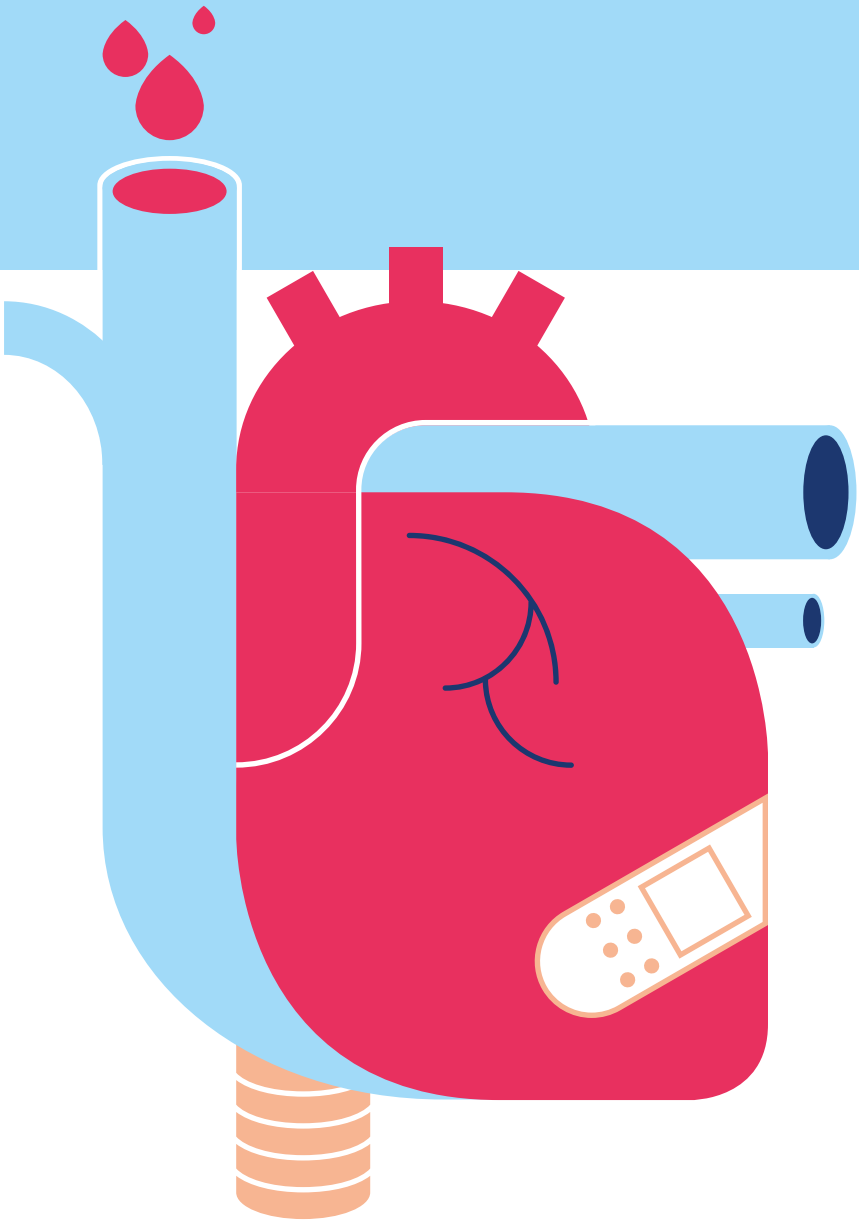
Pflege

I care



I care
WISSEN
TO GO APP

Leseprobe

Thieme

NEU
ab 25.03.15

Liebe Pflegepädagoginnen, liebe Pflegepädagogen,

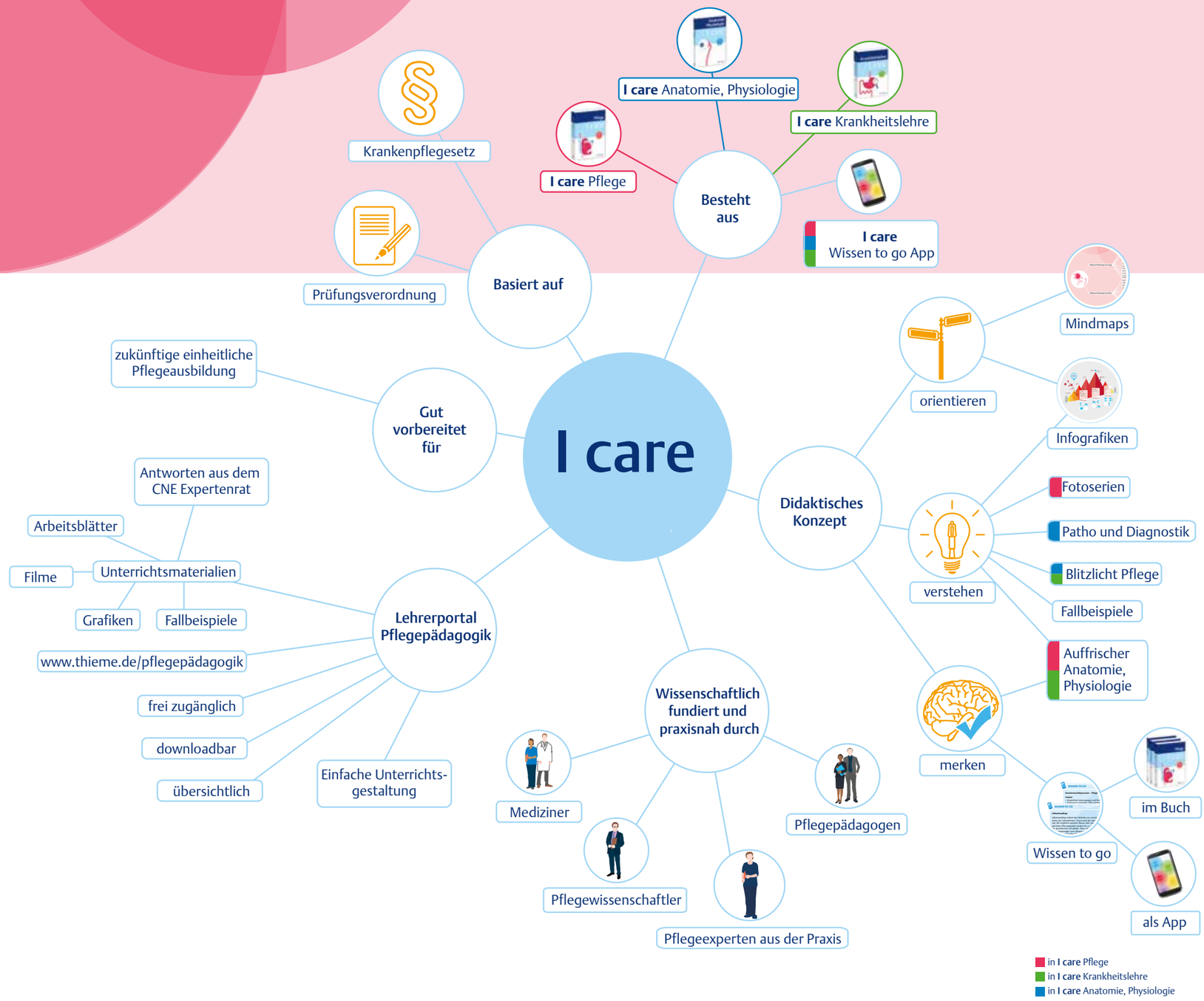
I care. Die neue Produktfamilie für Pflegende in Ausbildung.

Menschen in schwierigen Lebenssituationen zu unterstützen und ihnen dabei zu helfen, ihre Selbstständigkeit wiederzuerlangen oder zu erhalten. Das ist häufig die Motivation junger Menschen, den anspruchsvollen Pflegeberuf zu erlernen. **I care** stattet Ihre Schüler mit dem relevanten Wissen aus Pflege und Bezugswissenschaften aus und hilft ihnen dabei, die notwendigen Handlungskompetenzen zu erlangen. Pflegeexperten teilen ihr Erfahrungswissen und geben wertvolle Tipps, um den oftmals stressigen Alltag auf Station zu meistern.

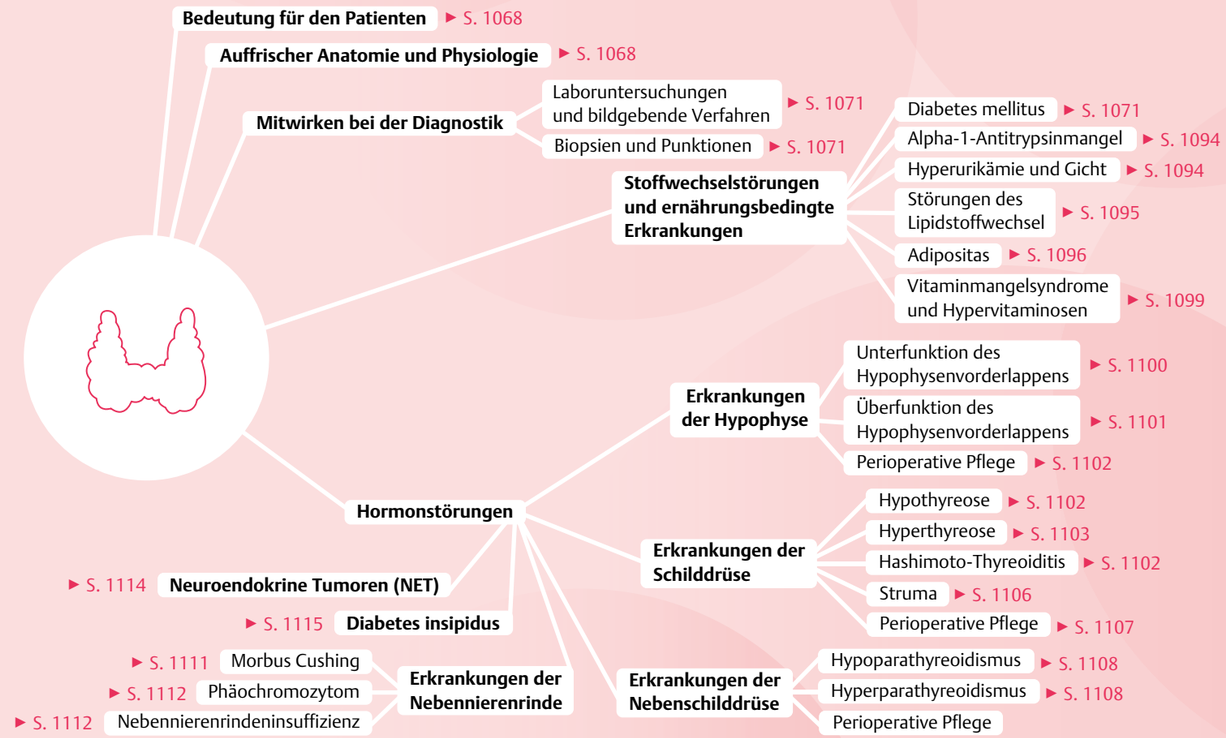
I care ist so aufgebaut, dass jedes Buch allein genutzt werden kann – werden alle drei genutzt, entfalten sie ihr volles Potenzial.

Überzeugen Sie sich selbst. Einen ersten Einblick in **I care** erhalten Sie mit dieser Leseprobe.

Viel Spaß wünscht Ihnen,
Ihr Verlagsteam



58 Pflege bei Erkrankungen des Hormonsystems, Stoffwechselstörungen und ernährungsbedingten Erkrankungen



58.1 Bedeutung für den Patienten

Der menschliche Organismus ist ein hochspezialisiertes System, in dem tausende Prozesse zeitgleich und fein aufeinander abgestimmt ablaufen müssen. Bewegungssystem, Nervensystem und Stoffwechsel z. B. müssen bestens miteinander vernetzt sein, um schnell und effektiv aufeinander reagieren und optimal arbeiten zu können. Dieses hochsensible Zusammenspiel reguliert u. a. das endokrine System, indem es durch Sekretion chemischer Botenstoffe, der Hormone, diese Prozesse steuert. Schon **kleinste Veränderungen** in diesem Regelsystem können **weitreichende Folgen für den Organismus** bedeuten, da gleich mehrere Zielorgane mitbetroffen sind.

So beeinflussen z. B. die Hormone der Hypophyse das Wachstum, die Fortpflanzung und den Stoffwechsel des Menschen. Pathologische Veränderungen können hier zu Wachstumsstörungen, Unfruchtbarkeit oder zu einem Diabetes insipidus centralis führen. Darüber hinaus wirken sich Veränderungen von Hunger, Durst, Schlaf, Sexualität oder Stimmung durch hormonelle Erkrankungen natürlich auch auf die Psyche des Patienten aus.

Fehlt ein Hormon, hat das weitreichende Folgen.

Das **hormonelle Regelsystem** ist also sehr **komplex** und Störungen führen leicht zu vielfältigen Symptomen. Sie umfassen schnell alle Lebensbereiche und beeinträchtigen massiv die Lebensqualität. Es kann zu lebensbedrohlichen Krisen bis hin zu komatösen Zuständen kommen, d. h. auch die existenziellen Belastungen sind unter Umständen sehr hoch.

Ähnlich ist es bei **Stoffwechselerkrankungen** wie dem Diabetes mellitus oder ernährungsbedingten Erkrankungen wie der Adipositas. Sie treten immer häufiger in den industrialisierten Ländern auf und beeinflussen massiv die Lebensqualität der Betroffenen. Die Patienten müssen nicht nur mit **Langzeitschäden** und **Funktionsstörungen** an verschiedenen Organen rechnen (Augen, Nieren, Herz und Blutgefäßen), sondern häufig auch Einschränkungen in ihrem sozialen Leben und ihren Beruf hinnehmen.

Darum ist es wichtig, dass Pflegende bei der Pflege dieser Patienten nicht nur die medizinische, sondern auch die psychischen, sozialen und existenziellen Komponenten dieser Erkrankungen mit berücksichtigen. Denn für die Patienten bedeutet eine solche Diagnose meist auch eine dauerhafte Veränderung bzw. Umorientierung in ihrem Leben und i. d. R. sind auch die Angehörigen mitbetroffen.

58.2 Auffrischer Anatomie und Physiologie

Die Bildung der meisten Hormone wird durch die sog. **Hypothalamus-Hypophysen-Achse** reguliert. Der Hypothalamus ist dabei die wichtigste Kontrollstation der Hormonausschüttung und die Schnittstelle zwischen Nerven- und Hormonsystem. Der Hypothalamus sendet zunächst **Releasing-Hormone** an die Hypophyse. Diese schüttet daraufhin **glandotrope Hormone** aus, deren Ziel eine Hormondrüse ist. Sie lösen an der Drüse die Freisetzung der **effektorischen Hormone** aus, die dann letztlich die Funktion bestimmter Organe beeinflussen.

Der Hypothalamus schüttet Releasing-Hormone aus, wenn der Körper dem Gehirn signalisiert, dass die Konzentration eines bestimmten Hormons zu gering ist. Durch die Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Achse steigt die Freisetzung des Hormons aus der Hypophyse, bis es wieder in ausreichender Menge im Körper vorliegt. Sobald dies der Fall ist, wird die Freisetzung wieder gedrosselt. Diesen Mechanismus nennt man **negative Rückkopplung**.

Der **Hypothalamus** ist ein Teil des **Zwischenhirns**. Er liegt oberhalb der Sehnervenkreuzung und ist über den Hypophysenstiel mit der **Hypophyse** verbunden. Die Hypophyse unterteilt sich in 2 Lappen:

- Hypophysenvorderlappen (HVL, Adenohypophyse)
- Hypophysenhinterlappen (HHL, Neurohypophyse)

Eine Übersicht über die Regulation der Hormone durch die Hypothalamus-Hypophysen-Achse und deren Wirkung auf andere Organe zeigt ▸ **Abb. 58.1**.

Schilddrüse • Die Glandula thyreoidea ist über ihre Hormone an der Steuerung des Stoffwechsels, der Herzleistung, des Energie-, des Wärme- und des Kalziumhaushalts beteiligt. Die Schilddrüsenepithelzellen (Thyreozyten) stellen die Schilddrüsenhormone T3 (Trijodthyronin) und T4 (Tetrajodthyronin , Thyroxin) her. Für deren Bildung ist **Jod** erforderlich. Zwischen den Thyreozyten finden sich die **C-Zellen**. Sie produzieren das Kalzitonin.

Nebenschilddrüsen • Die meist 4 Nebenschilddrüsen (Glandulae parathyroidea) liegen in unmittelbarer Nachbarschaft zur Schilddrüse, sie werden auch Epithelkörperchen genannt. Sie bilden das Parathormon (PTH), das den Kalziumspiegel im Blut erhöht. Es ist damit der Gegenspieler von Kalzitonin. Es setzt Kalzium aus dem Knochen frei, erhöht die Kalziumrückresorption in der Niere und die Bildung von Kalzitriol (Vitamin-D-Hormon).

Nebennieren • Die beiden Nebennieren sind aus einer äußeren **Nebennierenrinde** (NNR) und einem inneren **Nebennierenmark** (NNM) aufgebaut. Rinde und Mark produzieren unterschiedliche Hormone:

- **NNR:** Glukokortikoide, Mineralokortikoide und männliche Geschlechtshormone
- **NNM:** Katecholamine

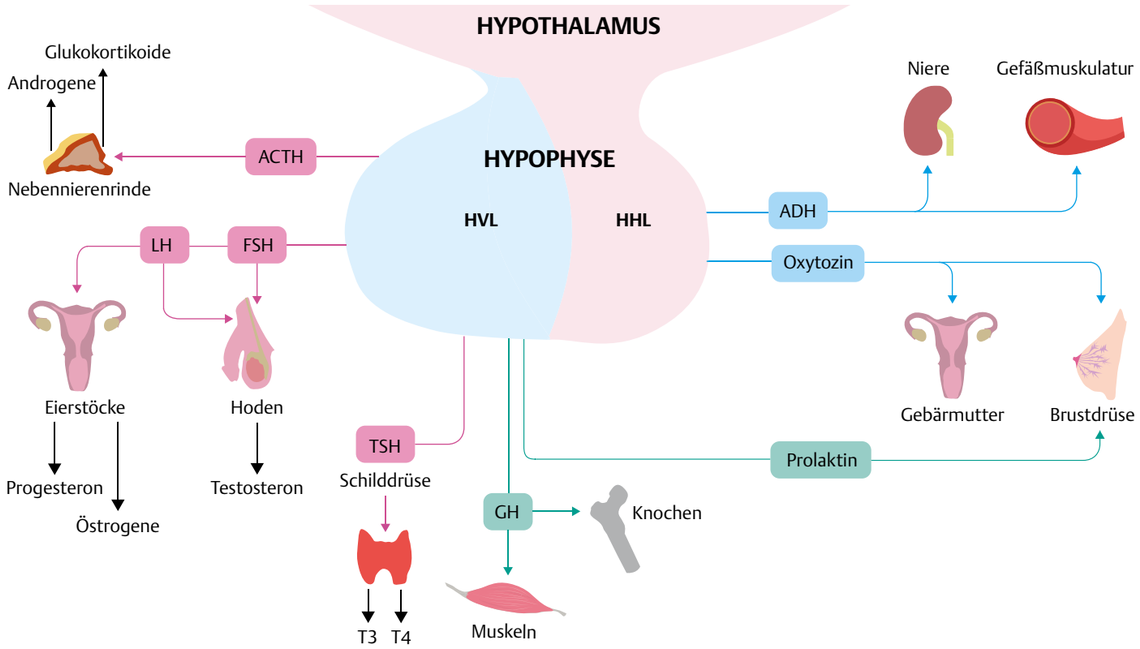
Die Ausschüttung der Hormone aus der **NNR** wird über die glandotropen Hormone der **Hypothalamus-Hypophysen-Achse** geregelt (Ausnahme: Mineralokortikoide!), die der **NNM-Hormone** über das **sympathische Nervensystem**.

Das wichtigste **Mineralokortikoid** ist **Aldosteron**. Es bewirkt eine **Blutdruckerhöhung**, indem es die Rückresorption von Wasser und Natrium und die Sekretion von Kalium in der Niere erhöht. Aldosteron wird über eine Aktivierung des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems und bei Hyperkaliämie freigesetzt.

Das wichtigste **Glukokortikoid** ist **Kortisol**. Glukokortikoide (sog. **Stresshormone**) sorgen dafür, dass dem Körper in Belastungssituationen genug Energie zur Verfügung steht. Dazu erhöhen sie den Blutzuckerspiegel und fördern den Fett- und Proteinabbau. Außerdem wirken sie entzündungshemmend und unterdrücken die Immunabwehr.

Die Bildung der **männlichen Sexualhormone (Androgene)** in der NNR ist nur bei der **Frau** von größerer Bedeutung, da der Mann die Androgene (Testosteron) hauptsächlich im

Abb. 58.1 Hypothalamus-Hypophysen-Achse.



Hormone des Hypophysenvorderlappens (HVL)

Glandotrope Hormone
bewirken Hormonausschüttung in anderen Drüsen
ACTH = Adrenokortikotropes Hormon
TSH = Thyreoida-stimulierendes Hormon
FSH = Follikel-stimulierendes Hormon
LH = Luteinisierendes Hormonz

Effektorische Hormone
bewirken keine Hormonausschüttung
GH = Growth Hormone (Wachstumshormon), Somatotropin,z Prolaktin

Hormone des Hypophysenhinterlappens (HHL)

ADH = Antidiuretisches Hormon
Oxytozin

Der Hypothalamus ist die wichtigste Kontrollstation für die Hormonausschüttung. Er sorgt dafür, dass die Hypophyse bestimmte Hormone freisetzt bzw. bei ausreichender Menge die Freisetzung drosselt.

Hoden produziert. Die Androgene werden bei der Frau größtenteils in weibliche Sexualhormone umgewandelt.

Die **Katecholamine Adrenalin** und **Noradrenalin** werden in Stresssituationen zeitlich noch vor den Glukokortikoiden ausgeschüttet. Sie versetzen den Körper in **Alarmbereitschaft**, indem sie

- den Blutzuckerspiegel erhöhen (Steigerung der Glykogenolyse),
- die Herzleistung steigern, den Blutdruck erhöhen und die Atemwege erweitern,
- die Aufmerksamkeit erhöhen und
- die Schweißbildung steigern.

58.3 Mitwirken bei der Diagnostik

Bei endokrinologischen, stoffwechsel- und ernährungsbedingten Erkrankungen bilden neben der Anamnese und der körperlichen Untersuchung vor allem **Labortests** und **bildgebende Verfahren** die Basis der Diagnostik. Pflegende unterstützen hierbei die Ärzte und das Fachpersonal bei der Durchführung, sie informieren die Patienten über die geplanten Maßnahmen, melden die Untersuchungen an, bereiten die Patienten vor, kümmern sich um die Transporte und ggf. auch um die notwendige Nachsorge.

Endokrinologische oder hormonelle Erkrankungen gehen häufig mit einem Über- oder Untergewicht einher. Daher müssen bei jeder Aufnahmeuntersuchung, aber auch als Verlaufskontrolle regelmäßig **Größe** und **Gewicht** des Patienten erfasst werden. Bei Verdacht auf eine Schilddrüsenerkrankung wird ggf. auch den **Halsumfang** messen. Der Arzt

tastet Hals und Schilddrüse ab (Palpation) und erhebt einen neurologischen Status.

58.3.1 Laboruntersuchungen und bildgebende Verfahren

Blutuntersuchungen • Um den Hormonstatus und Stoffwechselparameter bestimmen zu können, werden verschiedene Blutuntersuchungen durchgeführt. Hier können je nach Erkrankung folgende Laborwerte erhoben werden:

- Bei Schilddrüsenerkrankungen werden z. B. Trijodthyronin (T3), Thyroxin (T4), Thyreoidea-stimulierendes Hormon (TSH) und Thyreotropin-Releasing-Hormon (TRH) bestimmt.
- Bei einem Verdacht auf **Über- oder Unterfunktion der Nebenschilddrüsen** werden Kalzium-, Phosphat- und Parathormonspiegel bestimmt.
- Besteht ein Verdacht auf **Morbus Cushing**, muss der Kortisolspiegel mehrmals täglich bestimmt werden. Dieser kann im Blut, im Urin oder im Speichel mit dem sog. Dexamethason-Hemmtest nachgewiesen werden.
- Bei einem Verdacht auf **Diabetes mellitus** sind die Bestimmung des Blutzuckers (BZ) im Blut und im Urin, die Erstellung eines BZ-Tagesprofils oder ein oraler Glukose-Toleranztest (oGTT) wesentlich. Weitere Parameter (z. B. HBA1c, C-Peptid) sichern die Diagnose.
- Besteht der Verdacht auf einen **Diabetes insipidus**, wird ein Durstversuch durchgeführt, bei dem die Osmolarität im Blutplasma und im Urin getestet wird.
- Bei allen übrigen Stoffwechselstörungen werden verschiedene Blutparameter bestimmt, z. B. Harnsäurekonzentrationen bei Gicht, Blutfettwerte bei Fettstoffwechselstörungen.

Bildgebende Verfahren • Bei den bildgebenden Verfahren wird neben der Sonografie und dem Röntgen vor allem die Szintigrafie häufig angewendet. Auch die Computertomografie (CT) und die Magnetresonanztomografie (MRT) werden bei Verdacht auf raumfordernde Prozesse eingesetzt.

58.3.2 Biopsien und Punktionen

Ähnlich sieht es aus, wenn Biopsien entnommen werden müssen. Ist eine zytologische oder histologische Abklärung erforderlich, kann bei einer Schilddrüsenerkrankung evtl. eine **Feinnadelaspirationsbiopsie** notwendig werden. Bei unklaren Knochenerkrankungen muss ggf. eine **Gewebeprobe** aus dem **Beckenkamm** entnommen werden (S. 526). Beide Untersuchungen werden unter streng aseptischen Bedingungen in den jeweiligen Funktionsabteilungen bzw. im OP durchgeführt.

Feinnadelaspirationsbiopsie der Schilddrüse

Die **Feinnadelbiopsie** ist ein einfaches und risikoarmes Verfahren, um Zellproben aus auffälligem Gewebe zu entnehmen. An der Schilddrüse wird sie eingesetzt, um ein Tumorgeschehen, eine Entzündung oder einen kalten Knoten weiter abklären zu können. Unter **Ultraschallkontrolle** wird hierbei mit einer dünnen, feinen Hohlnadel das zu untersuchende **Gewebe punktiert** und eine entsprechende **Probe entnommen**. Das Biopsat wird anschließend **zytologisch** und **histologisch** untersucht. Die Punktion wird vom Arzt durchgeführt. Die pflegerischen Aufgaben erstrecken sich dabei auf die Vorbereitung, Assistenz und Patientenbeobachtung während der Intervention sowie die Nachbereitung und anschließende Patientenbeobachtung. Grundsätzliches zur Assistenz lesen Sie im Kapitel Biopsien und Punktionen (S. 519).

Die Punktion erfolgt im Liegen unter Ultraschallsicht. Der Hals und die Punktionsstelle werden gründlich desinfiziert. Anschließend punktiert der Arzt die Schilddrüse mit der dünnen Punktionsnadel und aspiriert die Gewebeprobe. Hierbei kann der Patient ein leichtes Druckgefühl verspüren. Der Patient sollte während der Punktion nicht schlucken, da sich dabei das Gewebe verschieben kann und eine Fehlpunktion möglich ist. Die Punktion selbst dauert nur einige Sekunden.

Nach der Punktion wird die Punktionsstelle gereinigt und anschließend mit Kompressen und Pflaster ein Druckverband angelegt.

Die **Feinnadelbiopsie** ist im Gegensatz zur Stanzbiopsie i. d. R. **schmerzfrei** und verursacht **kaum Komplikationen**. Gelegentlich können aber Schmerzen, Schwellungen, Blutungen oder Infektionen im Punktionsbereich auftreten. Daher muss die **Wunde** entsprechend **beobachtet** und auf Entzündungszeichen inspiziert werden.

WISSEN TO GO

Hormonsystem, Stoffwechsel und Ernährung – Diagnostik

Neben der **Anamnese** und der **körperlichen Untersuchung** werden vor allem durch **Laboruntersuchungen** von Blut und Urin die Hormon- und Stoffwechselparameter bestimmt:

- Schilddrüsenerkrankungen: T3, T4, TSH und TRH
- Nebenschilddrüsen: Kalzium-, Phosphat- und Parathormonspiegel
- Verdacht auf Morbus Cushing: Kortisolspiegel, Dexamethason-Hemmtest
- Verdacht auf Diabetes mellitus: Blutzucker (BZ) im Blut und im Urin, BZ-Tagesprofil, oraler Glukose-Toleranztest (OGT), HBA1c, C-Peptid
- Verdacht auf Diabetes insipidus: Durstversuch

Bei den **bildgebenden Verfahren** werden häufig Sonografie und Szintigrafie sowie Röntgen, CT und ggf. MRT eingesetzt. Zur histologischen bzw. zytologischen Abklärung werden **Biopsien** und **Punktionen** durchgeführt. So kann bei einer Schilddrüsenerkrankung eine **Feinnadelaspirationsbiopsie** notwendig werden. Aufgaben der Pflege sind hierbei die Vorbereitung, Assistenz und Nachbereitung des Eingriffs sowie die Patientenbeobachtung während und nach der Intervention. Generell müssen Größe und Gewicht der Patienten regelmäßig kontrolliert werden.

58.4 Stoffwechselstörungen: Diabetes mellitus

58.4.1 Grundlagen

Definition Diabetes mellitus

Der Diabetes mellitus ist eine chronisch verlaufende Erkrankung, bei der der Glukosestoffwechsel gestört ist. Der Blutzucker (= Glukose im Blut) ist zu hoch, weil ein absoluter oder relativer Insulinmangel besteht. Im Volksmund heißt er auch

„Zuckerkrankheit". Der griechisch-lateinische Fachausdruck Diabetes mellitus bedeutet „honigsüßer Durchfluss" und spielt auf den hohen Zuckergehalt im Urin eines Diabetikers an.

Je nachdem, wie es zum Insulinmangel kommt, unterscheidet man verschiedene Typen (▶ **Abb. 58.2**):

- **Typ-1-Diabetes:** Beim Typ-1-Diabetes sind die β-Zellen des Pankreas (Bauchspeicheldrüse) nicht mehr in der Lage, Insulin zu produzieren, da Autoantikörper diese Zellen als körperfremd erkennen und zerstören. Die Folge ist ein **absoluter Insulinmangel**. Der Typ-1-Diabetes beginnt hauptsächlich im Kinder- und Jugendalter, 5–10 % der Patienten mit Diabetes haben einen Typ-1-Diabetes.
- **Typ-2-Diabetes:** Hier ist die Bauchspeicheldrüse zwar in der Lage, normal Insulin zu produzieren, jedoch zeigen die Insulinrezeptoren der Körperzellen eine zunehmende **Resistenz** gegen das Insulin, sodass dessen Wirkung ausbleibt. Es besteht ein **relativer Insulinmangel**. Neben genetischen Faktoren sind Übergewicht, falsche Ernährung und Bewegungsmangel sehr starke Risikofaktoren. 90 % der Patienten mit Diabetes haben einen Typ-2-Diabetes, meist sind diese Patienten über 40 Jahre alt.
- **andere Diabetesformen:** Andere Diabetesursachen sind z. B. Medikamente (Kortison), Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse, ein Morbus Cushing (S. 1111), eine vererbte β-Zell-Fehlfunktion (MODY) oder die Schwangerschaft (Gestationsdiabetes).

Klassische Insulinmangelsymptome sind **Polyurie** (häufiges Wasserlassen) und **Polydipsie** (gesteigertes Durstgefühl). An diesen Symptomen leidet vor allem der **Typ-1-Diabetiker**. Es können Symptome eines **Flüssigkeitsmangels** bestehen und die Patienten verlieren an Gewicht. Unspezifische Symptome sind **Müdigkeit**, Kraftlosigkeit, Konzentrationsstörungen und Kopfschmerzen.

Beim **Diabetes Typ 2** hat sich der Körper langsam an die erhöhten Blutzuckerwerte gewöhnt. Er zeigt lange Zeit nur unspezifische Symptome wie Müdigkeit und allgemeine **Leistungsminderung**. Häufig tritt der Diabetes Typ 2 im Rahmen des sog. metabolischen Syndroms auf. Bei diesem besteht neben dem Diabetes eine arterielle Hypertonie, Adipositas und eine Fettstoffwechselstörung.

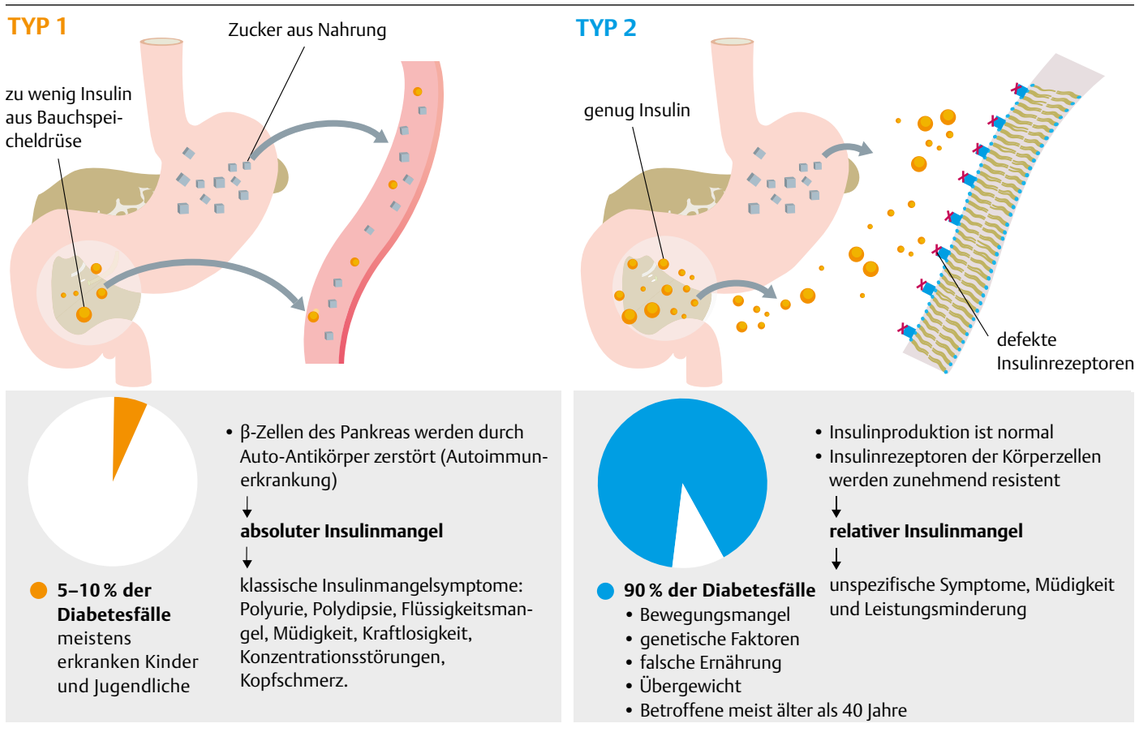
Bei Patienten mit Diabetes mellitus können verschiedene akute Komplikationen auftreten. Aber vor allem nach längerer Zeit kann ein chronisch erhöhter Blutzucker zu zahlreichen Folgeerkrankungen führen.

Akute Komplikationen • Dies sind:

- **erhöhte Infektanfälligkeit:** Patienten mit Diabetes mellitus haben ein geschwächtes Immunsystem und neigen daher zu Infekten. Am häufigsten sind die Haut und die Harnwege betroffen.
- **plötzliche Überzuckerung (Hyperglykämie):** Eine Überzuckerung kann zum diabetischen Koma führen und ist ein Notfall.
- **plötzliche Unterzuckerung (Hypoglykämie):** Auch hier können die Patienten bewusstlos werden, eine Unterzuckerung ist potenziell lebensgefährlich.

Folgeerkrankungen • Je länger und je ausgeprägter die Blutzuckererhöhung besteht, umso eher treten Folgeerkrankungen auf. Ein chronisch erhöhter Blutzucker schädigt vor allem die kleinen und großen Arterien (Mikro- und Makroangiopathie) und die Nerven:

Abb. 58.2 Diabetes mellitus.



Die Ursachen und Symptome der beiden Diabetes-Typen im Vergleich.

- **diabetische Makroangiopathie**: Schädigung der großen und mittleren Blutgefäße durch Arteriosklerose, betroffen sind vor allem Herzkranz-, Hirn- und die großen Beinarterien:
  - koronare Herzkrankheit (KHK)
  - Schlaganfall
  - periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)
- **diabetische Mikroangiopathie**: Schädigungen der kleinen Blutgefäße, insbesondere der Kapillaren, führt zu verschiedenen Erkrankungen:
  - **diabetische Retinopathie**: Netzhautschäden, häufige Ursache für Erblindung
  - **diabetische Nephropathie**: Nierenschäden, häufige Ursache für Niereninsuffizienz und Nierenversagen
- **diabetische Neuropathie**:
  - Nervenschäden an sensorischen und motorischen Nerven treten vor allem im Bereich der Füße auf. Erste Anzeichen sind Kribbeln, Taubheitsgefühle, Schmerzen und Kältegefühle, später können Lähmungserscheinungen hinzukommen.
  - Nervenschäden an autonomen Nerven beeinträchtigen die Funktion verschiedener Organe, z. B. erhöhte Herzfrequenz in Ruhe, Blutdruckabfall im Stehen, Störungen der Magen- und Blasenentleerung, Erektionsprobleme.
- **diabetisches Fußsyndrom**: Es entsteht durch die diabetische Neuropathie und/oder Durchblutungsstörungen bei pAVK. Eine kleine Verletzung, die aufgrund der Neuropathie nicht als schmerzhaft empfunden und vom Patienten nicht bemerkt wird, infiziert sich. Liegt gleichzeitig eine Durchblutungsstörung vor, ist die Wundheilung verzögert. Es bilden sich Geschwüre, die Gewebe und Knochen angreifen.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Grundlagen

Er ist eine chronisch verlaufende Erkrankung, bei der der Glukosestoffwechsel gestört ist. Im Blut und im Urin sind die Glukoseanteile zu hoch, weil im Pankreas zu wenig Insulin produziert wird. Man unterscheidet:

- **Typ-1-Diabetes:** insulinproduzierende β-Zellen des Pankreas werden durch Autoantikörper zerstört → **absoluter Insulinmangel**. Symptome: Polyurie, Polydipsie, Flüssigkeitsmangel, ggf. Gewichtsverlust, Müdigkeit, Konzentrationsstörungen und Kopfschmerzen
- **Typ-2-Diabetes:** Insulinrezeptoren der Körperzellen entwickeln zunehmend eine Resistenz gegen Insulin → **relativer Insulinmangel**. Ursachen sind u. a. genetische Faktoren, Übergewicht, falsche Ernährung und Bewegungsmangel. Symptome sind eher unspezifisch, z. B. Müdigkeit, Leistungsminderung. Tritt gleichzeitig eine arterielle Hypertonie, Adipositas und eine Fettstoffwechselstörung auf, spricht man vom **metabolischen Syndrom**.

Komplikationen: Hypo- und Hyperglykämien können lebensbedrohlich sein. **Folgeerkrankungen**: Bei chronisch erhöhtem Blutzucker werden v. a. die kleinen und großen Arterien (Mikro- und Makroangiopathie) sowie die Nerven geschädigt:

- koronare Herzkrankheit (KHK), Schlaganfälle, pAVK
- diabetische Retinopathie
- diabetische Nephropathie
- diabetische Neuropathie
- diabetisches Fußsyndrom

58.4.2 Mitwirken bei der Diagnostik

Blutzuckerbestimmung

Der Blutzucker wird entweder in der Einheit mg/dl (Milligramm pro Deziliter) oder mmol/l (Millimol pro Liter) angegeben. In den alten Bundesländern wird i. d. R. die Einheit mg/dl verwendet, in den neuen Bundesländern (auch in den meisten anderen Ländern mit Ausnahme der USA) die Einheit mmol/l.

! *Merken* Umrechnung
1 mmol/l = 18 mg/dl

Bei einem gesunden Menschen liegt der Blutzuckerwert im nüchternen Zustand zwischen 60 und 100 mg/dl bzw. zwischen 3,3 und 5,6 mmol/l. Nach einer Mahlzeit steigt der Wert auf bis zu 140 mg/dl bzw. 7,8 mmol/l an.

Bei der Erstdiagnose sollte das Blut nicht über ein Blutzuckermessgerät gemessen, sondern venös abgenommen und in einem standardisierten Labor untersucht werden. Der Patient muss dabei nüchtern sein, Wasser und nicht zuckerhaltige Getränke darf er trinken.

Der Blutzucker sollte beim nüchternen Patienten unter 100 mg/dl (5,5 mmol/l) liegen. Liegt der Wert im Bereich von 100–125 mg/dl (5,5–6,9 mmol/l), liegt eine gestörter Nüchternblutzuckerwert vor. Beweisend für einen Diabetes mellitus ist ein **Nüchternblutzucker von ≥ 126 mg/dl (≥ 7 mmol/l)**. Zur Durchführung der BZ-Bestimmung siehe Insulintherapie: Blutzucker messen (S. 1082).

Im weiteren Text wird für den Blutzucker der Einfachheit halber nur noch die Einheit mg/dl aufgeführt.

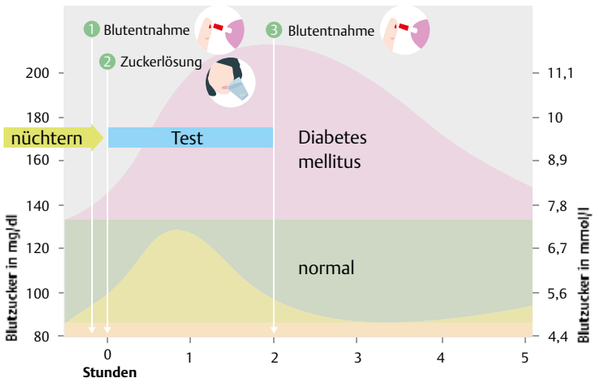
Oraler Glukose-Toleranz-Test (oGTT)

Der oGTT wird eingesetzt, um die Gefährdung für einen Diabetes Typ 2 eines Patienten einzuschätzen oder um einen Diabetes Typ 2 zu erkennen. Beim oGTT wird getestet, wie stark der Blutzucker nach oraler Aufnahme einer definierten Glukoselösung ansteigt und wie schnell und wie stark er wieder abfällt. Ein Blutzuckeranstieg stimuliert die Bauchspeicheldrüse, das Hormon Insulin freizusetzen, das die Glukose aus dem Blut in die Körperzellen schleust, wodurch der Blutzucker gesenkt wird. Mit dem oGTT testet man, ob dieser Mechanismus gestört ist.

Beim oGTT darf der Patient 10 Stunden vorher keine Nahrung zu sich nehmen. Akute Infekte oder Erkrankungen dürfen nicht vorliegen. Am Anfang des Testes wird der Nüchtern-Blutzuckerwert bestimmt. Hierzu wird dem Patienten venöses Blut entnommen und im Labor untersucht. Danach erhält der Patient eine Lösung mit 75 g Glukose, die er zügig austrinkt. In den nächsten 2 Stunden darf er keine körperliche Anstrengung unternehmen oder rauchen. Nach 1 und nach 2 Stunden werden noch einmal die Blutzuckerwerte aus dem venösen Blut bestimmt. Oft werden nur der Nüchtern-Blutzuckerwert und der Wert nach 2 Stunden gemessen.

Sowohl ein erhöhter Nüchtern-Blutzuckerwert als auch ein erhöhter 2-Stunden-Wert lassen einen Diabetes mellitus vermuten (▶ **Abb. 58.3**).

Abb. 58.3 Oraler Glukosetoleranztest.



Die Kurven zeigen die Blutzuckerwerte eines Gesunden und eines Patienten mit Diabetes mellitus beim oGTT.

Weitere Untersuchungen

HbA1c-Messung • Die Messung des HbA1c ist alle 3 Monate sinnvoll. Der Patient muss bei der Blutabnahme nicht nüchtern sein. Als HbA1c bezeichnet man Hämoglobin, an das sich ein Molekül Glukose angelagert hat. Das geschieht in verstärktem Maß bei hohen Blutzuckerwerten, z. B. bei einem nicht optimal eingestellten Diabetes mellitus. Er ist ein Maß für den mittleren Blutzuckerwert der letzten 8 Wochen und wird deswegen auch als **Langzeitblutzucker** oder **Blutzuckergedächtnis** bezeichnet.

! *Merken* Blutzuckergedächtnis

Je öfter und je länger der Blutzuckerwert erhöht war, desto höher ist auch der HbA1c-Wert. Er ist also ein Indikator für die Qualität der Blutzuckereinstellung der letzten 8 Wochen. Der Normwert beträgt 4–6 % des Gesamt-Hb.

Weitere Laborwerte • Weitere Laborwerte wie Nierenwerte, Cholesterin und Fettwerte werden oft mitbestimmt. Bei jüngeren schlanken Menschen sollte auch über eine Diabetes-mellitus-Typ-1-Diagnostik nachgedacht werden – hierzu werden folgende Laborwerte bestimmt: Inselzellantikörper (ICA), Glutamatdecarboxylase AK (GAD-Ak), Insulinautoantikörper (IA-Ak).

BMI und Waist-to-Hip-Ratio • Der Patient sollte gewogen werden und im Verlauf weiterhin regelmäßig sein Gewicht kontrollieren. Der BMI und die Waist-to-Hip-Ratio (WHR, Taille-Hüft-Verhältnis) wird ermittelt. Der WHR zeigt an, wo die Fettdepots am Körper sitzen. Eine ungünstige, bauchbetonte Verteilung des Körperfetts kann langfristig das Risiko von Folgeerkrankungen erhöhen. Wie diese Werte ermitteln werden, lesen Sie im Kapitel Essen und Trinken anreichen, Größe und Gewicht bestimmen, Flüssigkeit bilanzieren (S. 369).

Untersuchung auf Folgeerkrankungen • Um Folgeerkrankungen des Diabetes zu erkennen, erfolgen weitere Untersuchungen. Die Füße werden inspiziert: Wunden, Hornhautstellen, Schwielen und Trockenheit werden dokumentiert. Die Fußpulse werden geprüft (Durchblutungsstörungen?). Mit einer am Knöchel aufgesetzten Stimmgabel wird die Sensibilität getestet und eine Neuropathie diagnostiziert.

Um eine diabetesbedingte Nephropathie (Nierenschaden) schon früh zu erkennen, werden die Albuminwerte im Urin überprüft. Größere Albuminmengen befinden sich im Urin, wenn die kleinen Blutgefäße in den Nierenkörperchen durch erhöhte Blutzuckerspiegel geschädigt sind (Mikroangiopathie). Der Albuminwert wird entweder im Sammelurin über 24 Stunden oder morgens anhand von Mittelstrahlurin getestet (S. 1034). Die 24-Stunden-Messung (S. 1034) ist genauer, erfordert aber deutlich mehr Aufwand. Vor der Abnahme sollte der Patient keinen Blaseninfekt haben. Der Patienten sollte vor der Abnahme übermäßige körperliche Anstrengung und eine stark eiweißhaltige Kost vermeiden. Bei der Messung anhand von Mittelstrahlurin sollte die Messung an einem anderen Tag noch einmal wiederholt werden. Bei einem auffälligen Geruch und Trübung des Urins sollte ein Urinstatus abgenommen werden.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Diagnostik

Der **Blutzucker (BZ)** wird in Milligramm pro Deziliter (mg/dl) oder in Millimol pro Liter (mmol/l) angegeben.
- Normalwerte: 60–100 mg/dl (3,3–5,6 mmol/l)
- gestörter Nüchternblutzuckerwert: 100–125 mg/dl (5,5–6,9 mmol/l)
- Diabetes mellitus: ≥ 126 mg/dl (≥ 7 mmol/l)

Für die erste **BZ-Bestimmung** sollte der Patient nüchtern sein und das Blut sollte venös abgenommen werden. Ein oraler **Glukose-Toleranz-Test (oGTT)** gibt Auskunft darüber, wie stark der Blutzucker nach einer oralen Glukoseaufnahme ansteigt und wie schnell und wie stark er wieder abfällt. Weitere Laboruntersuchungen sind u. a. die Messung von **HbA1c**, Nierenwerten, Cholesterin und Fettwerten.

Darüber hinaus werden **Gewicht**, **BMI** und das **Taille-Hüft-Verhältnis** regelmäßig ermittelt. Die Füße müssen inspiziert, die Fußpulse und die Sensibilität der Füße geprüft. Bei Verdacht auf eine diabetische Nephropathie werden die Albuminwerte im Urin bestimmt.

58.4.3 Mitwirken bei der Therapie

Da sich der Typ-1- und Typ-2-Diabetes in der Entstehungsursache unterscheiden, werden sie auch unterschiedlich behandelt. Das **Ziel** ist aber bei beiden Formen das gleiche: eine **normale Blutzuckerkonzentration**.

Durch das absolute Fehlen des körpereigenen Insulins beim Typ-1-Diabetes ist eine **lebenslange Insulintherapie absolut notwendig**. Die Insulinversorgung muss 24 Stunden am Tag gewährleistet sein und soll möglichst dem physiologischen Insulinspiegel angepasst werden. Mit einer guten Blutzuckereinstellung und wenigen Blutzuckerentgleisungen will man langfristig die Folgeerkrankungen verhindern.

Beim Typ-2-Diabetes produziert die Bauchspeicheldrüse zwar Insulin, durch die Resistenz der Insulinrezeptoren der Zellen kann es aber nicht mehr richtig wirken. Die Insulinresistenz ist ein komplexes Krankheitsbild mit hohem Risiko für Folgeerkrankungen. Durch eine **Lebensstiländerung** mit viel Bewegung, gesunder Ernährung, Gewichtsabnahme, Nichtrauchen und einer **guten Blutzuckereinstellung** soll dieses Risiko für Folgeerkrankungen vermindert werden. Die medikamentöse Diabetestherapie muss immer wieder neu angepasst werden. Des Weiteren sollten der Blutdruck und eine Fettstoffwechselstörung gut eingestellt werden.

Die **Säulen der Diabetestherapie** sind:
1. **Säule**: Ernährungsumstellung und Bewegung
2. **Säule**: medikamentöse Therapie
3. **Säule**: Schulung und Selbstkontrolle

Ernährungsumstellung und Bewegung

Die Umstellung der Ernährung ist eine Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Diabetes-Therapie. Die Patienten erhalten eine professionelle Ernährungsberatung. Bei der Ernährungsumstellung geht es nicht nur darum, den Zucker in der Nahrung zu reduzieren, sondern sich insgesamt kalorienreduziert, ausgewogen und vollwertig zu ernähren.

Regelmäßige Bewegung ist ebenso wichtig wie gesunde Ernährung (S. 1089). Denn um sich bewegen zu können, braucht der Muskel Glukose – der Blutzuckerspiegel sinkt, die Insulinempfindlichkeit der Zellen wird auf Dauer gesteigert. Auch Übergewicht und Bluthochdruck werden durch körperliche Aktivität positiv beeinflusst.

Weiterhin sollten die Patienten nicht rauchen und Alkohol nur in Maßen zu sich nehmen.

Medikamentöse Therapie

Die medikamentöse Therapie des **Diabetes Typ 1** erfolgt mit Insulin (S. 1075).

Die medikamentöse Diabetestherapie des **Diabetes Typ 2** erfolgt i. d. R. mit Metformin. Gerade bei übergewichtigen Patienten ist dieses Medikament sinnvoll, da es auch zur Gewichtsreduktion beiträgt. Der Therapieerfolg wird anhand des HbA1c-Werts überprüft. Ist der HbA1c-Wert zu hoch, passt man die Behandlung an und kombiniert mit weiteren Antidiabetika oder mit Insulin (▶ **Abb. 58.4**). Eine Übersicht über Antidiabetika finden Sie in ▶ **Tab. 58.1**.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Grundlagen der Therapie

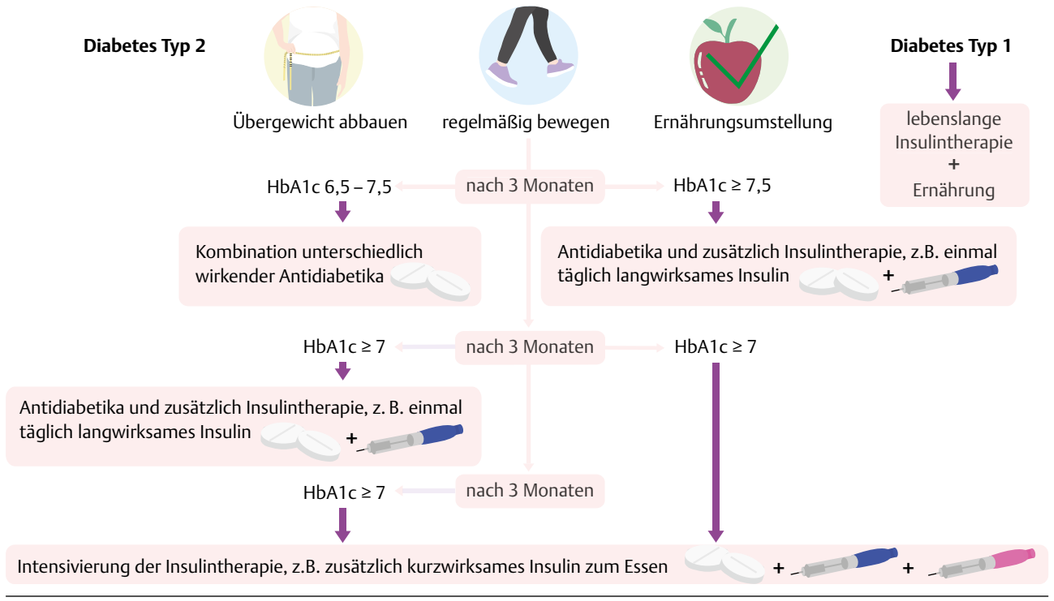
Ziel ist die **normale Blutzuckerkonzentration**. Die Diabetestherapie ruht auf folgenden Säulen:
1. Ernährungsumstellung und Bewegung
2. medikamentöse Therapie
3. Schulung und Selbstkontrolle

Ursache und Therapieansatz unterscheiden sich beim Typ-1- und Typ-2-Diabetes:
- **Typ-1-Diabetes:** körpereigenes Insulin fehlt vollständig und muss lebenslang substituiert werden.
- **Typ-2-Diabetes:** Ernährungsumstellung und Bewegung sind Grundlage. Medikamentös werden Antidiabetika (i. d. R. Metformin) gegeben. Reicht Metformin nicht aus, werden Antidiabetika kombiniert oder zusätzlich Insulin gegeben.

Insulintherapie: Allgemein

Die Bauchspeicheldrüse eines gesunden Menschen gibt kontinuierlich geringe Mengen Insulin ab, um den Grundstoffwechsel zu regulieren – man spricht von der **basalen Sekretion**. Nach einer Mahlzeit schüttet sie eine größere Menge Insulin aus, um den plötzlichen Blutzuckeranstieg wieder auf den Normalwert zu bringen – dies wird **prandiale Sekretion** genannt (prandial = während des Essens). Bei der Insulintherapie versucht man, die physiologische Funktion der Bauchspeicheldrüse entweder komplett oder teilweise nachzuahmen – je nachdem, ob körpereigenes Insulin vorhanden ist oder nicht. Dabei werden verschiedene Insulinarten und -therapien eingesetzt.

Abb. 58.4 Therapie bei Diabetes mellitus.



Der Diabetes Typ 1 muss wegen des absoluten Insulinmangels lebenslang mit Insulin behandelt werden. Beim Diabetes Typ 2 ist die Grundlage der Therapie die Ernährungsumstellung und regelmäßige Bewegung. Bei der medikamentösen Therapie geht man nach einem Stufenplan vor, man beginnt mit oralen Antidiabetika und überprüft alle 3 Monate den HbA1c-Wert. Liegt er weiterhin zu hoch, wird die Therapie angepasst.

Tab. 58.1 Übersicht über Antidiabetika bei Diabetes mellitus Typ 2.

Wirkstoffe und Handelsnamen	Wirkmechanismus	Applikationsform und Zeitpunkt der Gabe	Nebenwirkungen/Beobachtungskriterien/zu beachten
Biguanide			
Metformin: z. B. Glucophage	• verbessern die Glukoseaufnahme und die Glukoseverwertung in den Zellen • verzögern die Glukoseaufnahme im Darm → gutes Sättigungsgefühl → leichtere Gewichtsabnahme • hemmen die Glukosebildung in der Leber • senken Triglyceridwerte im Blut und hemmen Aggregation von Thrombozyten → senken Komplikationsrate, z. B. KHK, Schlaganfall	• oral, nach dem Essen • zu Beginn 1-mal täglich, dann 2-mal täglich	• Hypoglykämiegefahr: keine • typische NW: Übelkeit, Magenbeschwerden, Blähungen • Laktazidose: sehr seltene aber schwere NW mit Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen, Verwirrtheit bis zur Bewusstlosigkeit → Nierenwerte müssen regelmäßig kontrolliert werden • Therapiepause bei OPs und Untersuchungen mit Kontrastmittel (z. B. Koronarangiografie) i. d. R. 1 Tag davor und 1 Tag danach; bei schweren OPs und akuten schweren Erkrankungen wie Herzinfarkt, Schlaganfall, Schock auch länger (Gefahr der Laktazidose); ggf. vorübergehende Therapie mit Insulin
Sulfonylharnstoffe			
• Glibenclamid: z. B. Euglucon • Amaryl: z. B. Glimipirid • Glurenorm: z. B. Gliquidon	stimulieren β-Zellen des Pankreas → stärkere Produktion von Insulin	• oral, vor dem Essen • Glibenclamid 2-mal täglich • Glimepirid 1-mal täglich	• Hypoglykämiegefahr: sehr hoch, besonders nachts gefährlich, wenn sie nicht bemerkt wird, da es durch Gegenregulation des Körpers zu Schlaganfällen und Herzinfarkten kommen kann → darauf achten, dass tagsüber und abends genügend Kohlenhydrate gegessen werden (z. B. Schokoriegel vor dem Schlafengehen); bei Neueinstellung auch nachts gegen 2 Uhr den Blutzucker messen • typische NW: Hungergefühl mit der Gefahr der Gewichtszunahme und dadurch verschlechterter Stoffwechsellage • Therapiepause bei Eingriffen, für die der Patient nüchtern sein muss; ggf. vorübergehende Therapie durch Insulin
Glinide			
• Repaglinid: z. B. NovoNorm • Nateglinid: z. B. Starlix	Glinide wirken wie Sulfonylharnstoffe, allerdings deutlich kürzer	orale Gabe mit dem ersten Bissen („one meal, one pill“) 3-mal täglich	• Hypoglykämiegefahr: gering • typische NW: Hungergefühl mit der Gefahr der Gewichtszunahme und dadurch verschlechterter Stoffwechsellage; Magen-Darm-Beschwerden • durch die kurze Wirksamkeit genügt die Einnahme zu jeder Mahlzeit, keine Mahlzeit – keine Tablette → so kann flexibler gegessen und auch mal eine Mahlzeit ausgelassen werden
Inkretinmimetika			
• Exenatide: z. B. Byetta, Bydureon • Liraglutide: z. B. Victoza	• steigern blutzuckerabhängig die Insulinproduktion • hemmen die Freisetzung von Glukagon	subkutan • Byetta 2-mal täglich vor dem Essen • Victoza 1-mal täglich vor dem Essen • Bydureon 1-mal wöchentlich	• Hypoglykämiegefahr: keine • typische NW: Übelkeit, Magenbeschwerden, Blähungen • unterstützt eine Gewichtsreduktion durch eine verzögerte Magenentleerung → in Kombination mit Metformin für stark übergewichtige Patienten geeignet • Pankreatitis

Tab. 58.1 Fortsetzung.

Wirkstoffe und Handelsnamen	Wirkmechanismus	Applikationsform und Zeitpunkt der Gabe	Nebenwirkungen/Beobachtungskriterien/zu beachten
Gliptine (DPP-4-Inhibitoren)			
• Sitagliptin: z. B. Januvia • Vildagliptin: z. B. Galvus • Saxagliptin: z. B. Onglyza	• steigern blutzuckerabhängig die Insulinproduktion • hemmen die Freisetzung von Glukose ins Blut • siehe Inkretinmimetika	oral, nach dem Essen Sitagliptin 1-mal morgens, Vildagliptin 2-mal täglich, Saxagliptin 1-mal morgens	• Hypoglykämiegefahr: keine • typische NW: Kopfschmerzen und Schwindel • Pankreatitis
α-Glukosidasehemmer			
Acarbose: z. B. Glucobay	hemmen die Glukoseaufnahme aus dem Darm ins Blut	oral, mit dem ersten Bissen	• Hypoglykämiegefahr: keine bei Monotherapie • typische NW: Blähungen und Durchfälle • wenn es in Kombination mit Sulfonylharnstoffen zu einer Hypoglykämie kommt, kann diese nur mit Traubenzucker behoben werden, alle anderen Zucker können wegen des Glukosidasehemmers nicht resorbiert werden
Glitazone (Insulinsensitizer)			
Pioglitazon: z. B. Actos	verbessern die Glukoseaufnahme in die Zellen	oral	• Hypoglykämiegefahr: keine • nur im Ausnahmefall verordnet • typische NW: Ödembildung

Insulintherapie: Die verschiedenen Insuline

Insulin ist ein Eiweißhormon, das im Magen-Darm-Trakt zerstört würde und deshalb nicht oral verabreicht, sondern gespritzt wird – meist subkutan. Es gibt 3 Insulinarten:

1. **langwirksames Insulin** (Verzögerungsinsulin , Basalinsulin)
2. **kurzwirksames Insulin** (Bolusinsulin)
3. **Mischinsulin**

Langwirksame Insuline decken den Grundbedarf des Körpers an Insulin ab, sie bilden sozusagen die Basis und werden deshalb auch **Basalinsuline** genannt. **Kurzwirksame Insuline** puffern plötzliche Blutzuckeranstiege. Sie werden meist als Mahlzeiteninsuline eingesetzt oder um hohe Blutzuckerwerte zu korrigieren. Sie werden auch **Bolusinsuline** genannt. Bei Mischinsulinen sind kurzwirksame und langwirksame Insuline gemischt.

Alle Insuline werden nach Internationalen Einheiten (IE) dosiert. Stechampullen mit Insulin für Einwegspritzen sind in Deutschland erhältlich in den Konzentrationen 40 IE/ml und 100 IE/ml. Insulinampullen für Pens enthalten 100 IE/ml. Die Ampullen sind beschriftet mit U40- bzw. U100-Insulin, das U steht für das englische Wort „unit“ = Einheit.

Kurzwirksame Insuline

Normalinsulin • Die Struktur entspricht dem Insulin des menschlichen Körpers. Die verschiedenen Präparate können alle gegeneinander ausgetauscht werden. Sowohl die Stechampullen als auch die Pens mit Normalinsulin sind mit einem gelben Strich farbcodiert. Eingesetzt werden sie meist als Mahlzeiteninsulin. Die Wirkung tritt bei subkutaner Verabreichung nach ca. 20–30 Minuten ein und diese Zeitspanne ist auch der optimale Spritz-Ess-Abstand. Bei einem Restaurantbesuch oder auch in der Klinik kann es allerdings besser sein, erst zu spritzen, wenn das Essen da ist. Denn wenn das Essen später kommt, das Insulin aber bereits wirkt, kann es zu einer Hypoglykämie kommen. Das Wirkende ist nach ca. 5–7 Stunden erreicht. Wird allerdings eine hohe Zahl von Einheiten verabreicht, wirkt das Normalinsulin länger. Eventuell wird dann noch eine Zwischenmahlzeit benötigt, um eine Hypoglykämie zu verhindern.

! *Merken* Intravenöse Gabe

Normalinsulin ist das einzige Insulin, das auch intravenös gegeben werden kann. Dies erfolgt häufig bei hohem Insulinbedarf auf einer Intensivstation.

Spritz-Ess-Abstand nicht nötig? • Eine Studie des Universitätsklinikums Jena hat gezeigt, dass es für die Stoffwechselleistung der Patienten keinen Unterschied macht, ob sie den Spritz-Ess-Abstand einhalten oder nicht (Müller 2013). Die Patienten sind insgesamt zufriedener, wenn sie auf den Spritz-Ess-Abstand verzichten können. Bei sehr hohen Ausgangswerten kann es allerdings von Vorteil sein, den Spritz-Ess-Abstand einzuhalten.

Kurzwirksame Insulinanaloga • Hier hat man die Struktur des Insulins so verändert, dass das Insulin direkt nach der subkutanen Injektion anfängt zu wirken. Ein Spritz-Ess-Abstand muss also nicht eingehalten werden. Bei einem niedrigen Blutzucker oder bei Menschen, bei denen man nicht genau weiß, ob sie etwas essen oder nicht, kann sogar nach dem Essen gespritzt werden. Die Insulinanaloga wirken nicht nur schneller, sondern auch kürzer, nach ca. 2–3 Stunden ist die Wirkung beendet. Dadurch sinkt das Hypoglykämierisiko. Eine Zwischenmahlzeit ist nicht nötig. Das Wirkprofil entspricht fast dem des menschlichen Körpers. Die Blutzuckerspitze nach dem Essen wird besser abgedeckt.

Tab. 58.2 Übersicht über die verschiedenen Insulinpräparate.

Insuline und Beispiele für Handelsnamen	Einsatzgebiet	Bemerkung	Wirkung
kurzwirksame Insuline (Bolusinsulin)			
Normalinsulin: z. B. Insuman Rapid, Actrapid, Huminsulin Rapid, Berlinsulin H Normal	Korrektur von hohen Blutzuckerwerten	• Spritz-Ess-Abstand: 20–30 min • kann auch intravenös gegeben werden	• Beginn: nach 20–30 min • Maximum: nach 2 h • Dauer: 5–7 h
kurzwirksame Insulinanaloga: • Insulin aspart: z. B. NovoRapid, • Insulin lispro: z. B. Humalog, Liprolog • Insulin glulisin: z. B. Apidra	• intensivierte Insulintherapie, Insulinpumpe • Korrektur von hohen Blutzuckerwerten	wirken schneller und kürzer kein Spritz-Ess-Abstand	• Beginn: nach 5–15 min • Maximum: nach 1 h • Dauer: 2–3 h
langwirksame Insuline (Verzögerungsinsuline, Basalinsuline)			
NPH-Insuline (Neutrale Protamin Hagedorn): z. B. Protaphane, Insuman Basal, Huminsulin Basal und Berlininsulin H Basal	Basistherapie bei Typ-2-Diabetes	• Insulin ist durch den Protaminzusatz trübe und muss vor jeder Injektion 20-mal durchgemischt werden! • bester Injektionszeitpunkt: 22 Uhr • kein körpereigenes Insulin: Gabe mind. 2-mal/Tag	• Beginn: nach 45–90 min • Maximum: nach 4–8 h • Dauer: 10–12 h
langwirksame Insulinanaloga Insulindetemir: z. B. Levemir, Insulin glargin: z. B. Lantus	• Basistherapie • intensivierte Insulintherapie	• Insulin ist klar und muss nicht durchgemischt werden. • Gabe 1-mal/Tag	• Beginn: nach 2–4 h • Maximum: nach 7–12 h • Dauer: Insulin determir 12–16 h • Insulin glargin 20–24 h
Mischinsuline Mit Normalinsulin: z. B. Actraphane, Insuman Comb, Huminsulin Profil III, Berlinsulin H 30/70 Mit kurzwirksamen Insulinanaloga: z. B. Novomix, Humalogmix, Liprologmix	konventionelle Insulintherapie	• Kombination aus kurzwirksamen und langwirksamen Insulin (meist Verhältnis 30:70) • Die Insuline sind trüb und müssen 20-mal geschwenkt werden.	• Beginn: mit Normalinsulin nach 20–30 min; mit kurzwirksamen Insulinanaloga nach 5–15 min • Maximum: nach 4–8 h • Dauer: 10–12 h

Langwirksame Insuline

NPH-Insulin • Beim NPH-Insulin wird die Wirkung des Normalinsulins durch den Zusatz von $_{1C}$Protamin verlängert (NPH = Neutrales Protamin Hagedorn). Eingesetzt wird es als Verzögerungs- bzw. Basalinsulin, um den Grundbedarf an Insulin zu decken. Durch den Protaminzusatz ist das Insulin trübe und muss vor jeder Injektion 20-mal durchmischt (geschwenkt) werden, sonst ist die Wirkung unberechenbar. Die PENs und Stechampullen aller NPH-Insuline haben eine grüne Farbmarkierung und können gegeneinander getauscht werden. Die Wirkung tritt nach 1 Stunde ein, das Wirkmaximum ist nach 6 Stunden und das Wirkende nach 12 Stunden erreicht.

Langwirksame Insulinanaloga • Hier wurde die Struktur des Insulins verändert, um die Wirkdauer zu verlängern. Die Insuline sind klar und müssen nicht gemischt werden. Eingesetzt werden sie als Basalinsuline. Oft werden sie auch eingesetzt zur Unterstützung der oralen Antidiabetika. Das Präparat Lantus hat eine Wirkdauer von ca. 24 Stunden. Der Zeitpunkt zum Spritzen ist variabel, sollte aber immer zur selben Uhrzeit erfolgen. Das Präparat Levemir hat eine Wirkdauer von ca. 16 Stunden und wird ähnlich wie NPH-Insulin vor dem Schlafengehen gespritzt. Der Vorteil dieser Insuline ist der flache Wirkspiegel mit der geringeren Gefahr einer Unterzuckerung.

Mischinsuline

Mischinsuline werden zusammengesetzt aus Normalinsulin oder kurzwirksamen Insulinanaloga und NPH-Insulinen. Meist sind sie 30/70 gemischt, d. h. 30 % kurzwirksames Insulin und 70 % NPH-Insulin. Es gibt auch 50/50-Mischungen. Die Insuline sind trüb und müssen vor der Injektion 20-mal geschwenkt werden. Mit Normalinsulin sollte das Mischinsulin 20–30 Minuten vor dem Essen gespritzt werden. Bei Analoga ist kein Spritz-Ess-Abstand notwendig. Eingesetzt werden die Mischinsuline hauptsächlich bei der konventionellen Therapie (S. 1080).

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Insuline

Bei der Substitution von Insulin wird versucht, die physiologische Sekretion der Bauchspeicheldrüse nachzuahmen. Diese gibt neben kontinuierlich geringen Mengen (basale Sekretion) nach einer Mahlzeit größere Mengen Insulin ab (prandiale Sekretion). 3 verschiedene Insulinarten werden angewendet:

- **Kurzwirksame Insuline (Bolusinsuline):**
  - Normalinsuline und kurzwirksame Insulinanaloga
  - puffern plötzliche Blutzuckeranstiege ab, z. B. nach Mahlzeiten
  - Stechampullen und PENs mit Normalinsulin sind gelb markiert
- **Langwirksame Insuline (Verzögerungsinsuline, Basalinsuline):**
  - NPH-Insuline und langwirksame Insulinanaloga
  - zur Deckung des Grundbedarfs
  - PENs und Stechampullen mit NPH-Insulin sind grün markiert
  - müssen vor jeder Injektion 20-mal geschwenkt werden
- **Mischinsuline:**
  - kurz- und langwirksame Insuline gemischt
  - müssen vor der Injektion 20-mal geschwenkt werden

Alle Insuline werden nach Internationalen Einheiten (IE) dosiert. Stechampullen für Einwegspritzen sind mit 40 oder 100 IE/ml erhältlich. Insulinampullen für Pens enthalten 100 IE/ml.

Insulintherapie: Die verschiedenen Therapiearten

Welche Insulintherapie durchgeführt wird, richtet sich zum einem nach der Art des Diabetes und zum anderen nach dem körperlichen und geistigen Zustand des Patienten.

Typ-1-Diabetes • Der Körper produziert kein eigenes Insulin. Der Körper benötigt also einerseits Insulin, das den Grundbedarf des Körpers deckt und andererseits Insulin, das einen plötzlichen Blutzuckeranstieg nach einer Mahlzeit abpuffert. Fast alle Menschen mit Typ-1-Diabetes behandeln sich heute mit der sog. **intensivierten konventionellen Therapie** (ICT). Bei starken Blutzuckerschwankungen kommt auch eine Insulinpumpentherapie infrage.

! *Merken* Keine Insulinpause

Bei einem absoluten Mangel an Insulin muss eine 24-Stunden-Abdeckung gewährleistet sein. Bei einer Insulinpause besteht die Gefahr einer gefährlichen Ketoazidose. Deshalb muss auch bei vorgegebener Nüchternheit z. B. im Krankenhaus immer das langwirksame Basalinsulin gespritzt werden.

Typ-2-Diabetes • Eine Insulintherapie ist notwendig, wenn Kontraindikationen für die orale Therapie vorliegen, z. B. bei Lebererkrankungen, Alkoholismus, Niereninsuffizienz oder wenn das individuelle Therapieziel des Patienten durch Lebensstiländerung und eine Therapie mit oralen Antidiabetika nicht (mehr) erreicht wird. Nach den Leitlinien der Deutschen Diabetes Gesellschaft sollte die Insulintherapie beginnen, wenn 2 orale Antidiabetika es nicht mehr schaffen, den HbA1c unter 7 % zu halten.

Individuelle Faktoren • Welche Therapieform eingesetzt wird, hängt von vielen Faktoren ab. Bei der Auswahl spielen nicht nur die Blutzuckerwerte eine Rolle, sondern auch Begleiterkrankungen, Lebensgewohnheiten, persönliche Fähigkeiten und die individuellen Bedürfnisse des Patienten. Wichtig ist, dass gemeinsam mit dem Patienten eine Therapie entworfen wird, die alle Faktoren berücksichtigt. Um die Folgeerkrankungen möglichst zu vermeiden oder gering zu halten, werden bei jüngeren Patienten sehr gute Blutzuckerwerte mit einem HbA1c um die 6,5 % angestrebt. Dabei sollten aber Unterzuckerungen vermieden werden. Bei alten und pflegebedürftigen Patienten soll die Lebensqualität im Vordergrund stehen. Eine gute Blutzuckereinstellung verbessert die Hirnleistung und verhindert eine Exsikkose. Eine Unterzuckerung begünstigt Stürze, Schlaganfälle und Herzinfarkte. Ein HbA1c von 8 % wird hier toleriert. Bei der Wahl der Therapie muss auch geschaut werden, wie der Patient damit zu Hause zurechtkommt.

Schulungen • Die Angst und die Unsicherheit vor einer Insulintherapie muss den Menschen durch konkrete Schulungen genommen werden. Sie sollten nach der Schulung in der Lage sein, selbst den Blutzucker zu messen, das Insulin nach Plan oder Tabelle zu spritzen, und sie sollten wissen, wie Kohlenhydrate und andere Nahrungsmittel auf den Blutzucker wirken. Bei Entgleisungen müssen die Patienten wissen, wie sie richtig reagieren und wie sie die Insulintherapie ihren Lebensverhältnissen anpassen können. Menschen, die geistig fit sind und flexibel leben möchten, kann die ICT empfohlen werden. Bei alten und pflegebedürftigen Menschen wird die einfachste, machbare Lösung gesucht. Die Angehörigen können mitgeschult werden oder das Insulin wird vom Pflegedienst gespritzt. Um die Insulintherapie besser beurteilen zu können, sollte der gemessene Blutzucker und das gespritzte Insulin in Blutzuckertagebüchern dokumentiert werden.

Basalunterstütze orale Therapie = BOT

Zu Beginn einer Insulintherapie wird bei Typ-2-Diabetes bei Fortschreiten der Erkrankung oft ein Basalinsulin zur Unterstützung der oralen Therapie eingesetzt. Die BOT ist vor allem bei Patienten mit einem erhöhten Nüchternblutzucker angezeigt. Bei der BOT wird um 22:00 Uhr ein NPH-Insulin oder ein langwirksames Insulinanaloga (z. B. Lantus, Levemir) gespritzt.

! *Merken* BOT-Einstellung

Bei nachlassender Insulinwirkung setzt die Leber nachts Glukose frei und sorgt so für eine morgendliche Blutzuckererhöhung. Um 2:00 Uhr sollte deswegen bei der Einstellung auf eine BOT der Blutzucker gemessen werden.

Es wird anfangs nur wenig Insulin gespritzt und dann langsam über Tage gesteigert, bis der Nüchternblutzucker zwischen 100–120 mg/dl erreicht wird.

Die BOT ist ein langsamer Einstieg in die Insulintherapie, bei der sich die Menschen langsam damit vertraut machen, sich Insulin zu spritzen. Es wird als nicht so einschneidend angesehen. Ältere Menschen haben es leichter, wenn sie nur 1-mal am Tag die gleiche Dosis spritzen.

Supplementäre Insulintherapie = SIT

Bei Patienten mit Diabetes Typ 2, die nach dem Essen erhöhte Blutzuckerwerte haben, bietet sich diese Therapie an. Der Patient wird mit Metformin behandelt und spritzt zu den Mahlzeiten ein kurzwirksames Insulin. Das Basalinsulin produziert der Körper.

Konventionelle Therapie = CT

Bei der konventionellen Therapie wird **2-mal täglich ein Mischinsulin** gespritzt – vor dem Frühstück und vor dem Abendessen. Der kurzwirksame Anteil des Mischinsulins deckt Frückstück und Abendessen ab. Das Basalinsulin erreicht gegen Mittag sein Wirkmaximum und deckt so das Mittagessen ab. Der Vorteil ist, dass man mit 2-maligem Spritzen eine Insulinabdeckung von 24 Stunden erreicht. Der Blutzucker muss bei einer guten Einstellung nur 2-mal gemessen werden. Besonders eignet sich diese Therapie für ältere Menschen mit Typ-2-Diabetes, die einen **geregelten Tagesablauf** haben. **Mahlzeiten mit Kohlenhydraten** müssen **zu bestimmten Uhrzeiten** eingehalten werden und **Zwischenmahlzeiten** um 10:00 Uhr und 22:00 Uhr sind erforderlich. Häufig gibt es dadurch eine Gewichtszunahme.

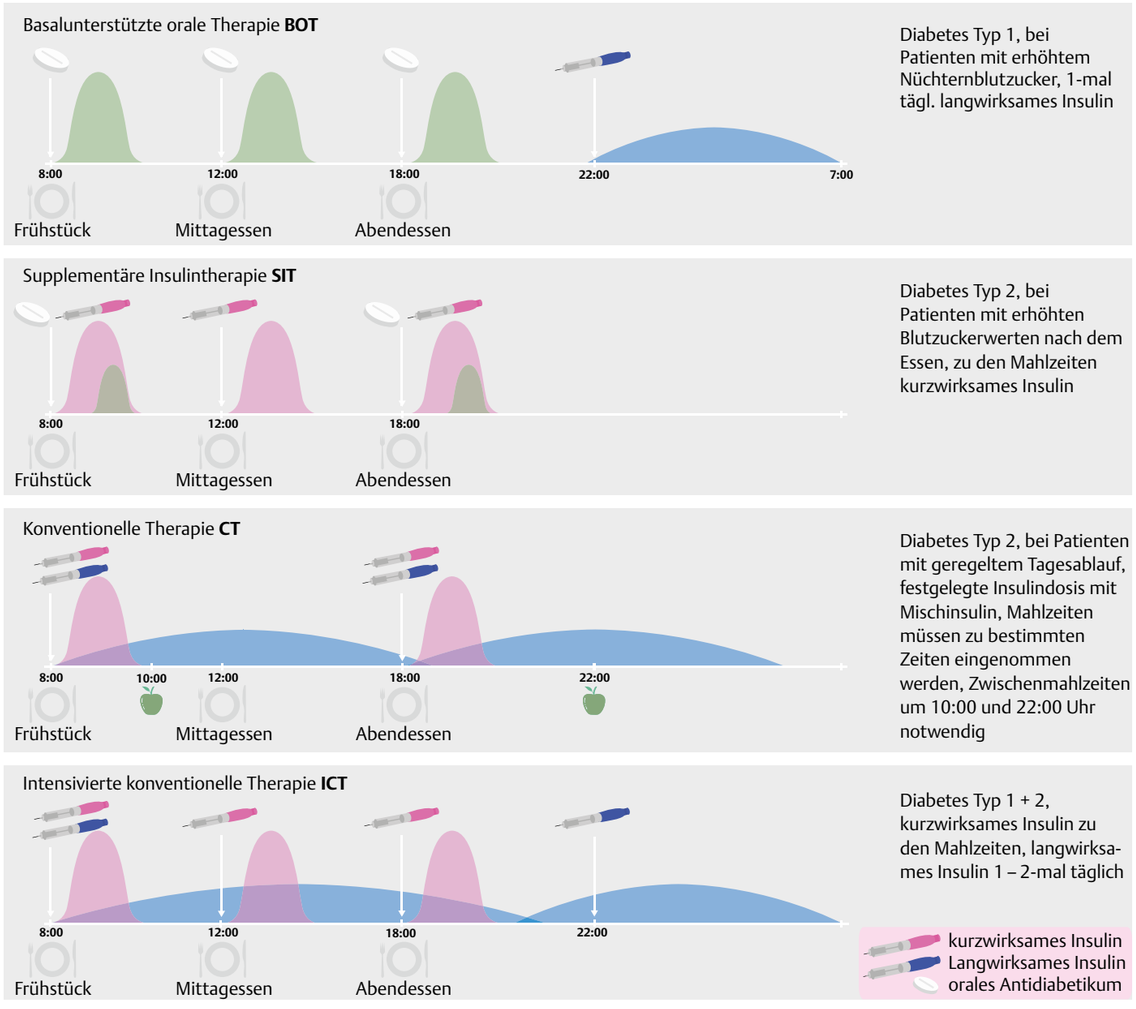
Die vom Arzt festgelegte Dosis wird jeden Tag beibehalten, deswegen ist es nur eingeschränkt möglich, auf hohe Blutzuckerwerte zu reagieren. Manche Patienten haben für die Korrektur hoher Blutzuckerwerte zusätzlich noch einen PEN mit Normalinsulin. Mit diesem kann auch eine Extramahlzeit abgedeckt werden (sog. Kuchenspritze). Die Tagesdosis Insulin verteilt sich oft auf morgens ⅔ und abends ⅓.

Muss ein Patient nüchtern sein, wird das Morgeninsulin pausiert. Eine Blutzuckererhöhung kann mit Normalinsulin behandelt werden. Vor dem Mittagessen kann Normalinsulin gespritzt werden. Zum Abend dann wieder das Mischinsulin.

Intensivierte konventionelle Therapie = ICT

Bei der intensivierten Therapie wird der **physiologische Insulinspiegel** des Menschen **am besten nachgeahmt**. Der Grundbedarf wird durch ein Basalinsulin abgedeckt (NPH-Insulin oder langwirkende Insulinanaloga). Bei Typ-2-Diabetes wird oft 1-mal um 22:00 Uhr NPH-Insulin gespritzt. Die restliche Zeit wird durch das noch vorhandene eigene Insulin abgedeckt. Typ-1-Diabetiker müssen ein Basalinsulin mindestens 2-mal am Tag spritzen, um eine 24-Stunden-Abdeckung zu gewährleisten.

Abb. 58.5 Insulintherapie.



Die verschiedenen Insulintherapiearten.

Vor den Mahlzeiten wird als Bolus Normalinsulin oder die noch schneller wirkenden Insulinanaloga gespritzt. Mit dieser Therapie wird das **Insulin an das Leben angepasst** und nicht anders herum. Der Vorteil ist eine **uhrzeitenunabhängige Mahlzeiteneinnahme**. Einzelne Mahlzeiten können ausgelassen werden. Um die Dosis richtig zu wählen, muss die Kohlenhydratmenge der Mahlzeit, evtl. körperliche Betätigung und die aktuelle Blutzuckerhöhe berücksichtigt werden. Die **Selbstkontrolle des Blutzuckers** vor jeder Injektion eines Bolus ist deshalb Bestandteil der intensivierten Therapie. Ein weiterer Blutzuckertest kann 2 Stunden nach einer Mahlzeit sinnvoll sein, um zu überprüfen, ob die gespritzte Dosis richtig war.

ACHTUNG

Bei gesteigerter körperlicher Aktivität, bei Verdacht auf Unterzucker, bei Infekten sowie vor der Nachtruhe sind zum Schutz vor Unterzuckerungen weitere Blutzuckertests nötig.

Eingestellt auf die ICT werden meistens Menschen mit Typ-1-Diabetes und jüngere und flexiblere Menschen mit Typ-2-Diabetes. Nachteilig sind die häufigen Blutzuckerkontrollen und Insulininjektionen.

Eine Übersicht über die verschiedenen Insulintherapiearten zeigt ▸ **Abb. 58.5**.

Insulinpumpentherapie

Über eine kleine programmierbare Pumpe wird Insulin durch einen Katheter über eine im subkutanen Fettgewebe liegende Nadel verabreicht (▸ **Abb. 58.6**). Ein kurzwirksames Insulinanalog fließt kontinuierlich ein und wirkt dadurch als Basalinsulin. Vor den Mahlzeiten kann über eine Bolustaste eine eingegebene Menge an Insulin verabreicht werden. Die Nadel und der Katheter werden alle 3 Tage gewechselt. Große Blutzuckerschwankungen bei Typ-1-Diabetikern können durch die Programmierung über den Tag besser therapiert werden. Eine gefährliche Insulinpause kann nicht entstehen. Die Pumpe kann kurzzeitig, z. B. beim Duschen, abgekoppelt werden. Bei Untersuchungen im Krankenhaus oder kleineren OPs kann die Pumpe beim Patienten belassen bleiben.

Durch die hohen Kosten ist es aufwendig, eine Pumpe von der Krankenkasse bezahlt zu bekommen. Ganz selten werden Insulinpumpen bei Typ-2-Diabetes verordnet. Insulinpumpenträger erhalten eine intensive Schulung, um eigenverantwortlich mit ihr umgehen zu können. Für die Zukunft gibt es Systeme mit Dauerblutzuckermessung, die zusammen mit der Pumpe arbeiten.

Abb. 58.6 Insulinpumpentherapie.



Die Insulinpumpe ist sehr klein und kann per Clip an der Kleidung befestigt werden, um den Patienten so wenig wie möglich einzuschränken.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Formen der Insulintherapie

Die Art der Insulintherapie richtet sich nach dem Diabetestyp, nach dem körperlichen und geistigen Zustand, den Bedürfnissen, Begleiterkrankungen und Lebensgewohnheiten des Patienten.

- **Basalunterstützte orale Therapie (BOT):** zur Unterstützung der oralen Antidiabetika wird ein Basalinsulin gegeben → für Typ-2-Diabetiker mit erhöhtem Nüchternblutzucker
- **Supplementäre Insulin-Therapie (SIT):** zusätzlich zum Metformin spritzt der Patient zu den Mahlzeiten ein kurzwirksames Insulin → für Typ-2-Diabetiker, bei denen die BZ-Werte nach dem Essen erhöht sind
- **Konventionelle Therapie (CT):** vor dem Frühstück und dem Abendessen wird ein Mischinsulin gespritzt. Die Insulindosis ist festgelegt, Mahlzeiten müssen eingehalten werden → für Typ-2-Diabetiker mit geregeltem Tagesablauf
- **Intensivierte konventionelle Therapie (ICT):** Der Grundbedarf wird durch ein Basalinsulin abgedeckt, zu jeder Mahlzeit wird ein kurzwirksames Bolusinsulin gespitzt. Zuvor muss der aktuelle BZ bestimmt und die Kohlenhydratmenge der Mahlzeit berechnet werden → für Typ-1-Diabetiker und jüngere Typ-2-Diabetiker
- **Insulinpumpentherapie:** über Pumpe wird kontinuierlich kurzwirksames Insulinanalog über einen Katheter verabreicht, zu den Mahlzeiten zusätzliches Insulin über eine Bolustaste → fast ausschließlich für Typ-1-Diabetiker

Insulintherapie: Berechnen des Bolusinsulins

Patienten, die mit einer ICT oder Insulinpumpentherapie behandelt werden, erlernen das Errechnen der benötigten Insulineinheiten (IE) des kurzwirksamen Insulins (Bolusinsulin) zu den Mahlzeiten und zur Korrektur von hohen Blutzuckerwerten.

Berechnen des Bolusinsulins zu den Mahlzeiten

Um die richtige Menge an Insulin zu errechnen, wird jede Mahlzeit in **Broteinheiten** bzw. **Berechnungseinheiten** (BE) eingeteilt. Der Begriff **Kohlenhydrateinheit** (KE) wird oft synonym benutzt.

Die Berechnungseinheiten ergeben sich aus der Kohlenhydratzusammensetzung der Nahrung. Eine BE entspricht etwa 12 g Kohlenhydraten, eine KE etwa 10 g Kohlenhydraten. Mehr zu den BE von verschiedenen Kohlenhydraten lesen Sie im Abschnitt Ernährung (S. 1089).

Um die genaue Insulindosis in Abhängigkeit von der Mahlzeit zu ermitteln, sind 2 Faktoren notwendig:

- **Berechnungseinheiten** der Mahlzeit
- **BE-Faktor**: Die Menge an Insulin, die notwendig ist, um 1 BE abzudecken. Dieser Faktor schwankt im Verlauf des Tages und ist bei jedem Menschen unterschiedlich. Er **muss individuell ermittelt werden**. Grundsätzlich ist der Insulinbedarf pro BE aber in etwa so verteilt:
  - 2–4 IE pro BE morgens
  - 1–2 IE pro BE mittags
  - 2–3 IE pro BE abends

Beispiel Bolusinsulin

Frau Müller hat morgens einen BE-Faktor 2, mittags 1 und abends 1,5. Eine Scheibe Brot hat die Berechnungseinheit 2. Wie viele Insulineinheiten muss Frau Müller morgens, mittags und abends spritzen, um jeweils 2 Scheiben Brot zu essen?

Man multipliziert den BE-Faktor mit den entsprechenden BE und erhält die Insulineinheiten. Für Frau Müller ergibt das: Morgens müsste sie 2 × 4 = 8 IE, mittags 1 × 4 = 4 IE und abends 1,5 × 4 = 6 IE spritzen.

Außer der Broteinheiten der Mahlzeiten müssen aber noch andere Faktoren berücksichtigt werden:

- **aktueller Blutzuckerwert**: Vor dem Spritzen muss der aktuelle Blutzuckerwert gemessen werden, um die Insulindosis bei Abweichungen vom Zielwert anzupassen.
- **Zielwert**: Der Zielwert für den Blutzucker wird für jeden Patienten individuell festgelegt.
- **Korrekturfaktor**: Er gibt an, um wie viel mg/dl 1 Insulineinheit (IE) den Blutzucker senkt. Er ist ebenfalls bei jedem Menschen unterschiedlich, liegt aber bei den meisten zwischen 30 und 50 mg/dl. Der Korrekturfaktor wird bei der Insulineinstellung jedes Patienten ausgetestet.

ACHTUNG

Weiterhin hängt der Insulinbedarf von der körperlichen Aktivität ab. Beim Sport braucht man z. B. weniger Insulin als ohne Bewegung. In Belastungssituationen, z. B. bei Fieber und Stress, benötigt man eine höhere Dosis Insulin.

Korrektur von hohen Blutzuckerwerten

Hohe Blutzuckerwerte unter einer Diabetes-Therapie entstehen z. B. bei Entgleisungen, akuten Erkrankungen, Infekten oder wenn die oralen Antidiabetika nicht auf Anordnung eingenommen werden. Um zu hohe Blutzuckerwerte auszugleichen, werden Korrektureinheiten Insulin gespritzt. Die Korrektureinheiten können zum Mahlzeiteninsulin hinzugerechnet werden. Um es den Patienten einfacher zu machen, gibt es Tabellen mit Blutzuckerwerten und den entsprechenden Insulineinheiten, die sie vor dem Essen spritzen können und die gleichzeitig korrigieren. Frühestens nach 2 Stunden sollte eine neue Korrektur erfolgen.

Beispiel Korrektur 1

Frau Müller misst morgens vor dem Frühstück einen Blutzuckerwert von 180 mg/dl. Ihr Zielwert liegt bei 100 mg/dl. Ihr Korrekturfaktor beträgt 40. Wie viel Insulin muss sie vor dem Frühstück spritzen, wenn sie 1 Scheibe Brot essen möchte?

Um die Scheibe Brot abzudecken, muss Frau Müller 4 IE Insulin spritzen. Um ihren Blutzucker auf den Zielwert von 100 mg/dl zu bringen, muss der Blutzucker um 80 mg/dl gesenkt werden. Bei einem Korrekturfaktor von 40 rechnet man 80 : 40 = 2 IE.

Frau Müller muss also insgesamt 6 IE spritzen.

Beispiel Korrektur 2

Bei Herrn Schmidt wird tagsüber ein Blutzucker von 270 mg/dl gemessen. Sein Zielwert liegt bei 120 mg/dl. Sein Korrekturfaktor bei 30.

Der Blutzucker muss also um 150 mg/dl gesenkt werden: 150 : 30 = 5 IE. Um den Blutzucker auf den Zielwert zu bringen, müssen 5 IE gespritzt werden.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Insulineinheiten berechnen

Im Rahmen einer ICT oder Insulinpumpentherapie müssen vor jeder Injektion von Bolusinsulin die benötigten Insulineinheiten (IE) berechnet werden. Das kurzwirksame Insulin wird vor den Mahlzeiten und zur Korrektur von hohen Blutzuckerwerten gespritzt.

Um die Insulineinheiten zu errechnen, wird jede Mahlzeit in **BE** (Broteinheiten, Berechnungseinheiten) oder **KE** (Kohlehydrateinheiten) eingeteilt. Dabei entspricht 1 BE 12 g Kohlenhydraten und eine KE 10 g. Berechnung der Insulindosis:

- **BE** der Mahlzeit × **BE-Faktor** (er gibt die notwendige Insulindosis pro BE an und ist individuell unterschiedlich)
- Beispiel: Eine Scheibe Brot hat 2 BE, der BE-Faktor ist 2. Daraus ergibt sich: 2 × 2 = 4 IE Insulin.

Neben den **BE der Mahlzeit** und dem **BE-Faktor** müssen auch **Zielwert** und **Korrekturfaktor** individuell ermittelt werden. Dabei gibt der Korrekturfaktor an, um wie viel mg/dl 1 IE den Blutzucker senkt. Schließlich muss auch der aktuelle Blutzucker vor dem Spritzen gemessen werden. Bei zu hohen BZ-Werten oder Entgleisungen müssen ggf. Korrektureinheiten gespritzt werden.

Insulintherapie: Blutzucker messen

Zur Kontrolle des Blutzuckers werden Blutzuckermessgeräte verwendet (▶ **Abb. 58.7**). Vor der Messung wäscht sich der Patient die Hände und trocknet sie gründlich ab. Die Hände werden desinfiziert und eine neue Lanzette in die Stechhilfe eingesetzt. Ein Teststreifen wird aus der Packung genommen und in das Gerät eingeführt. Die meisten Geräte codieren den Teststreifen automatisch. Es sollte geprüft werden, ob der Code in der Geräteanzeige mit dem auf der Packung übereinstimmt. Danach werden Handschuhe angezogen.

Um das Einstechen für den Patienten so schonend wie möglich zu machen, sollte zunächst eine geringe Einstichtiefe an der Stechhilfe eingestellt werden. Sollte der Blutstropfen nicht ausreichen, wird die nächsthöhere Einstellung gewählt. Die Stechhilfe wird an einer seitlichen Fingerbeere (weniger schmerzhaft als an der Fingerkuppe; außerdem wird so das Tastempfinden weniger beeinträchtigt) des Patienten aufgesetzt und der Auslöser gedrückt. Daumen oder Zeigefinger sollten nicht verwendet werden, weil sie im Alltag am meisten beansprucht werden. Der Finger wird **sanft** gedrückt, um einen ausreichend großen Blutstropfen zu bekommen – zu starkes Drücken setzt Lymphe frei und verdünnt die Blutprobe. Der Blutstropfen wird an den Teststreifen gehalten, sodass dieser in das Testfeld eingesogen wird. Das Gerät misst erst, wenn die Blutmenge ausreicht. Alternativ zur Fingerbeere kann das Blut aus dem Ohrläppchen des Patienten gewonnen werden.

Das restliche Blut am Finger des Patienten wird mit einem keimarmen Tupfer entfernt und der Blutzuckerwert in der Patientenakte und evtl. im Blutzuckertagebuch des Patienten dokumentiert.

Abb. 58.7 Blutzucker messen.



1 Die Stechhilfe wird an einer seitlichen Fingerbeere aufgesetzt und der Auslöser gedrückt.

2 Der Blutstropfen wird an den Teststreifen gehalten und automatisch in das Testfeld eingesogen.

3 Im Display wird der Blutzuckerwert angezeigt.

Abb. 58.8 Insulin-PEN.



Aufbau eines Mehrweg-PENs.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Blutzucker messen

- Hände desinfizieren, Hände des Patienten waschen und trocknen
- Lanzette auf Stechhilfe aufsetzen und Teststreifen einführen
- Codierung überprüfen, Handschuhe anziehen
- Einstichtiefe einstellen, an der seitlichen Fingerbeere aufsetzen und Auslöser drücken
- Finger sanft drücken, Blutstropfen an Teststreifen halten
- Finger reinigen, BZ-Wert dokumentieren

Insulintherapie: Insulininjektion

Insulin kann subkutan oder i. v. (mit Normalinsulin) verabreicht werden. Normalerweise erfolgt die Gabe s. c. Die i. v.-Verabreichung beschränkt sich auf besondere Situationen wie Blutzuckersenkung bei starker Hyperglykämie oder Blutzuckerüberwachung perioperativ.

Bei der subkutanen Verabreichung gibt es insgesamt 3 Arten, unter denen je nach Vorliebe und Fähigkeiten des betreffenden Patienten ausgewählt werden kann. Insulin kann grundsätzlich mittels Insulin-PEN oder mit einer „normalen" **Insulinspritze** (Einweg) injiziert werden. Den Insulin-PEN gibt es als **Einweg**- und als **Mehrweg-PEN** (▶ **Abb. 58.8**). Der wichtigste Unterschied der 3 Methoden besteht im Handling.

Bei den Insulinspritzen wird die zu verabreichende Menge an Insulin für jede Injektion neu aus einer Stechampulle aufgezogen. Die Insulinspritzen besitzen eine Skalierung nach IE Insulin. Insulin-PENs dagegen enthalten Insulinampullen. Die zu spritzende Anzahl der Insulineinheiten wird eingestellt und muss nicht aufgezogen werden. Einmal-PENs werden entsorgt, wenn die Ampulle leer ist. Bei PENs, die länger in Gebrauch sind, werden leere Ampullen gegen volle ausgetauscht. Eine Ampulle enthält dabei 3 ml = 300 IE Insulin.

Insulin ist in Deutschland in den Konzentrationen 40 IE/ml und 100 IE/ml erhältlich. Durchstechflaschen und Insulinampullen für PENs enthalten U100-Insulin. Stechampullen gibt es als U40-Insulin und U100-Insulin.

DIABETES MELLITUS

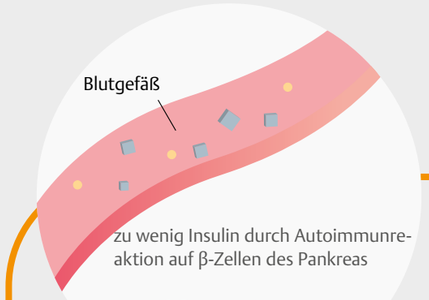
~ 7 Mio.
Diabetesfälle in Deutschland

~ 30000
Neudiagnosen jährlich

~ 5–10 %
der Diabetesfälle

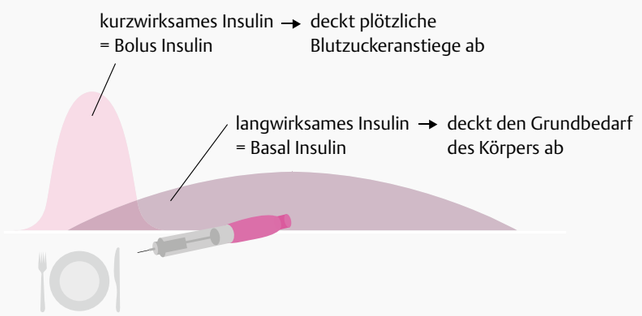
~ 90 %
der Diabetesfälle





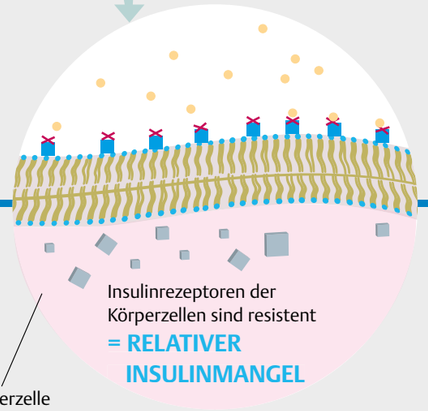
= ABSOLUTER INSULINMANGEL

LEBENSLANGE INSULINTHERAPIE



TYP 1

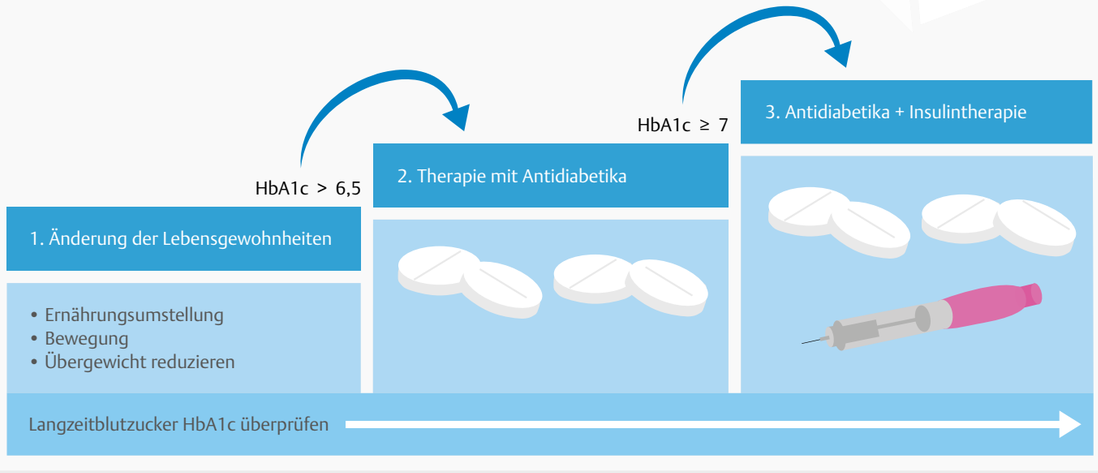
TYP 2



erhöhter Blutzucker

~ 16 %
der Diabetesfälle bleiben unbehandelt

STUFENTHERAPIE



FOLGEERKRANKUNGEN

Chronisch erhöhter Blutzucker schädigt die großen und kleinen Arterien (Mikro- und Makroangiopathie) und die Nerven (Neuropathie).

diabetische Mikroangiopathie

- diabetische Retinopathie
- diabetische Nephropathie
- diabetisches Fußsyndrom

diabetische Makroangiopathie

- Arteriosklerose
- Schlaganfall
- koronare Herzkrankheit KHK
- periphere arterielle Verschlusskrankheit pAVK

diabetische Neuropathie

ACHTUNG

Falls die Injektion mit einer Spritze durchgeführt wird, muss unbedingt die zur Konzentration passende Spritze verwendet werden, da es sonst zu gefährlichen Fehldosierungen kommen kann. Denn U100-Insulin ist 2,5-mal konzentrierter als U40-Insulin, bei gleicher Menge würde man also eine viel höhere Dosis aufziehen und eine Hypoglykämie auslösen.

Lagerung und Handling • Insulin muss im Kühlschrank gelagert werden (bei ca. 2–8 °C), darf jedoch nicht gefrieren. Klares Insulin muss nicht durchmischt werden, trübes Insulin (Basalinsulin NPH und Mischinsulin) zum guten Durchmischen 20-mal schwenken.

Ein PEN in Gebrauch kann mit Namen versehen bei Zimmertemperatur z. B. auf dem Nachtschrank gelagert werden. Die Haltbarkeit beträgt dann 4 Wochen. Bei wenigen Einheiten pro Tag ist es sinnvoll, das Anbruchdatum auf dem PEN zu vermerken.

Einstichstellen zur Insulininjektion

Subkutane Injektionen erfolgen grundsätzlich an Orten mit ausgeprägtem Fettgewebe, am besten eignen sich **Bauch** und **Oberschenkel** oder das **Gesäß**. Sie sind für den Patienten einfach zu erreichen und die Gefahr einer Fehlinjektion in den Muskel ist gering. Um bei der Insulininjektion eine der jeweiligen Situation entsprechende optimale Resorption zu erreichen, ist es sinnvoll, **kurzwirksames Insulin in den Bauch** zu spritzen, da es dort schnell resorbiert wird, und **langwirksames in den Oberschenkel,** weil es dort langsam ins Blut aufgenommen wird. Beim Anleiten der Patienten ist es wichtig, herauszufinden, ob der Patient diese Differenzierung vornehmen kann. Wenn es ihn überfordert, sollte man ihn mit dieser Differenzierung nicht belasten oder ihm sinnvolle Hilfestellungen anbieten, z. B. die PENs zu kennzeichnen mit unterschiedlichen farblichen Markierungen, Beschriftungen oder Symbolen (Mahlzeitensymbol = kurzwirksames; Mond = langwirksames Insulin).

Einstichstelle regelmäßig wechseln • Beim Spritzen in dieselbe Stelle können sich Fettgeschwüre bilden, bei Rechtshändern z. B. oft am linken Bauch. Sie behindern die Insulinaufnahme und machen die Wirkung deswegen unberechenbar. Die Spritzstellen sollten daher immer gewechselt werden. Kleinere Blutergüsse können immer mal wieder entstehen, sie stellen aber keine Komplikation dar und die Wirkung des Insulins ist nicht beeinträchtigt.

ACHTUNG

Nicht gespritzt werden sollte in den Oberarm, da dort hauptsächlich Muskeln sind. Ebenso sollte niemals in Wunden oder Blutergüsse gespritzt werden.

Insulin injizieren

Wie bei allen Injektionen und der Verabreichung von Medikamenten gilt auch hier vor der Injektion noch einmal die Überprüfung: **r**ichtiger Patient, **r**ichtiges Insulin, **r**ichtiger Zeitpunkt, **r**ichtige Dosierung, **r**ichtige Applikationsform. Eine Hautdesinfektion erfolgt nur im klinischen Bereich wegen der hohen Keimbelastung und des oftmals geschwächten Immunsystems der Patienten. Im häuslichen Bereich ist sie i. d. R. nicht notwendig, der Patient bzw. die Pflegekraft sollte sich aber vorher gründlich die Hände waschen.

Mittels Insulinspritze • Bei der Verabreichung mittels Insulinspritze erfolgt das Aufziehen der verordneten Insulinmenge aus der Stechampulle (S. 459). Das genaue Vorgehen bei einer subkutanen Injektion lesen Sie im Kapitel Injektionen und Blutentnahme (S. 460).

Mittels PEN • Vor der Injektion sollte überprüft werden, ob der PEN noch genügend befüllt ist. Danach wird die Schutzkappe entfernt und die Kanüle auf den PEN geschraubt. Um den PEN zu entlüften und seine Funktionsfähigkeit zu überprüfen, werden 2–4 IE am Drehrad eingestellt, der PEN mit der Kanüle nach oben gehalten und der Dosierknopf gedrückt. Das Insulin sollte dabei aus der Kanüle austreten. Danach wird die verordnete Menge Insulin am Drehknopf eingestellt. Bei schlanken Menschen wird eine Hautfalte gebildet, bei normal- und eher übergewichtigen ist dies nicht notwendig. Der PEN wird senkrecht in die Haut eingestochen und der Dosierknopf mit dem Daumen bis zum Anschlag eingedrückt (▶ **Abb. 58.9**). Danach sollte ca. 10 Sekunden gewartet werden, bevor der PEN aus der Haut gezogen wird, damit kein Restinsulin in der PEN-Nadel verbleibt oder Insulin aus dem Einstichkanal hinausfließt. Die PEN-Kanüle sollte sofort im Abwurfbehälter entsorgt werden.

Nachbereitung • Bei Mahlzeiteninsulin sollte der Patienten darauf aufmerksam gemacht werden, dass er nach der Injektion essen muss, da sonst die Gefahr einer Unterzuckerung besteht – bei Normalinsulin nach 20–30 Minuten, bei kurzwirksamen Insulinanaloga direkt nach der Injektion.

Die Insulininjektion, Art des Insulins und Anzahl der Einheiten werden in der Patientenkurve oder im Patientenheft dokumentiert.

Abb. 58.9 Insulininjektion.



Bei schlanken Menschen wird eine Hautfalte gebildet, die Kanüle senkrecht eingestochen und der Dosierknopf bis zum Anschlag durchgedrückt.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Insulin injizieren

Insulin wird i. d. R. subkutan mit einem Insulin-PEN oder einer Insulinspritze injiziert. Es ist in den Konzentrationen 40 IE/ml und 100 IE/ml erhältlich. Bei Spritzen muss unbedingt die zur Konzentration passende Spritze verwendet werden. Zum Vorgehen:

- **Vorrat** im Kühlschrank lagern. Bei Gebrauch 4 Wochen bei Zimmertemperatur haltbar.
- **Einstichstellen:** Bauch, Oberschenkel oder Gesäß; kurzwirksames Insulin in den Bauch und langwirksames in den Oberschenkel injizieren. Einstichstellen regelmäßig wechseln und niemals in Wunden oder Blutergüsse spritzen.
- **Durchführung:** Hände waschen, im klinischen Bereich Haut desinfizieren und Handschuhe anziehen. Verabreichung mittels **Insulinspritze** ist im Kapitel Injektionen beschrieben (S. 460). Beim **PEN** Schutzkappe entfernen, Kanüle aufschrauben, 2–4 IE am Drehrad einstellen, PEN nach oben halten und Dosierknopf drücken. Tritt Insulin aus, verordnete Insulinmenge einstellen. Hautfalte bilden und PEN senkrecht in die Haut stechen. Dosierknopf drücken, ca. 10 Sekunden warten und PEN entfernen.

Akute Hyperglykämie

Definition Hyperglykämie

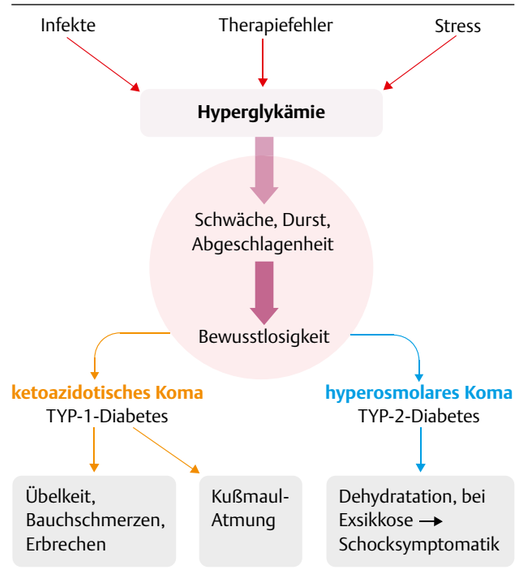
Die akute Hyperglykämie ist ein plötzlicher Anstieg des Blutzuckerspiegels.

Sowohl Patienten mit Typ-1- als auch mit Typ-2-Diabetes können akut zu hohe Blutzuckerspiegel aufweisen, wenn der Stoffwechsel „entgleist", also z. B. die Insulindosis nicht richtig angepasst wurde oder andere Therapiefehler unterlaufen sind. Auch akute Erkrankungen, Infekte oder Stress können den Blutzucker erhöhen. Die Symptome sind zunächst meist unspezifisch. Die Menschen fühlen sich schwach und abgeschlagen. Häufig wird über Durst und häufiges Wasserlassen geklagt. Durch den Flüssigkeitsverlust kann es zu Bewusstseinsstörungen, im schlimmsten Fall zum lebensbedrohlichen diabetischen Koma kommen. Je nach Diabetes-Typ unterscheidet man dabei 2 Komatypen (▶ **Abb. 58.10**).

Ketoazidotisches Koma bei Typ-1-Diabetes • Aufgrund des absoluten Insulinmangels kommt es nicht nur zu einem erhöhten Blutzucker, sondern auch zu einem gesteigerten Abbau von Fetten und dadurch zur Bildung von Ketonkörpern. Diese Ketonkörper führen dazu, dass der pH-Wert des Blutes niedriger und damit „saurer" wird. Man spricht von einer Übersäuerung (= Azidose) des Körpers, und weil die Ketonkörper der Auslöser sind, von einer **Keto**azidose. Die Patienten zeigen „typische" Symptome einer Übersäuerung: Übelkeit, Erbrechen und Bauchschmerzen. Auffallend ist außerdem die vertiefte Atmung (sog. **Kußmaul-Atmung**), mit der der Körper versucht, den Säureüberschuss auszugleichen. Häufig riecht der **Atem** nach Azeton („obstartig").

Hyperosmolares Koma bei Typ-2-Diabetes • Da diese Patienten noch körpereigenes Insulin haben, entstehen keine Ketonkörper. Durch den erhöhten Blutzucker steigt aber die Osmolarität des Blutes. Bei diesen Patienten stehen Symptome des Flüssigkeitsmangels im Vordergrund. Sie sind dehydriert, ihre Haut ist warm und trocken. Bei Exsikkose kann es zum Blutdruckabfall mit Schocksymptomatik kommen.

Abb. 58.10 Hyperglykämie.



Symptome und Verlauf der Hyperglykämie bei Typ-1- und Typ-2-Diabetes.

Bei einer leichten Hyperglykämie wird der Blutzucker mit kurzwirksamen Insulin behandelt, entweder subkutan oder intravenös. Es sollte zuerst eine langsame Korrektur bis auf ca. 200 mg/dl erfolgen. Eine Exsikkose wird mit Infusionen behandelt. Der Elektrolythaushalt wird mit Elektrolytlösungen ausgeglichen.

ACHTUNG

Das diabetische Koma ist eine Notfallsituation. Die Patienten müssen umgehend auf der Intensivstation behandelt und engmaschig überwacht werden.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Hyperglykämie

Der Blutzuckerspiegel steigt plötzlich an. Ursache können falsche Insulindosen, Therapiefehler, akute Erkrankungen, Infekte oder Stress sein. Die Symptome sind Schwäche, Müdigkeit, Durst und vermehrter Harndrang. Es kann zu Bewusstseinsstörungen bis hin zum diabetischen Koma kommen:

- **Ketoazidotisches Koma bei Typ-1-Diabetes:** Der absolute Insulinmangel führt zu einer Ketoazidose mit Übelkeit, Erbrechen, Bauchschmerzen und einer vertieften Atmung (Kußmaul-Atmung) mit Azetongeruch
- **Hyperosmolares Koma bei Typ-2-Diabetes:** die Osmolarität des Blutes steigt, was zu Dehydratation und Exsikkose führt. Polyurie, Polydipsie und Blutdruckabfall können schließlich zu Schocksymptomen führen.

Bei leichter Hyperglykämie werden kurzwirksame Insuline gegeben. Eine Exsikkose wird mit Infusionen behandelt. Das diabetische Koma ist eine **Notfallsituation** und muss intensivmedizinisch behandelt werden.

Akute Hypoglykämie

Definition Hypoglykämie

Bei einer Hypoglykämie (= Unterzucker) handelt es sich um einen Blutzuckerabfall unter 50 mg/dl.

Häufig lösen **Dosierungsfehler** oder **Nachlässigkeiten** bei der Diabetestherapie eine Hypoglykämie aus, z. B. wenn eine Mahlzeit ausgelassen, die Kohlenhydratmenge falsch berechnet oder mehr Sport getrieben wird, ohne die Dosierung anzupassen. Auch Alkohol fördert eine Unterzuckung, weil er die Glukosemobilisierung und Glukoseneubildung in der Leber behindert.

Bei einer Hypoglykämie versucht der Körper zunächst, den Blutzucker durch eine Gegenregulation mit Adrenalin anzuheben. Die durch Adrenalin ausgelösten Warnzeichen bzw. **Frühsymptome** sind starkes **Schwitzen**, **Tachykardie** (Herzrasen) und **Zittern**.

ACHTUNG

Es ist wichtig, dass Sie diese frühen Warnzeichen erkennen und auch der Patient lernt, diese Symptome richtig zu deuten.

Fällt der Blutzucker weiter ab oder fällt er sehr schnell ab, treten **neurologische Symptome** auf, denn das Gehirn ist auf Glukose angewiesen. Es kann zu **Kopfschmerzen**, **Müdigkeit**, **Seh- und Sprachstörungen**, **psychischen Veränderungen** (Angst, Unruhe) und sogar zu **Lähmungen** kommen. Eine **massive Hypoglykämie** führt zum **Krampfanfall** und zur gefährlichen **Bewusstlosigkeit** bis zum **Koma** und sehr schnell auch zum Untergang von Gehirnzellen (▶ **Abb. 58.11**).

Besonders gefährlich ist die Hypoglykämie bei Patienten, die eine **Hypoglykämiewahrnehmungsstörung** haben. Dies kann der Fall sein bei Patienten mit häufigen Hypoglykämien, aber auch nach einem langjährigen Diabetes, wenn das körpereigene Warnsystem durch Adrenalin abgestumpft ist. Diese Patienten merken die Unterzuckerung erst, wenn bereits Spätsymptome auftreten.

ACHTUNG

Bei der Hypoglykämie handelt es sich um einen potenziell lebensbedrohlichen Zustand. Bei einer unklaren Bewusstseinslage sollten Sie immer an eine Blutzuckerentgleisung denken, vor allem, wenn ein Diabetes bekannt ist. Ist der Patient noch klar und ansprechbar, gilt der Grundsatz: Erst essen und dann messen. Handelt es sich um eine Hyperglykämie und nicht um eine Hypoglykämie, ist es nicht so tragisch, wenn der Blutzucker noch ein bisschen ansteigt.

Bei Anzeichen einer Hypoglykämie sollten sofort **schnell resorbierbare Kohlenhydrate** wie Limonade oder Traubenzucker gegeben werden. Meist verschwinden die Symptome dann schnell wieder. In aller Ruhe kann dann der Blutzucker gemessen werden. Hat der Patient das Bewusstsein verloren, sollten Atmung und Puls kontrolliert und ein Arzt gerufen werden. Intravenös wird hochprozentige Glukoselösung gespritzt und dann der Blutzucker gemessen. Eine Hypoglykämie wird in der Patientenakte dokumentiert.

Der Gegenspieler von Insulin ist **Glukagon**. Dieses kann bei einer Hypoglykämie in einer Notfallspritze subkutan gegeben werden, sie wird im Notfall häufig zu Hause eingesetzt. Hinterher sollte der Patient kohlenhydratreich essen. Danach sollte der Blutzucker noch einmal gemessen werden.

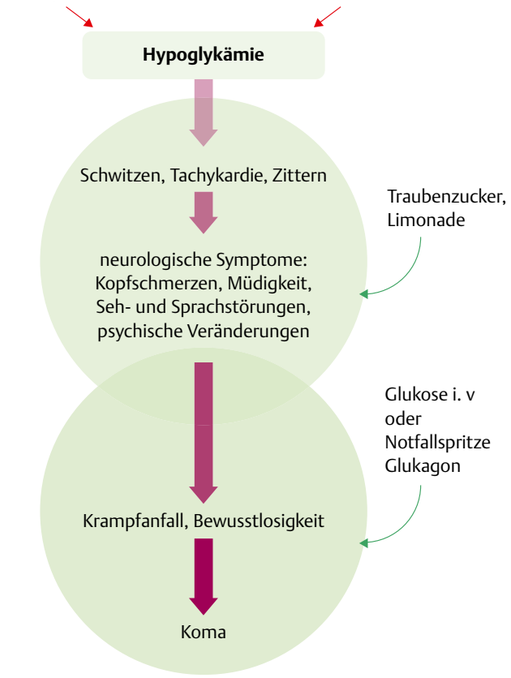
Chronisch schlecht eingestellte Patienten, die an einen hohen Blutzucker gewöhnt sind, können schon bei eigentlich normalen oder sogar leicht erhöhten Blutzuckerwerten Hypoglykämiesymptome zeigen. In diesen Fällen werden lediglich die Symptome behandelt und danach eine langsame Therapieverbesserung angestrebt.

! *Merken* Prophylaxe Hypoglykämie

Zur Prophylaxe von Hypoglykämien sollten die Patienten immer Traubenzucker bei sich haben, den sie bei den ersten Anzeichen einer Hypoglykämie zu sich nehmen können. Gerade bei älteren Menschen ist eine Unterzuckerung wegen der höheren Komplikationsrate, z. B. durch Stürze, sehr viel gefährlicher als leicht erhöhte Blutzuckerwerte.

Nächtliche Hypoglykämien • In der Einstellungsphase einer Insulintherapie und bei der Behandlung mit Sulfonylharnstoffen kann es bei Patienten mit Typ-2-Diabetes zu nächtlichen Hypoglykämien kommen. Auffällig sind niedrige morgendliche Blutzuckerwerte. Aber auch ein erhöhter morgendlicher Blutzucker kann auf eine nächtliche Hypoglykämie hinweisen, wenn dadurch eine Gegenregulation ausgelöst wurde (Somogyi-Phänomen). Weitere Symptome sind unruhiger Schlaf, starkes Schwitzen während des Schlafens oder morgendliche Abgeschlagenheit. Sinnvoll ist es, besonders in der Einstellungsphase nachts um 2 Uhr den Blutzucker zu messen.

Abb. 58.11 Hypoglykämie.



Symptome und Verlauf der Hypoglykämie.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Hypoglykämie

Der Blutzucker kann auf unter 50 mg/dl fallen. Ursachen sind häufig Dosierungsfehler, falsche BE-Berechnungen, ausgelassene Mahlzeiten, Sport oder Alkohol. Erste Symptome sind Schwitzen, Herzrasen und Zittern. Später können Kopfschmerzen, Müdigkeit, Seh- und Sprachstörungen, Angst, Unruhe und Lähmungen auftreten.

Im weiteren Verlauf kann es zum Krampfanfall mit Bewusstlosigkeit und ggf. zum Koma kommen. Der Zustand ist lebensbedrohlich! Bei den entsprechenden Anzeichen sollten daher sofort Kohlenhydrate gegeben werden (Limonade, Traubenzucker).

Als Prinzip gilt: Erst essen, dann messen. Bei Bewusstlosigkeit sofort den Arzt informieren. Umgehend muss Glukoselösung und ggf. Glukagon verabreicht werden. Anschließend sollte der Patient kohlenhydratreich essen.

Ernährung bei Diabetes

Bis vor Kurzem gab es sehr strenge Regeln für die Ernährung von Menschen mit Diabetes. Da man erkannt hat, dass die Stoffwechsellage dadurch nicht verbessert wird, wurden einige Regeln gelockert. Spezielle Diabetikerlebensmittel wurden sogar verboten, da diese zum einem recht teuer waren und zum anderen teilweise mehr Kalorien hatten als normale Kost. Auch „Diät"- und „Light"-Produkte haben zum Teil mehr Kalorien. Empfohlen wird heute eine gesunde Mischkost mit viel Obst, Gemüse und Vollkornprodukten.

Die Ernährungsberatung erfolgt i. d. R. durch einen Diabetesberater. Je nach Diabetes-Typ und Diabetes-Therapie erstellt er nach einer ausführlichen Ernährungsanamnese zusammen mit dem Patienten einen individuellen Kostplan.

Therapie mit oralen Antidiabetika • Bei übergewichtigen Patienten mit Typ-2-Diabetes, die mit oralen Antidiabetika behandelt werden, stehen eine Gewichtsreduktion und eine langfristige Ernährungsumstellung im Vordergrund. Betroffene sollten zunächst das Gewicht um ca. 1 kg im Monat reduzieren. Dadurch werden Stoffwechsellage, Blutdruck und Blutfettwerte verbessert. Darüber hinaus kann langfristig nur eine Ernährungsumstellung zu einer gesunden Ernährung mit weniger Kalorien die Diabetes-Therapie unterstützen. Generell müssen die Patienten die Kohlenhydrate in ihrer Nahrung nicht berechnen. Sie sollten aber die unterschiedliche Blutzuckerwirksamkeit der verschiedenen Kohlenhydrate kennen und in ihrer Ernährung berücksichtigen.

Konventionelle Insulintherapie • Anders sieht es aus bei einer Insulintherapie. Bei einer festgelegten Insulindosis ist es wichtig, eine ausreichende Menge an Kohlenhydraten zu sich zu nehmen, um eine Hypoglykämie zu verhindern. Diese Patienten müssen über die verschiedenen Kohlenhydrate und deren Berechnung Bescheid wissen. Bei älteren Patienten empfiehlt es sich, genaue Tageskostpläne zu erstellen, um eine ausreichende Kohlenhydratmenge über den Tag verteilt sicherzustellen.

Intensivierte Insulintherapie • Diese Patienten berechnen die Insulindosis zu den Mahlzeiten anhand der Kohlenhydratmenge und des gemessenen Blutzuckerwerts. Sie müssen lernen, bei jeder Mahlzeit die Kohlenhydrate richtig zu berechnen und zwischen schnell und langsam resorbierbaren Kohlenhydraten zu unterscheiden.

Kohlenhydrate

Kohlenhydrate werden in BE (Broteinheiten, Berechnungseinheiten) bzw. KE (Kohlenhydrateinheiten) gerechnet. 1 BE enthält ca. 12 g Kohlenhydrate, eine KE etwa 10 g Kohlenhydrate. Der Kohlenhydratanteil der verschiedenen Lebensmittel ist unterschiedlich. Zur besseren Orientierung gibt es Tabellen zur Berechnung. Zumindest am Anfang sollte der Patient jedes Lebensmittel wiegen, um die BE möglichst genau zu berechnen. Spezielle Diätwaagen zeigen den Nährwert gängiger Lebensmittel an, darunter auch die Menge an Kohlenhydraten. Nach einiger Zeit sind viele Patienten so geübt, dass sie den BE-Gehalt einzelner Nahrungsmittel ziemlich genau abschätzen können.

Schnell und langsam resorbierbare Kohlenhydrate • Weiterhin ist es wichtig, zwischen schnell und langsam resorbierbaren Kohlenhydraten zu unterscheiden, denn verschiedene Kohlenhydrate lassen den Blutzucker unterschiedlich stark ansteigen. Vollkornprodukte bestehen z. B. aus relativ komplex aufgebauten Zuckern (Polysacchariden), die langsam resorbiert (aufgenommen) werden und deswegen zu einem langsamen Blutzuckeranstieg führen. Sie sollten einen Großteil der Nahrung ausmachen. Süßigkeiten, Kekse oder Eis bestehen aus einfachen Zuckern (Di- und Monosaccharide), die schnell resorbiert werden und zu einem schnellen Blutzuckeranstieg führen. Sie sollten wenig gegessen werden.

! *Merken* Süßigkeiten erlaubt

Süßigkeiten sind aber durchaus erlaubt, hier macht die Dosis das Gift. Ein Riegel Schokolade oder ein Eis dürfen gegessen werden, zu speziellen Anlässen auch Kuchen und Torten. Der Genuss sollte bei der Ernährung nie vergessen werden. Gerade auch bei älteren Patienten steht die Lebensqualität im Vordergrund.

Der früher in der Diabetestherapie verwendete Fruchtzucker (Fruktose) gilt mittlerweile als Dickmacher und wird nicht mehr empfohlen. Haushaltszucker in geringen Mengen ist erlaubt. Er sollte aber gut verpackt sein, also zusammen mit Fett oder Eiweiß verzehrt werden, da die Glukose dann langsamer ins Blut gelangt.

Glykämischer Index = GLYX • Gebräuchlich ist auch die Einteilung der Kohlenhydrate nach ihrem glykämischen Index. Je langsamer die Kohlenhydrate verdaut werden und ins Blut gelangen, desto niedriger ist der GLYX. Als Referenz zum glykämischen Index gilt Glukose mit einem Wert von 100. Hat ein Nahrungsmittel z. B. einen GLYX von 50, bedeutet das, dass es den Blutzuckeranstieg nur halb so schnell ansteigen lässt wie Glukose. Je niedriger der GLYX, desto langsamer der Blutzuckeranstieg.

Getränke • Auf stark zuckerhaltige Getränke und unverdünnte Fruchtsäfte sollte verzichtet werden. Unbedenklich getrunken werden kann Wasser, Tee und Kaffee mit Süßstoffen. Fruchtsäfte sollten stark verdünnt werden und Limonaden und Cola mit Süßstoff gesüßt sein. Durch eine größere Menge Alkohol wird die Glukoseneubildung in der Leber blockiert, dadurch besteht die Gefahr der Unterzuckerung. Alkohol sollte deswegen nur in Maßen getrunken werden.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Ernährung

Diabetes-Therapien werden begleitet von einer individuellen Ernährungsberatung und -planung. Dabei wird das Ernährungskonzept dem jeweiligen Therapieansatz angepasst:

- **Therapie mit oralen Antidiabetika:** Übergewichtige Typ-2-Diabetiker, die orale Antidiabetika nehmen, müssen ihr Gewicht langsam reduzieren und sich auf eine gesunde, kalorienarme Ernährung umstellen. Sie brauchen keine BE zu berechnen, sollten aber die Wirkung unterschiedlicher Kohlenhydrate auf den Blutzucker kennen und berücksichtigen.
- **Konventionelle Insulintherapie**: Ist der Patient insulinpflichtig, muss er nach dem Spritzen von Insulin ausreichend Kohlenhydrate zu sich zu nehmen, um eine Hypoglykämie zu verhindern. Hier ist die Berechnung der verschiedenen BE notwendig.
- **Intensivierte Insulintherapie:** Die Insulindosis wird nach der Kohlenhydratmenge der Mahlzeit und dem aktuellen Blutzucker berechnet. Die Patienten müssen die Kohlenhydrate richtig berechnen.

Generell sollte auf zuckerhaltige Getränke verzichtet werden. Fruchtsäfte sollten stark verdünnt werden. Erlaubt sind Wasser, Tee und Kaffee mit Süßstoff, Alkohol nur in Maßen.

58.4.4 Beobachtungskriterien

Die Patient sollten auf Anzeichen der **Akutkomplikationen** Hypoglykämie (S. 1088) und Hyperglykämie (S. 1087) beobachtet und die entsprechenden Maßnahmen eingeleitet werden.

Weiterhin sollte auf Anzeichen der Spätfolgen bzw. **Folgeerkrankungen** geachtet werden. Dabei sind vor allem folgende Beobachtungskriterien wichtig.

Hautbeobachtung

Die Hautbeobachtung ist von großer Bedeutung. Es sollte auf kleinste Veränderungen geachtet werden, insbesondere auf **Einrisse**, **Blasen** und **Wunden** an den Füßen. Gerade ältere Patienten bemerken Veränderungen an ihren Füßen nicht, z. B. aufgrund von Sehstörungen oder anderen Einschränkungen wie Knie- und Hüftleiden. Hinzukommt, dass viele Patienten bei einer bestehenden Neuropathie ihre Füße gar nicht mehr richtig spüren. Auch bei scheinbar kleinen Wunden besteht die Gefahr einer Infektion mit einer langwierigen Wundbehandlung und der **Gefahr eines diabetischen Fußsyndroms**. Patienten sollten auf die Gefahr einer unbemerkten Verletzung aufmerksam gemacht werden.

Bestehende Wunden sollten vermessen, dokumentiert und fotografiert werden. Es erfolgt eine fachgerechte Wundbehandlung. Bei Wunden, die schon länger bestehen, sollte ein Wundabstrich zur Keimkontrolle gemacht werden. Es empfiehlt sich, einen Wundmanager hinzuziehen.

Blutdruck und Körpergewicht

Beobachtung des Körpergewichts und des Blutdrucks im Sinne der Prävention ist besonders wichtig. Ein **gut eingestellter Blutdruck verbessert die Blutzuckereinstellung** und senkt das Risiko für Folgeerkrankungen deutlich. Es wird ein **Blutdruck systolisch um die 130** angestrebt. Bei einer vorliegenden Nierenschädigung eher in Richtung 120. Der Blutdruck sollte bei der Kontrolle an beiden Armen gemessen werden. Über weitere Maßnahmen bei Hypertonie lesen Sie im Kapitel Pflege bei Erkrankungen des Kreislauf- und Gefäß-Systems (S. 920).

Mit einer **Gewichtsreduktion** kann auch ein besserer Blutdruck und eine bessere Blutzuckereinstellung erreicht werden. Der Patient sollte sein Gewicht wöchentlich kontrollieren. Sowohl Blutdruck als auch Gewicht sollten vom Patienten dokumentiert werden. Bei Wassereinlagerungen durch Herz- oder Niereninsuffizienz sollte täglich gewogen werden, um eine Dekompensation schneller zu erkennen.

Sehstörungen

Am Auge kann es durch starke Blutzuckerschwankungen zu Sehstörungen kommen. Deshalb sollte ein schlecht eingestellter Blutzucker nicht zu rapide gesenkt werden. Es sollte daran gedacht werden, dass Sehstörungen auch Anzeichen einer Hypoglykämie sein können. Symptome der diabetischen Retinopathie treten erst recht spät auf. Der Patient sollte jährlich zum Augenarzt gehen.

Depression

Eine depressive Stimmung verschlechtert durch Bewegungsmangel die Blutzuckereinstellung. Es sollte auf Anzeichen einer Depression oder depressiven Verstimmung geachtet werden. Bei Symptomen sollte dem Patienten Hilfe von außen angeboten werden.

Bereits bestehende Folgeerkrankungen

Falls eine **Herz- oder Niereninsuffizienz** besteht, sollte kontrolliert werden, ob sich **Ödeme** entwickeln, z. B. durch tägliches Wiegen. Bei Fußödemen kann es durch einschnürende Schuhe zu Druckstellen kommen. Auf eine **ausreichende Urinmenge** sollte geachtet werden, insbesondere wenn der Patient Diuretika einnimmt.

Auf **Atemnot** und **Zyanose** sollte beobachtet werden, um eine **dekompensierte Herzinsuffizienz** (S. 899) rechtzeitig zu erkennen. Bei Übelkeit und/oder Druckgefühl im Magen sollte an einen stummen Herzinfarkt (S. 897) gedacht werden.

Bei einer vorliegenden **pAVK** (S. 924) kann man eine Verschlechterung z. B. über eine **Verringerung der schmerzfreien Wegstrecke** erkennen.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Beobachtungskriterien

Immer auf Anzeichen einer möglichen Hypoglykämie (S. 1088) oder Hyperglykämie (S. 1087) achten. Regelmäßig kontrollieren:

- **Haut:** v. a. an den Füßen auf Einrisse, Blasen oder Wunden achten
- **Blutdruck und Körpergewicht:** gute Werte sind wichtige Voraussetzung für eine gute BZ-Einstellung
- **Sehstörungen:** können Anzeichen einer Hypoglykämie sein oder durch starke Blutzuckerschwankungen entstehen

Sind bereits Folgeerkrankungen durch den Diabetes aufgetreten (z. B. KHK, Schlaganfall, pAVK, diabetische Retino-, Nephro- oder Neuropathie), müssen die Beobachtungskriterien entsprechend erweitert werden.

58.4.5 Pflegebasismaßnahmen

Körperpflege und Prophylaxen

Patienten mit Diabetes sind **infektionsgefährdeter** als andere. Durch die autonome Neuropathie und fehlende Schweißsekretion ist die **Haut** bei vielen Diabetikern **oft trocken**. Dadurch entstehen leicht Hautrisse, die als Eintrittspforte für Infektionserreger dienen können. Deshalb ist es besonders wichtig, auf eine **sorgfältige** und **hygienische Hautpflege** zu achten, um Pilzinfektionen und bakteriellen Infektionen der Haut vorzubeugen. Es sollten nur milde **pH-neutrale Seifen** verwendet werden. Lange heiße Bäder sind zu vermeiden, weil die Haut dadurch zu sehr austrocknet. Reine fetthaltige Cremes führen zu einer Überwärmung der Haut. Geeignet sind **harnstoffhaltige (Urea) Cremes**. Eine gute Hautpflege kann gegen Juckreiz bei trockener Haut helfen.

Mund- und Zahnpflege • Wichtig ist eine sehr gute Mund- und Zahnpflege wegen der größeren Gefahr von Karies. Auch der Zahnhalteapparat kann von Parodontitis betroffen sein. Es sollte auf Pilzerkrankungen und Soor (S. 1321) im Mund geachtet werden. Eine gute Mundpflege dient auch der Pneumonieprophylaxe. Regelmäßige Zahnarztbesuche sind bei Patienten mit Diabetes notwendig. Der Zahnarzt muss über die Diagnose Diabetes Bescheid wissen.

Gründliche Pflege von Hautfalten • Bei adipösen Menschen besteht in Hautfalten (z. B. in Leisten, unter der Brust) durch das Liegen von Haut auf Haut und starkes Schwitzen, das Risiko von Pilzinfektionen mit Hautläsionen. Diese Bereiche müssen gründlich gewaschen und gründlich abgetrocknet werden. Durch Einlegen von Leinenläppchen oder Kompressen kann die Haut trocken gehalten werden. Bei Pilzerkrankungen helfen Antimykotikasalben. Diese sollen auch nach dem sichtbaren Verschwinden noch mindestens 1 Woche länger benutzt werden.

Intimpflege • Eine gute Intimpflege verhindert Blaseninfekte. Liegende Blasenkatheter erfordern eine sehr sorgfältige Blasenkatheterpflege (S. 447). Es sollte immer überlegt werden, ob der Katheter noch notwendig ist. Im Intimbereich ist auf Pilzinfektionen zu achten.

Fußpflege • Bei einer bestehenden pAVK (S. 924) dürfen zur Prophylaxe keine medizinischen Thromboseprophylaxestrümpfe angezogen werden. Hilfreich ist hier ein Gehtraining und Fußgymnastik. Die Füße sollten einmal täglich warm abgewaschen und gut abgetrocknet werden. Wichtig sind vor allem die Zehenzwischenräume. Dort verstecken sich häufig Wunden und Pilzinfektionen. Auch Nagelpilz ist häufig anzutreffen. Der Patient sollte lernen, seine Füße regelmäßig mithilfe eines Spiegels auf Wunden und Druckstellen zu kontrollieren. Gerade neuropathische Füße neigen durch verminderte Schweißbildung zu starker Trockenheit. Durch kleine Risse in der Haut kann es zu Wunden kommen. Gegen trockene und schuppende Haut helfen eine 5–10 % harnstoffhaltige Creme oder Pflegeschaum.

Unter starker Hornhaut (Hyperkeratose) kann sich eine Wunde befinden. Hornhautstellen können Druckgeschwüre verursachen und müssen von einem Podologen entfernt werden. Gleichzeitig solle er die Fußnagelpflege durchführen (▶ **Abb. 58.12**). Der Podologe sollte von der Deutschen Diabetes Gesellschaft DDG geprüft sein. Hornhauthobel oder Hornhautpflaster dürfen nicht verwendet werden. Geeignet sind Bimssteine. Fußnägel dürfen niemals mit scharfen Gegenständen oder spitzen Scheren gekürzt werden, um Verletzungen zu vermeiden.

Abb. 58.12 Fußpflege.



Bei Patienten mit Diabetes mellitus ist die Fußpflege sehr wichtig, um Komplikationen wie das diabetische Fußsyndrom zu vermeiden. Sie sollte durch einen Podologen erfolgen.

ACHTUNG

Bei kalten Füßen dürfen niemals Wärmflaschen und Wärmedecken verwendet werden. Denn aufgrund der Gefühlsstörung besteht die Gefahr einer unbemerkten Verbrennung.

Betten, Lagern, guten Schlaf fördern

Bei einer schmerzhaften Neuropathie, die gehäuft in Ruhe auftritt, ist es besonders wichtig, dem Patienten zu raten, mit dem Rauchen aufzuhören, wenig Alkohol zu trinken und den Blutzucker und Blutdruck gut einzustellen. Zur medikamentösen Unterstützung gibt es Schmerzmittel, Antidepressiva und Wirkstoffe gegen Krampfanfall.

Immobile Menschen sollten auch nachts umgelagert werden. Gefährdete Stellen müssen freigelagert und regelmäßig kontrolliert werden. Da ein Dekubitus gerade bei Diabetespatienten schlechter heilt, ist die Prophylaxe ganz besonders wichtig.

Mobilisieren

Beim Mobilisieren gibt es keine großen Unterschiede zu anderen Patienten. Schwierigkeiten machen großes Übergewicht und Immobilität. Bei Wunden am Fuß muss eine Druckentlastung gewährleistet sein. Ein Entlastungsschuh sollte vom Orthopädieschuhmacher sollte angepasst werden. Neuropathische Füße mit Deformierungen benötigen ebenfalls speziell angepasste Schuhe. Generell sollten die Schuhe kontrolliert werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass Socken nicht einschnüren.

Bei einer Neuropathie werden Schuhe oft zu klein gekauft und bergen dann die Gefahr von Druckstellen. Ob die Schuhe zu klein sind, können Sie ganz einfach testen: Bitten Sie den Patienten, sich auf ein Stück Papier zu stellen und zeichnen Sie den Fuß nach. Die ausgeschnittene Schablone legen Sie in den Schuh und können nun sehen, ob er zu klein ist. Kontrollieren Sie auch, ob sich in den Schuhen Fremdkörper befinden.

! *Merken* Gesundheitsschuhe

Sogenannte Gesundheitsschuhe mit Fußbett sind bei einem neuropathischen Fuß ungeeignet. Ebenso Schuhe mit hohem Absatz.

Übelkeit und Erbrechen

Bei Erbrechen besteht die **Gefahr der Stoffwechselentgleisung**, weil die aufgenommene Kohlenhydratmenge dadurch verringert wurde. Gefährlich ist das Erbrechen bei zuvor erfolgter Insulingabe, denn die Insulindosis stimmt nun nicht mehr mit der Kohlenhydratmenge überein. Nachdem der Patient die Übelkeit überwundenen hat – evtl. durch die Gabe von Antiemetika –, sollte der Patient versuchen, die **Kohlenhydrate über gesüßten Tee wieder aufzunehmen**, um so eine Hypoglykämie zu verhindern. Der Blutzucker sollte engmaschig kontrolliert werden. Im Krankenhaus kann auch intravenös eine Glukoselösung verabreicht werden.

Wasserlassen und Stuhlgang

Obstipation und dadurch bedingtes starkes Pressen beim Stuhlgang sollte bei bestehender Mikroangiopathie im Auge möglichst vermieden werden. Durch eine Neuropathie im Darm kann es zu **Obstipation** oder **Diarrhö** kommen. Bei Obstipation ist auf genügende Flüssigkeitszufuhr zu achten. Mit Milchzucker kann der Stuhlgang weicher gemacht werden. Mehr Bewegung hilft ebenfalls bei Obstipation.

Durch eine Neuropathie kann es im Magen weiterhin zu **Magenentleerungsstörungen** kommen. Dabei besteht die **Gefahr einer Hypoglykämie**, weil das Mahlzeiteninsulin bereits zu wirken beginnt, während sich das Essen noch im Magen befindet. Diese Patienten gelten bei einer Operation als nicht nüchtern. Es besteht ein hohes Narkoserisiko durch die Gefahr der Aspiration.

Durch den zuckerhaltigen Urin kann es bei Patienten mit Diabetes häufiger zu einer **Blaseninfektion** kommen (S. 1056). Bei Schmerzen beim Wasserlassen und auffälligem Geruch sollte immer ein Urinstatus gemacht werden. Zur Vermeidung eines Infekts sollte viel getrunken werden.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Pflegebasismaßnahmen

- **Körperpflege und Prophylaxen:** pH-neutrale Seifen und harnstoffhaltige Cremes verwenden. Hautfalten gründlich waschen und trocknen. Auf gute Intimpflege achten und hygienisch vorgehen, um Infektionen zu vermeiden. Auf gründliche **Mund- und Zahnpflege** sowie Soorprophylaxe achten. Bei der **Fußpflege** Zehenzwischenräume gründlich reinigen und trocknen. Hornhautentfernung und Fußnagelpflege vom Podologen durchführen lassen. Verletzungen unbedingt vermeiden. Keine Wärmflaschen oder Wärmedecken einsetzen (Verbrennungsgefahr).
- **Schlafen:** Bei schmerzhafter Neuropathie ggf. Schmerzmittel oder Antidepressiva einsetzen. Dekubitusprophylaxe durchführen.
- **Mobilisation:** Bei Deformierungen oder Verletzungen am Fuß orthopädisch angepasste Schuhe tragen. Druckstellen vermeiden: Schuhe nicht zu klein, Socken nicht einschnürend.
- **Übelkeit und Erbrechen:** Erbricht der Patient nach einer Insulingabe, besteht die Gefahr einer Hypoglykämie → Kohlenhydrate ersetzen.
- **Wasserlassen und Stuhlgang:** Mikroangiopathie und Neuropathie können Obstipation, Diarrhö, Magenentleerungsstörungen, Blaseninfekte oder Schmerzen beim Wasserlassen verursachen → auf ausreichende Flüssigkeitszufuhr achten und die beobachteten Symptome melden.

58.4.6 Informieren, Schulen, Beraten

Schulung

Patienten mit Diabetes werden i. d. R. vom Hausarzt betreut. Der Hausarzt verordnet eine Schulung. Diese erfolgt meist durch geschulte Diabetesberater oder Diabetesassistenten. Diese sind oft bei Diabetologen in einer diabetologischen Schwerpunktpraxis (DSP) angestellt. Es gibt aber auch selbstständige Diabetesberater, die Kurse anbieten. Patienten mit ähnlichem Krankheitsbild werden oft in Kleingruppen geschult. Bei speziellen Problemen gibt es auch Einzelschulungen oder eine Beratung durch den Diabetologen. Es gibt spezielle Schulungsprogramme (z. B. Medias) mit verschiedenen Themenblöcken.

Schwerpunkte • Ein Schwerpunkt der Schulung ist, wie man durch bessere Ernährung und regelmäßige Bewegung die Erkrankung positiv beeinflussen kann. Die Handhabung und die Wirkung der Medikamente und das Insulin werden vermittelt. Patienten, die neu auf Insulin eingestellt werden, müssen so geschult werden, dass sie zu Hause mit der Insulintherapie zurechtkommen. Bei Patienten, die schon lange spritzen, ist es sinnvoll, die Insulininjektion hin und wieder zu überprüfen, um zu sehen, ob sich Fehler eingeschlichen haben.

Bedürfnisse und Lebensumstände • Auf die unterschiedlichen Bedürfnisse und Lebensumstände der Menschen muss Rücksicht genommen werden. Spezielle Erfordernisse wie Nachtarbeit oder eine Reise können individuell mit dem Patienten besprochen werden. Die Patienten müssen lernen, auch in außergewöhnlichen Situationen richtig zu handeln. Wichtig ist, dass die Patienten lernen, akute Gefahren zu erkennen.

58.4.7 Gesundheitsförderung und Alltagsbewältigung

Für die Pflege gibt es in der Gesundheitsförderung und Prävention des Diabetes ein großes Aufgabenfeld, besonders in der Schulung und Beratung von Patienten. Es gibt von der Deutschen Diabetes Gesellschaft eine Weiterbildung zum Diabetesassistenten und Diabetesberater. Demnächst sollen Krankenpfleger im Modellversuch eigenständig verantwortlich sein für die Diabetestherapie. Auch in der Diabetesprävention wird es neue Arbeitsfelder geben.

Entlassungsmanagement

Vor der Entlassung muss eine weiterführende Therapie gewährleistet sein. Es muss sichergestellt werden, dass der Patient zu Hause zurechtkommt. Dafür müssen folgende Dinge geregelt sein:

- Der Patient weiß, wie die Medikamente wirken, und kennt die Risiken des Diabetes.
- Er kann seine Therapie alleine durchführen, z. B. alleine Insulin spritzen und den Blutzucker messen.
- Bei unselbständigen Patienten wird die Therapie von den Angehörigen übernommen oder es wird ein Pflegedienst organisiert.
- Der Patient hat die nötigen Medikamente und Hilfsmittel zu Hause.
- Der Patient hat einen Termin bei seinem Hausarzt.

- Der Patient hat eine Telefonnummer, die er bei Unklarheiten und Fragen anrufen kann.
- Es ist sichergestellt, dass bestehende Wunden weiter versorgt werden.

Disease Management Programm • Diabetes ist eine fortschreitende Erkrankung. Um die Folgeerkrankungen zu reduzieren, ist eine gute Blutzuckereinstellung erforderlich. Dafür wurde ein sehr erfolgreiches Disease Management Programm (DMP) Diabetes geschaffen. Der Hausarzt meldet den Patienten an. Alle 3 Monate wird die Therapie durch Messung des HbA1c, des Blutdrucks und des Gewichts kontrolliert. Nieren, Herz, Augen und Füße werden in vorgeschriebenen Abstand untersucht.

Rehabilitation • Eine Reha ist angezeigt bei Erstdiagnose Typ-1-Diabetes, bei anhaltender schlechter Einstellung des Blutzuckers, bei drohender Dialyse oder Verlust des Augenlichts. Die Kosten werden von der Krankenkasse oder dem Rentenversicherungsträger übernommen. Eine Anschlussheilbehandlung kann nach einem Herzinfarkt, Schlaganfall oder diabetischem Fußsyndrom erfolgen. Es gibt spezielle Kliniken mit Schwerpunkt Diabetes. Eine ambulante Reha ist auch möglich.

Informationen • Umfassende Informationen zum Thema Diabetes gibt es bei den Krankenkassen, bei Fachfirmen (z. B. von Blutzuckermessgeräten) oder im Internet. Unter www.diabetesde.org findet man die wichtigsten Informationen vom Dachverband. Auch Selbsthilfegruppen können dort gefunden werden. Regelmäßig gibt es einen Expertenchat. Der Deutsche Diabetiker Bund ist eine Patientenorganisation mit verschiedenen Landesverbänden.

Diabetes in den Alltag integrieren

Viele Menschen haben nach der Diagnose einer chronischen Krankheit Angst, ihren Arbeitsplatz zu verlieren. Je nach Krankheitsbild kann ein Schwerbehindertenausweis mit besserem Kündigungsschutz beantragt werden. Die Krankheit muss dem Arbeitgeber nicht mitgeteilt werden. Bei Arbeiten, wo es durch eine Therapie mit Hypoglykämiegefahr zu Eigen- oder Fremdgefährdung kommen kann (z. B. Busfahrer), muss im Einzelfall durch einen Arzt oder Sachverständigen geprüft werden, ob der Patient diese Arbeit weiter ausführen kann. Generell spricht aber bei einer guten Blutzuckereinstellung nichts gegen das Führen eines Fahrzeugs.

In der Familie ist es wichtig, dass der Mensch sich nicht alleine fühlt. Dazu ist es z. B. sinnvoll, für alle ein gesünderes Essen zu kochen. Für sportliche Aktivitäten muss Platz geschaffen werden. Bei großer körperlicher Anstrengung sollte die Gefahr einer Hypoglykämie bekannt sein. Die Motivation zum Sport kann deutlich gesteigert werden, wenn der Sport gemeinsam in einer Gruppe ausgeführt wird. Viele Sportvereine haben Angebote speziell auch für Ältere. Auch von Fitnessstudios profitieren die Menschen.

Bei einem Urlaub sollten ausreichend Insulin und Medikamente mitgenommen werden. Ein Diabetespass mit der aufgelisteten Therapie hilft bei der Versorgung auswärts und im Krankenhaus. Einen Notfallausweis sollten Menschen mit Diabetes immer dabei haben. Bei einer Therapie mit Insulin und Sulfonylharnstoffen sollte immer Traubenzucker mitgeführt werden. Auch Familienangehörige sollten lernen, Gefahren richtig einzuschätzen.

Allgemeine Maßnahmen zur Diabetesprävention

Die Häufigkeit der Diabeteserkrankungen hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. Das Wissen, Anwenden und Weitergeben von Maßnahmen, die den Ausbruch dieser Erkrankung verhindern oder aufhalten können, ist ein wichtiger Teil der präventiven Arbeit Pflegender.

Erwachsene

Grundsätzlich kann jeder für sich selbst etwas tun, indem er möglichst viele der allgemein anerkannten Regeln einer gesunden Ernährung einhält. Mit einer gesunden Ernährung mit viel Obst und Gemüse, weniger Fleisch, weniger Fast Food und Fertiggerichten fühlt sich jeder Körper besser. Der Genuss sollte auch bei einer gesunden Ernährung keinesfalls vergessen werden, denn viele Menschen sehen Essen als Belohnung. Dabei sollte der Genuss aber über den Geschmack und die Qualität der Lebensmittel erreicht werden und nicht über Masse.

Bei Erwachsenen gibt es unterschiedliche Risikoprofile bezüglich einer möglichen Diabeteserkrankung. Der sog. **FINDRISK-Test** der Deutschen Diabetes Stiftung (DDS) ist ein Test, über den mit einfachen Fragen zu erblicher Belastung, Alter, Übergewicht und Bluthochdruck das Diabetes-Risiko ermittelt werden kann: www.diabetes-risiko.de/diabetes-risikotest.html. Menschen, die ein hohes Risiko haben, an Diabetes zu erkranken, sollten speziell geschult werden. Sie sollten lernen, wie sie durch Ernährung, langsamen Übergewichtsabbau und strukturierte Bewegungsprogramme den Ausbruch der Erkrankung ggf. verzögern oder gar vermeiden können.

Wenn eine Erkrankung des Gefäßsystems, insbesondere Arteriosklerose, oder ein Bluthochdruck vorliegt, sollte geprüft werden, ob zusätzlich auch ein Diabetes besteht.

Kinder und Jugendliche

Auch die Zahl der übergewichtigen Kinder und Jugendlichen steigt, gleichzeitig tritt der Typ-2-Diabetes immer häufiger bereits bei jüngeren Menschen auf (früher hieß er Altersdiabetes!). Aus diesen Gründen ist auch eine frühe Prävention bereits im Kindergarten und in der Schule sehr wichtig. Durch Fehlernährung und Bewegungsmangel wird der Grundstock für späteres Übergewicht und Diabetesrisiko gelegt. Unterstützt werden diese Entwicklungen durch gesundheitsbelastende Verhaltensweisen und äußere Umstände, die den betreffenden Familien oft gar nicht bewusst sind. Sogenannte „Kinderlebensmittel", die mit bunten Farben und Comicfiguren auf Kinderaugenhöhe im Supermarkt stehen, haben oft eine erhöhte Kalorienzahl aufgrund eines hohen Zucker- und/oder Fettanteils.

Wenn man z. B. täglich 500 ml Cola oder Süßgetränke zusätzlich zu seiner „normalen" Nahrungsaufnahme tränke, hätte man eine Gewichtszunahme von 1 Kilo im Monat. Aber auch andere Getränke wie Eistee, Energydrinks und Fruchtsäfte und Fruchtsaftmixgetränke haben ähnlich viele Kalorien wie Cola.

Zusätzlich steht häufig der vermehrten Kalorienzufuhr weniger Bewegung gegenüber. Während immer mehr Schwimmbäder geschlossen und Sportangebote gestrichen werden, nimmt der Fernseh- und Computerkonsum deutlich zu. Viele Kinder gehen nur noch selten zum Spielen an die frische Luft und so führt die Spirale aus Überernährung und Mangelbewegung zum Übergewicht mit Diabetesrisiko. Hierüber an geeigneten Stellen mit Sorgfalt und ohne

erhobenen Zeigefinger zu informieren, ist ein wichtiger Ansatz, für diese Tatsachen zu sensibilisieren und möglicherweise zu einem Umdenken und veränderten Handeln zu motivieren.

WISSEN TO GO

Diabetes mellitus – Informieren, Schulen und Beraten

Damit ein Diabetiker nach seiner Entlassung zu Hause zurechtkommt, muss vorher sichergestellt sein, dass der Patient

- die Risiken des Diabetes kennt und weiß, wie die Medikamente wirken,
- seine Therapie alleine durchführen kann bzw. Angehörige oder ein Pflegedienst das übernehmen,
- die nötigen Medikamente und Hilfsmittel zu Hause hat,
- von seinem Hausarzt weiterbetreut wird und bestehende Wunden weiterversorgt werden,
- einen Ansprechpartner bei Problemen und Fragen hat.

Darüber hinaus stehen dem Patienten Diabetikerschulungen, Disease Management Programme und ggf. Rehabilitationsprogramme zur Verfügung. Ziele sind neben der optimalen Blutzuckereinstellung eine umfassende Ernährungsberatung, die sichere Handhabung der Medikamente und des Insulins sowie das sichere Erkennen von Gefahrensituationen. Auch die Prävention und der Umgang mit Diabetes im Alltag sind zentrale Themen der Diabetesschulung und -beratung.

58.5 Weitere Stoffwechselstörungen und ernährungsbedingte Erkrankungen

58.5.1 Alpha-1-Antitrypsinmangel

Grundlagen

Definition Alpha-1-Antytryosinmangel

Der Alpha-1-Antitrypsinmangel – auch Alpha-1-Proteasen-Inhibitormangel genannt – ist eine Erbkrankheit, bei der zu wenig Alpha-1-Antitrypsin, ein Eiweiß bzw. ein Glukoprotein, in der Leber gebildet wird. Dieser genetische Defekt führt zu Schädigungen des Lungen- und Lebergewebes.

Es kommt zu **Atemnot**, **Husten** und **Auswurf**. Bei starkem Sauerstoffmangel verfärbt sich die Haut blau (Zyanose) und es kann sich ein Lungenemphysem (S. 954) (Überblähung der Lunge) entwickeln. Seltener treten Symptome in der Leber auf. Hier kann sich eine chronische Hepatitis oder eine Leberzirrhose entwickeln, u.a. erkennbar an der Gelbfärbung der Haut (Ikterus).

Therapie und Pflege

Der Mangel an Antitrypsin kann durch eine **Substitution** des Alpha-1-Proteasen-Inhibitors ausgeglichen werden. Hierzu wird in der Regel 1-mal wöchentlich eine **Infusion mit Alpha-1-Antitrypsin** (z.B. Prolastin) verabreicht. Darüber hinaus müssen die Leber- und Lungenerkrankungen behandelt werden. Therapie und Pflege bei chronischer Hepatitis und Leberzirrhose siehe Pflege bei Erkrankungen des Verdauungssystems (S. 982), Therapie und Pflege bei Lungenfunktionsstörungen siehe Pflege bei Erkrankungen des Atemsystems (S. 942).

In fortgeschrittenem Stadium der Erkrankung kann eine Leber- oder Lungentransplantation notwendig werden.

58.5.2 Hyperurikämie und Gicht

Grundlagen

Definition Hyperuikämie und Gicht

Eine erhöhte Harnsäurekonzentration im Blut (> 7,0 mg/dl) nennt man Hyperurikämie. Kommt es deshalb zur Ablagerung von Harnsäurekristallen im Körper und zu Beschwerden, spricht man von Gicht.

Bei einer erhöhten Harnsäurekonzentration wird entweder zu viel Harnsäure produziert oder zu wenig Harnsäure ausgeschieden. Ist der Harnsäurestoffwechsel direkt gestört, spricht man von einer **primären Hyperurikämie**. Ist eine andere Grunderkrankung die Ursache, liegt eine **sekundäre Hyperurikämie** vor.

Definition Harnsäure und Purine

Harnsäure ist ein Abbauprodukt von Purinen. Je mehr Purine im Körper sind, desto mehr Harnsäure entsteht. Purine werden dem Körper von außen vor allem durch Fleischverzehr und Alkoholkonsum zugeführt.

Am Anfang treten keine Symptome auf. Durch die Ablagerung der Harnsäurekristalle kommt es später zu einem **akuten Gichtanfall** in den Gelenken, der meist durch den übermäßigen Genuss von Fleisch und Alkohol ausgelöst wird. Typischerweise ist das **Grundgelenk der Großzehe** betroffen (Podagra). Die Haut über dem Gelenk ist geschwollen, gerötet und überwärmt. Es bestehen sehr **starke Schmerzen**, der Patient kann mit dem Fuß nicht auftreten. Im weiteren Verlauf kann es immer wieder zu Gichtanfällen kommen, die durch symptomfreie Intervalle unterbrochen werden.

Besteht die Hyperurikämie jahrelang und hat sie zu dauerhaften Gelenkveränderungen und Schmerzen geführt, spricht man von einer **chronischen Gicht.** Hier finden sich Harnsäureablagerungen (sog. „**Gichttophi**“) in den Weichteilen und Knochen sowie in der Niere.

Neben den typischen Symptomen führen Blutuntersuchungen zur Diagnose.

Therapie und Pflege

Eine Änderung der Ernährung bzw. des Lebensstils steht im Vordergrund der Therapie. Empfohlen wird eine **purinarme Kost**. Der Patient sollte wenig Fleisch essen und keine Innereien zu sich nehmen, ebenso keine Meeresfrüchte und Hülsenfrüchte. Auf Alkohol, insbesondere Bier, sollte er weitestgehend verzichten, zuckerhaltige Getränke sollten stark reduziert werden.

Wichtig ist es, dass der Patient eine **ausreichende Flüssigkeitsmenge** von mindestens 2 Litern täglich zu sich nimmt. Dadurch wird die Nierenfunktion verbessert und vermehrt

An dieser Stelle folgen weitere Krankheiten. Das Kapitel wird abgeschlossen mit einem großen Fallbeispiel, siehe rechts.

Mein Patient Alina: Nie mehr etwas Süßes essen?

mail@alina.koch.de: Hey, Schwesterherz! Na, wie geht's Dir so in Kur? Sind doch sicher nur alte Leute da, oder? Ist Dir sehr langweilig? Ohne Dich ist es hier auch ziemlich ruhig, wir vermissen Dich sehr. Ich soll Dich auch von Oma grüßen, sie meint, Du sollst nichts Süßes mehr essen und Deine Tabletten immer nehmen, dann wird das schon, bei ihr klappt's ja auch. Also schreib mir, ich bin gespannt, was Du berichtest … LG, Siska

mail@siska.koch.de: Hallo, ich habe wirklich viel zu berichten … Hier ist es nicht halb so schlimm, wie ich es eigentlich erwartet hätte. Im Gegenteil. Alle sind nett, es gibt auch viele junge Leute, wir haben uns gleich zusammengetan, ich bin kaum allein. Und es tut mir gut zu sehen, dass ich nicht die Einzige bin, die sich mit einer Erkrankung wie dem Diabetes mellitus auseinandersetzen muss, sogar Kinder gibt es hier. Einfach wird es sicher nicht, ich muss einiges lernen: über meinen Diabetes, über Insulin und auch, was ich in Zukunft dazu beitragen kann, damit ich möglichst „normal" weiterleben kann. Aber die machen das hier toll, mittlerweile geht's mir schon viel besser. Du kannst Dich sicher noch an meine Panik erinnern, als ich erfuhr, dass ich Diabetes habe. Dann meine Recherchen im Internet, all die schlimmen Bilder von Wunden, die nicht heilen, nie mehr was Süßes essen, je mehr ich las, desto unsicherer wurde ich. Hier bekomme ich die Informationen, die ich brauche und die mir helfen. Das Schwächegefühl und der ständige Durst, unter dem ich so gelitten habe, sind auch schon weg. Sag Oma bitte, dass sie eine andere Form der Zuckerkrankheit hat, Tabletten gibt's für meine Form, Diabetes Typ 1, nicht, leider. Muss jetzt zur Ernährungsberatung. LG, Lina

mail@alina.koch.de: Hey, ich nochmal … Ich bin so froh, dass es Dir wieder besser geht! Wenn ich was tun kann, schreib mir, ja? Kommst Du mittlerweile mit dem Blutzuckermessen und Spritzen zurecht? Hast Du eigentlich mal nachgefragt, ob wir unsere Reise machen können? Kannst Du mitkommen, trotz Deines Diabetes? LG, Siska

mail@siska.koch.de: Hallo Sis, ja, klappt schon alles ganz gut. Wegen unserer Reise frage ich nach, mich beschäftigen auch viele andere Dinge: Kann ich den Führerschein machen? Soll ich, wenn ich im Herbst meine Ausbildung beginne, meine Kollegen über die Erkrankung informieren? Werde ich einmal Kinder haben können? Ich bin froh, dass ich hier Gelegenheit habe, all das zu besprechen. Sehen wir uns am Wochenende? LG, Lina



© dalaprod/fotolia.com

Was ist zu tun?

- *Alina hat einen Typ-1-Diabetes. Der Körper produziert kein eigenes Insulin. Welche Form der Insulintherapie wird bei ihr höchstwahrscheinlich eingesetzt? Was beinhaltet die Therapie?*
- *Alina wird sich Insulin spritzen müssen. Welche 3 Arten der Insulininjektion stehen zur Auswahl? Nennen Sie die möglichen Einstichstellen am Körper.*
- *Was ist eine Hypoglykämie? Wodurch wird sie ausgelöst? Nennen Sie die Frühsymptome und die Spätsymptome. Welche Erstmaßnahmen ergreifen Sie?*
- *Alina erhält in der Kur eine Ernährungsberatung. Dort wird sie lernen, die Insulindosis anhand der Kohlenhydratmenge und des gemessenen Blutzuckerwerts zu berechnen. Wie werden Kohlenhydrate berechnet? Was sind schnell und langsam resorbierbare Kohlenhydrate? Welche Faktoren müssen zusätzlich berücksichtigt werden?*