, dass das Hypoglycämierisiko steigt, wenn gleichzeitig andere blutzuckersenkende Medikamente eingenommen werden.

Den Blutzucker senken unter anderem

- nicht steroidale Antirheumatika (z.B. Voltaren u.s.w.)
- Salizilate (z.B. Aspirin)
- Sulfonamide (z.B. Mittel für Harnwegsinfekte z.B. Mikrotrim)
- Cumarine (z.B. Marcumar)
- Betablocker (z.B. Beloc)

Umgekehrt vermindern alle Stoffgruppen, die den Kohlehydratstoffwechsel beeinflussen, die Wirkung oraler Antidiabetika

Solche Stoffe sind z.B.

- Cortison
- Diuretika (z.B. Lasix)
- Calciumantagonisten (z.B. Adalat)
- Schilddrüsenhormone
- Östrogene und die Anti-Baby-Pille

Die Insulin-Therapie des Typ 2

Beim Typ 2-Diabetiker kommt Insulin zum Einsatz, wenn die Stimulation des Pankreas durch Sulfonylharnstoff nicht ausreicht. Die Insulintherapie sollte nicht zu lange hinausgeschoben werden. Man versucht, mit einer möglichst geringen Insulindosierung aus zu kommen.

Der Diabetiker als Notfallpatient

Die Stoffwechsellage ist beim Diabetiker nicht zu vermeiden. Dabei gilt die Regel, dass der gut geschulte und intelligente Diabetiker wesentlich seltener entgleist. Aber auch andere Notfallsituationen werden durch Diabetes möglicherweise komplizierter.

Akuter Myokardinfarkt

Der Myokardinfarkt hat beim Diabetiker eine deutlich schlechtere Prognose.

- Durch die diabetische Angiopathie sind die Blutgefäße des Herzens meistens massiv vorgeschädigt.
- Durch die diabetische Neuropathie „bemerkt“ der Diabetiker den Infarkt oft nicht. Der Infarkt läuft also beim Diabetiker wesentlich symptomärmer ab.

Infekte

Wenn sein Stoffwechsel instabil (schlecht eingestellt) ist, hat der Diabetiker ein wesentlich höheres Infektionsrisiko.

Schlecht eingestellt bedeutet

- zu hoher HB-A1c-Wert
- viele BZ-Spitzen
- häufige Hypoglycämien

Häufige Infekte sind

- Harnwegsinfekte
- Candida-Mykosen
- Mischinfektionen der Haut, besonders an Händen und Füßen

Gleichzeitig verschlechtert ein Infekt die Stoffwechselsituation. Dies muss durch eine Anpassung der Insulinmenge bzw. der oralen Antidiabetika berücksichtigt werden.

Das diabetische Koma

Beim kindlichen Typ 1-Diabetiker führt ein diabetisches Koma in der Regel zur Entdeckung des Diabetes (Manifestationskoma). Beim Erwachsenen wird das diabetische Koma oft mit einem Alkoholrausch verwechselt.

Pathophysiologie des diabetischen Kommas

Insulinmangel führt zu einem enorm gesteigerten Fettabbau (Lipolyse). Hierdurch erfolgt eine Anhäufung von Ketonkörpern, welche eine Azidose (Gewebeübersäuerung) auslöst.

Parallel dazu steigt der BZ, da durch den Insulinmangel die Leber ungebremst Glucose produziert. Bei einem schweren diabetischen Koma misst man Blutzuckerwerte von 500 - 1200 mg%.

Der hohe BZ führt zum Ansteigen der Serumosmolarität. Dies bewirkt, dass aus den Zellen Wasser in die Blutgefäße ausströmt. Die Zellen „vertrocknen“.

Die große zusätzliche Wassermenge im Kreislauf bewirkt in der Niere eine massive Diurese mit Wasser- und Elektrolytverlust.

Durch die massiven Wasserverluste entwickelt sich ein

Volumenmangelschock.

Gefährdung

Das Vollbild des diabetischen Koma hat eine Letalität von 5 - 20 %.

Leitsymptome

- Durst
- kein Appetit
- Erbrechen
- Muskelschwäche
- Müdigkeit
- Oberbauchbeschwerden

Objektiv kann festgestellt werden

- Exsiccose¹ (eine Hautfalte bleibt stehen!)
- Gewichtsverlust
- trockene Schleimhäute
- Hypotonie
- Tachykardie
- Schwäche
- Apathie
- Schläfrigkeit
- tiefe Atmung
- Azetongeruch in der Ausatemluft

Erstversorgung

**Infusion mit physiologischer Kochsalzlösung bzw.
Ringerlösung
(160 - 200 Tropfen pro Minute)**

¹ = Austrocknung

Die Hypoglycämie

Hypoglycämien treten sowohl unter Insulinbehandlung als auch bei Behandlung mit oralen Antidiabetika auf. Besonders unter Glibenclamid (Handelsname Euglucon) werden öfter Hypoglycämien beobachtet.

Definition

BEIM NICHTDIABETIKER

spricht man von einer Hypoglycämie, wenn der BZ unter 50 mg% sinkt und gleichzeitig Hypoglycämiesymptome auftreten.

BEIM DIABETIKER

hängt die Hypoglycämiesymptomatik von der Blutzuckereinstellung und von der Geschwindigkeit des Blutzuckerabfalls ab.

Beim schlecht eingestellten Diabetiker können bereits bei einem BZ von 100 mg% deutliche Hypoglycämiesymptome auftreten. Der normnah eingestellte Langzeitdiabetiker kann möglicherweise eine BZ-Konzentration von 30 mg% noch nicht als Hypoglycämie wahrnehmen.

Häufigkeit

Die Hypoglycämie ist für jeden Diabetiker ein relativ häufiges Ereignis. Statistisch gesehen bemerkt ein normnah eingestellter Diabetiker ca. 1-2 x pro Woche eine leichte Hypoglycämie. Schwere Hypoglycämien mit Fremdhilfe erlebt er ca. 1 - 2 x pro Jahr, eine schwere Hypoglycämie mit Bewusstlosigkeit ca. alle 10 Jahre einmal.

Symptomatik

Das zentrale Nervensystem ist auf Glucose als Energielieferant angewiesen. Deshalb setzen bei Glucosemangel relativ frühzeitig Gegenregulationsmechanismen ein.

Ab einer BZ-Konzentration von ca. 70 mg% wird vermehrt Glucagon, Adrenalin, Noradrenalin und Cortisol erzeugt und in die Blutbahn abgegeben. Dies bewirkt die typischen Frühsymptome wie

- Schwitzen
- Zittern
- Unruhe und
- Herzklopfen

Bei einem weiteren BZ-Abfall wird die Funktion des Zentralnervensystems beeinträchtigt. Ab einer BZ-Konzentration von 40 mg% tritt auf ...

- Konzentrationsschwäche und Kopfschmerzen
- Seh- und Sprachstörungen
- Verlangsamung
- Wesensveränderung

Ab einer BZ-Konzentration von 30 mg% tritt auf ...

- Bewusstseinsstörungen
- Krampfanfall
- Koma

Der vollständig bewusstlose Hypoglycämiepatient zeigt meist folgendes Bild:

- gut gefüllter Puls
- häufig Tachykardie
- Blutdruck normal bis hyperten
- Gesicht meist blass und feucht
- Unruhe (Tremor, Hyperreflexie, Rigidität)
- oft halbseitenbetonte Krämpfe (ähnlich Epilepsie)

Beim älteren Typ 2-Diabetiker sieht eine Hypoglycämie oft wie ein Apoplex¹ aus.

Diagnose

Zunächst gilt der Grundsatz:

Daran denken ist alles!

¹ = Schlaganfall, Gehirnschlag

Da man jedoch nicht an alles denken kann, sollte routinemässig bei jedem Patienten, der mit „Notfallsymptomatik“ ankommt, Puls, Blutdruck und Blutzucker bestimmt werden. Dies gilt natürlich auch beim Hausbesuch.

Blutglucosewerte unter 50 mg% beweisen eine Hypoglycämie.

Höhere BZ-Werte schließen jedoch eine Hypoglycämie als Ursache für eine Bewusstlosigkeit nicht aus. Eine länger andauernde Hypoglycämie könnte nämlich zu einer Gehirnschädigung geführt haben, obwohl sich inzwischen der BZ bereits wieder normalisiert hat.

Ein Diabetiker kann auch bei einer BZ-Konzentration von 100 mg% mit Hypoglycämiesymptomen reagieren, da für die Reaktion nicht nur die absolute Höhe des BZ massgebend ist, sondern auch die Geschwindigkeit des BZ-Abfalls.

Therapie im Notfalldienst

LEICHTE HYPOGLYCÄMIEN

können durch Zufuhr von rasch resorbierbaren Kohlehydraten schnell behoben werden. Geeignet sind **Fruchtsäfte, Coca Cola¹ und Limonaden**, die in etwa einer 10 %-igen Zuckerlösung entsprechen. Sehr praktisch ist auch das Traubenzuckerpräparat „**Dextro-Energen**“. 4 Täfelchen enthalten 20 Gramm Glucose.

SCHWERE HYPOGLYCÄMIEN

erfordern eine Infusionsbehandlung.

Man legt eine Infusion mit einer 5 %-igen Glucoselösung und spritzt 20 - 40 ml 40 %-ige Glucose zu.

Eine Klinikeinweisung² (Blaulicht!) ist auf jeden Fall erforderlich, da eine länger andauernde Hypoglycämie ein Hirnödem verursacht, das dringend behandelt werden muss. Eine Injektion von Glucagon ist im Notfalldienst eher selten. Wenn überhaupt, dann erfolgt diese meistens erst in der Klinik.

¹ Zuckerrarme Getränke wie z.B. Cola light sind ungeeignet!

² Notfallmeldung an die Rettungsleitstelle: „Bewusstloser Diabetiker!“

Vorbeugen einer Hypoglycämie

Die beste Vorbeugung ist eine gute Patientenschulung. Nur der Patient, der seine Krankheit versteht, kann und wird sich richtig verhalten.

Folgende Fehler werden häufig beobachtet:

- Der Patient „spürt“ eine beginnende Hypoglycämie. Er unternimmt nichts, weil er hofft, dass sie von selbst vergeht oder weil die nächste Mahlzeit ohnedies bald kommt.
Richtig: Sofort leicht resorbierbare Kohlehydrate zuführen!
- Der Patient hat eine längerandauernde körperliche Belastung. Er versucht dies durch mehr Essen auszugleichen.
Richtig: Zusätzlich muss die Insulin- oder Tablettenzufuhr reduziert werden!
- Der Patient ist in Gesellschaft („Tanzabend“). Es wurde vermehrt Alkohol getrunken. Die Hypoglycämie nachts oder am Folgetag ist vorprogrammiert.
Richtig: Es darf nur wenig Alkohol getrunken werden. Dazu muss unbedingt ausreichend Kohlehydrate gegessen werden.

EIN TYPISCHES BEISPIEL AUS DER NOTFALLPRAXIS:

Eine ca. 70-jährige Patientin in gutem Allgemein- und Ernährungszustand fühlt sich um 11 Uhr vormittags nicht wohl. Ein derzeit mit Insulin behandelter Typ 2-Diabetes war bekannt. Sie kommt mit der Bitte, ihr „doch einmal den Blutdruck zu messen“ in eine Notfallambulanz. Routinemäßig wird der BZ mitbestimmt. Die BZ-Messung ergibt 65 mg%. Auf Anraten isst sie nun Kohlehydrate. Sie isst ihr mitgebrachtes Wurstbrot und trinkt dazu Tee (ca. 4 BE).

Die Kontrollmessung um 12 Uhr ergibt einen BZ von 240 mg%. Die Patientin erinnert sich nun, dass ihr die Hausärztin ein Spritzschema gegeben hat. Nach diesem Schema soll sie bei einem BZ von 250 mg% 5 E Humaninsulin spritzen. Sie geht aus der Notfallpraxis weg und spritzt selbständig ihre 5 E Humaninsulin.

Um 14 Uhr wird sie somnolent und schweissnass eingeliefert. Die BZ-Messung ergibt 40 mg%. Hierauf unsere Therapie: Glucoseinfusion und Blaulichttransport ins Krankenhaus.

Richtig:

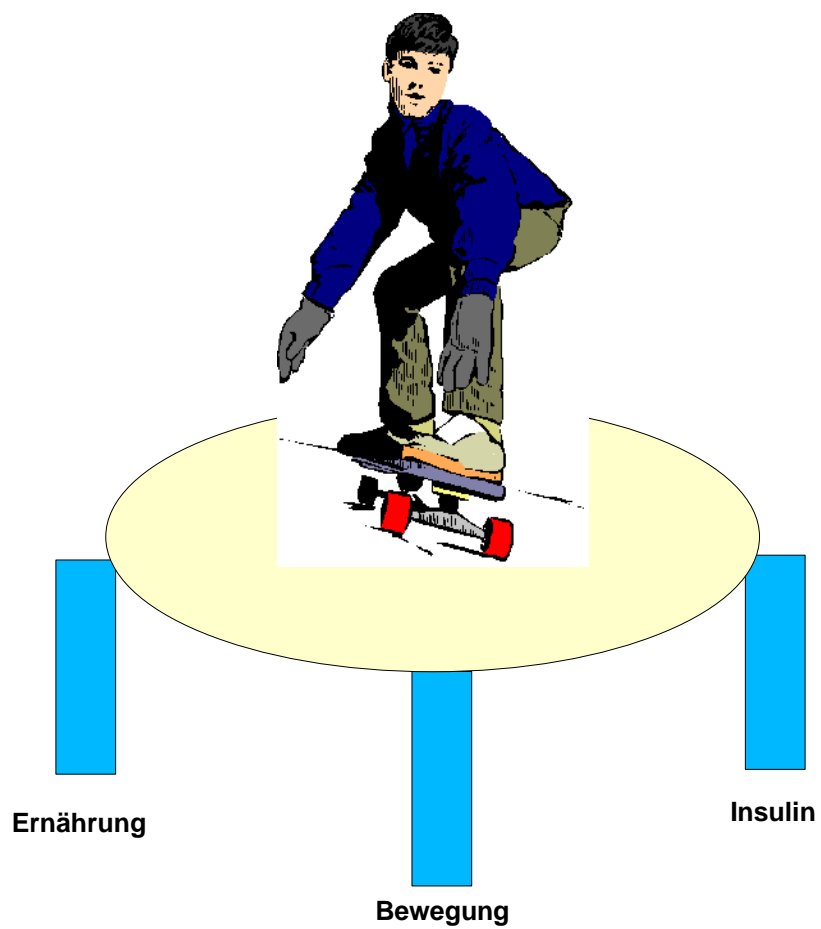
Die Zufuhr von 4 BE war viel zu hoch. Besser wären 1-2 BE gewesen. Nach ca. 1/2 Stunde hätte man nochmals den BZ messen sollen. Dann hätte die Patientin immer noch etwas essen können, wenn dies erforderlich gewesen wäre.

Die Injektion von 5 E Humaninsulin hat sie dann vollständig aus der Bahn geworfen. Da die Glucosedepots leer waren, hatte sie keine Chance mehr. Der Körper konnte die Insulinmenge nicht mehr ausregeln. Eine massive Hypoglycämie war die Folge.

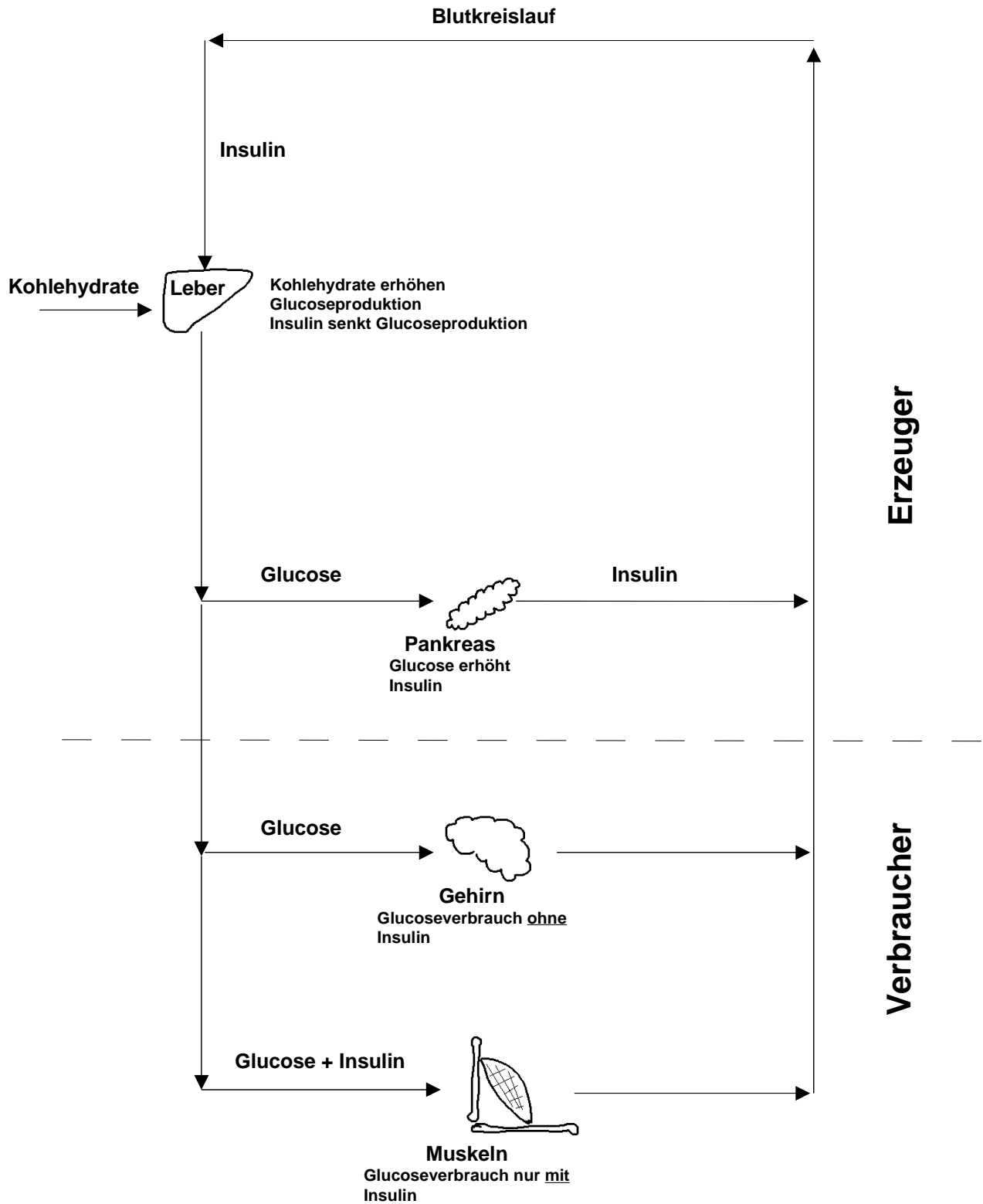
Anhang

- Einflussfaktoren beim Diabetes mellitus
- Insulin und BZ-Konzentration
- Auswirkungen von Insulinmangel
- Glucosekonzentration im Blut
- Merkzettel für Diabetes mellitus
- Teilnahmebestätigung
- Seminarbeurteilung

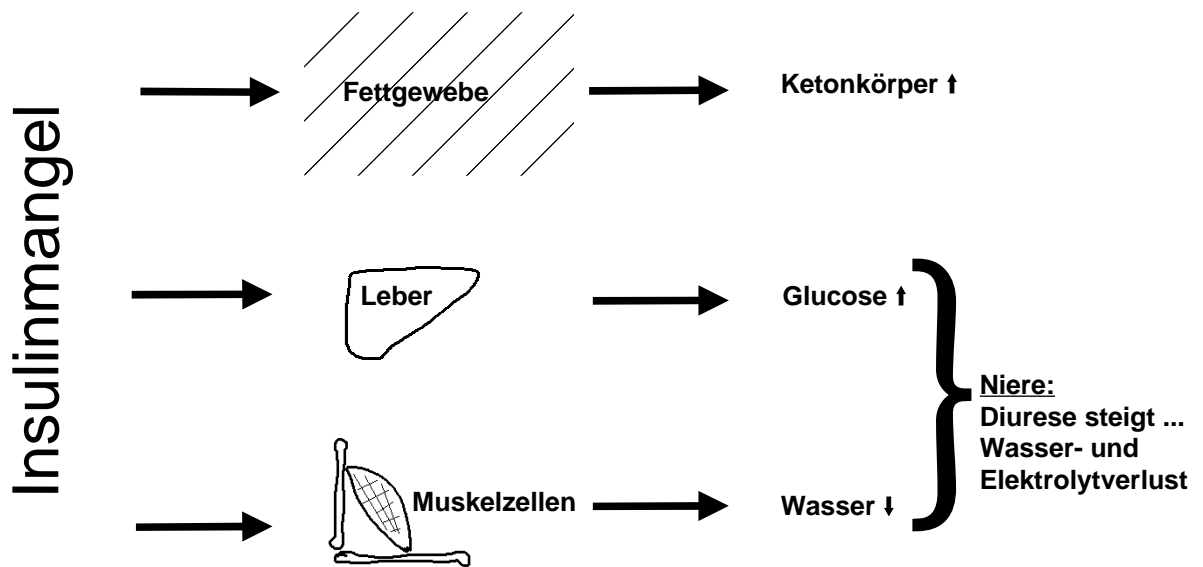
Einflussfaktoren beim Diabetes mellitus



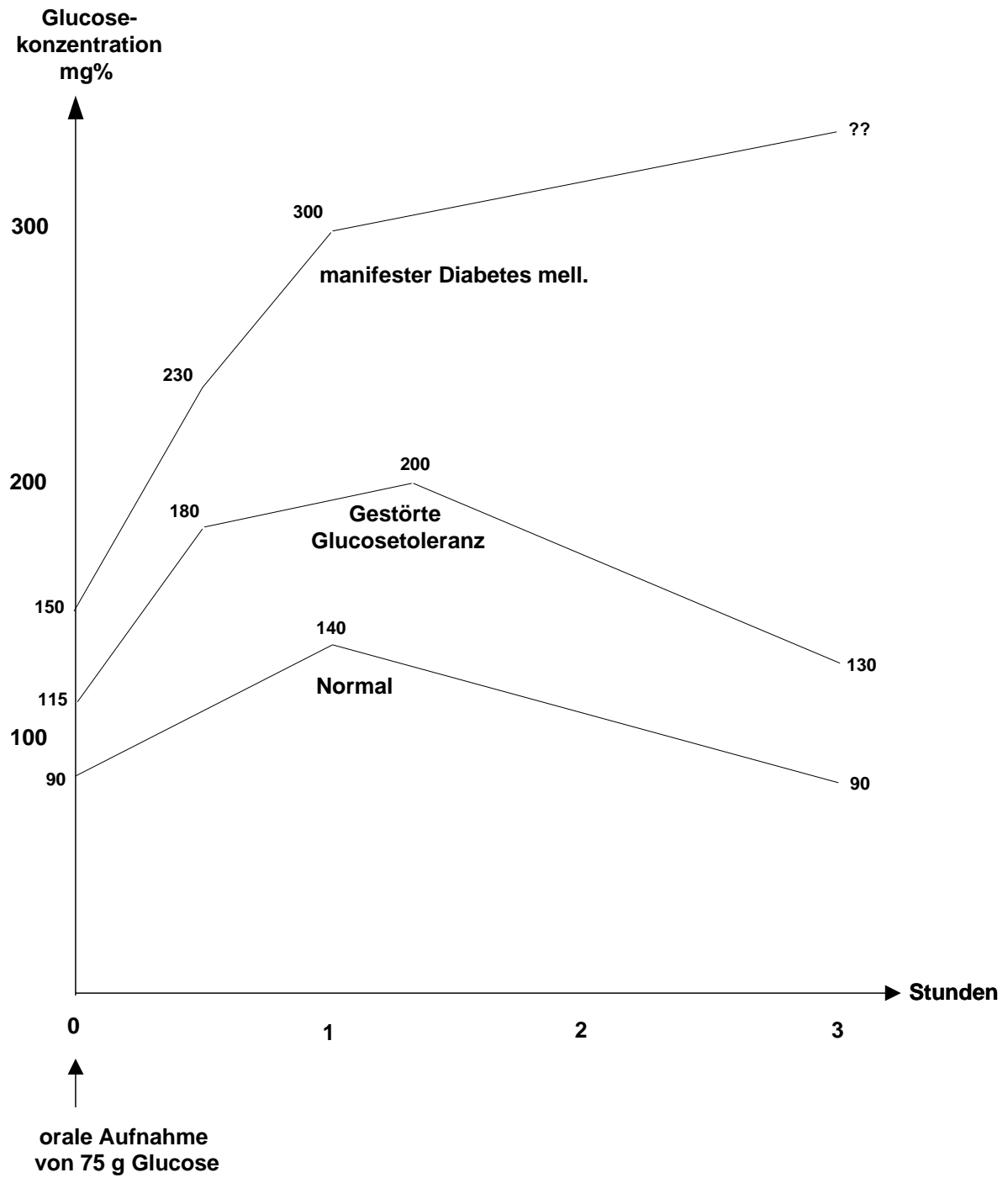
Insulin und Blutglucosekonzentration



Insulinmangel



Glucosekonzentration im Blut



Merkzettel für Diabetes mellitus

Der **Typ 1-Diabetiker** kann ohne Insulin nicht leben. Der **Typ 2-Diabetiker** kann mit Ernährung + Bewegung, mit Tabletten und / oder mit Insulin behandelt werden.

Stoffwechselgesunde haben folgende BZ-Werte:

nüchtern höchstens 100 mg%
2 Stunden nach dem Essen höchstens 150 mg%

Insulinwirkung: 1 E Normalinsulin senkt den BZ um ca. 40 mg%

Kohlehydratwirkung: 1 BE hebt den Blutzucker um ca. 40 mg%

1 BE entspricht ca. 25 Gramm Weißbrot (= 1/2 Semmel)

Notfall Bei **allen** Notfallpatienten Puls, Blutdruck und Blutzucker bestimmen.

Das diabetische Koma

ist im Prinzip ein **Volumenmangelschock**, da über den Urin zu viel Wasser ausgeschieden wird.

Leitsymptome: BZ erhöht auf 300 bis 1200 mg%
Ausatemluft riecht nach Azeton (Nagellack)
Durst und starke Harnausscheidung
Schwäche, Müdigkeit, Somnolenz, Koma

Therapie: Patient soll viel Wasser trinken
Volumenersatz mit Kochsalz- oder Ringerlösung.

Die Hypoglycämie

Beim Diabetiker sind Hypoglycämiesymptome bereits ab einem BZ von 100 mg% möglich. Die Symptome sind zum Teil eine Adrenalinwirkung.

Leitsymptome: Schwitzen
Zittern, Unruhe, Krämpfe
Bewusstseinsstörungen bis zum Koma
Blutdruck normal oder erhöht
oft Tachykardie

Therapie: Fruchtsaft oder Limonade trinken
(entspricht 10 %-iger Glucoselösung)
Infusion mit 5 %-iger Glucoselösung
20 - 40 ml Glucose (40 %-ig) iv. spritzen

Teilnahmebestätigung

Herr / Frau _____ **geboren am** _____

hat heute an einem Seminar über

Diabetes mellitus

teilgenommen.

Seminarinhalte waren:

Pathophysiologische Grundlagen

Diagnostik des Diabetes

Therapie des Diabetes

Der Diabetiker als Notfallpatient

München, den _____

Seminarbeurteilung Diabetes mellitus

bitte ankreuzen

Das Skript



Der Vortrag



Die Übungen



Der Seminarort



Folgende Themen interessieren mich:

Was ich noch sagen wollte:

Name: _____