

1 Vorwissen

Bedeutung Injektionen

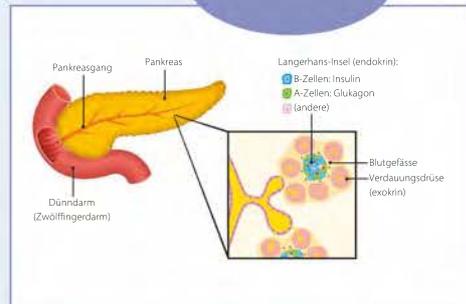


Fusspflege



D.6

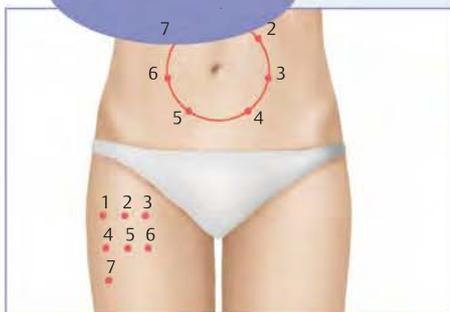
Pankreas



Diabetes mellitus



Injektionsschema



2 Grundlagen

2.1 Bedeutung für den Menschen

Für Klienten bedeutet eine Injektion immer eine Verletzung. Mit der Kanüle wird die Haut, die als Schutzbarriere vor Verletzungen dient, durchstochen.

Eine häufige Indikation für Injektionen ist die Krankheit Diabetes mellitus. In der Umgangssprache spricht man nur von Diabetes. In der Schweiz gibt es etwa 300 000 Klienten, die an Diabetes mellitus leiden.

Viele Betroffene sind auf Insulin angewiesen und müssen sich dieses täglich per Injektion zuführen.

Klienten, die aufgrund einer chronischen Erkrankung Injektionen benötigen, müssen diese regelmässig erhalten. Das heisst, dass sie aufgrund ihrer Erkrankung auf Medikamente angewiesen sind. Nicht alle Betroffenen sind auf die Hilfe anderer angewiesen; viele Klienten lernen, wie sie sich selbstständig Injektionen verabreichen können.

Eine Injektion kann beim Klienten positive, aber auch negative Emotionen auslösen. Sie kann zum Beispiel ein Sicherheitsgefühl hervorrufen, wenn die Injektion aus prophylaktischen Gründen durchgeführt wurde; sie kann eine Schmerzlinderung bewirken oder Hoffnung auf Heilung bringen. Andererseits können Ängste entstehen, zum Beispiel vor Schmerzen, vor der Kanüle, der Wirkung oder den Nebenwirkungen des Medikaments.

2.2 Einflussfaktoren

Injektionen werden durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst.

Körperliche Faktoren

Die Haut und ihre Beschaffenheit, wie beispielsweise ihre Elastizität und Feuchtigkeit, die Muskulatur und die Menge des Fettgewebes können das Verabreichen einer Injektion erleichtern oder erschweren. Die Injektionen können Narben und Sensibilitätsstörungen auf der Haut hinterlassen. Alte Menschen sind insgesamt häufiger krank als jüngere Menschen und benötigen deshalb häufiger Injektionen. Menschen mit einer chronischen Erkrankung wie zum Beispiel Diabetes mellitus, die regelmässige Injektionen mit Medikamenten erfordert, können sich die Spritzen oft selbst verabreichen. Dadurch sind sie in der Lage, eine gewisse Autonomie zu bewahren.

Seelisch-geistige Faktoren

Der Gedanke an eine bevorstehende Injektion, oft schon allein der Anblick einer Kanüle, kann Klientinnen und Klienten ängstigen. Bisherige Lebenserfahrungen und auch die individuelle Persönlichkeit der Klienten spielen hierbei eine wichtige Rolle. In solchen Situationen sind Verständnis, Geduld und besonders bei Kindern ein wenig Ablenkung von der Spritze hilfreich. Auch die Angehörigen der Klienten können hierbei eine wertvolle Unterstützung bieten.

Soziale, wirtschaftliche, kulturelle, politische sowie gesellschaftliche Faktoren

Der Umgang der Gesellschaft und des sozialen Umfelds mit einer Erkrankung hat einen grossen Einfluss auf die Menschen. Wenn kein tragfähiges soziales Netz vorhanden ist, kann es bei den Klienten zu Einsamkeit und Rückzug kommen. Viele Präventions- und Aufklärungskampagnen, wie zum Beispiel Impfungen gegen Gebärmutterhalskrebs bei jungen Frauen oder Ernährungsempfehlungen, werden vom Bund finanziert.

Ökologische Faktoren

Die Spitäler arbeiten mit Einwegmaterialien, wie zum Beispiel Einweg-Spritzen und -Kanülen. Daraus ergeben sich beachtliche Kosten für die Entsorgung und eine Belastung der Umwelt. Medikamente gegen Krebs müssen beispielsweise als Sondermüll entsorgt werden. Die Möglichkeit, eine Injektion unter sterilen Bedingungen durchzuführen, ist nicht überall gegeben.

Lernaufgabe D.6 – 1

Welche präventiven Injektionen haben Sie bereits erhalten?
Kennen Sie noch weitere Beispiele?
Fragen Sie Ihre Kolleginnen, welche Injektionen bei ihnen durchgeführt wurden.

Lernaufgabe D.6 – 2

Haben Sie ähnliche Erfahrungen wie die Fachfrau Gesundheit Sabrina Seiler gemacht?
Tauschen Sie sich darüber in der Gruppe aus.

Definition: Injektion

Einbringen von Flüssigkeit (Arzneimittel) in den Körper (intravenös, intramuskulär, subkutan, intrakutan oder intraarteriell) durch Einspritzen mit Injektionsspritze nach Punktion

Zu den Kompetenzen einer Fachfrau Gesundheit gehören das Richten sowie das Verabreichen von subkutanen und intramuskulären Injektionen.

Injektionen werden zur Behandlung oder zur Prävention einer Krankheit durchgeführt.

Lernaufgabe D.6 – 3

Lena leidet an einem Diabetes mellitus Typ 1 und muss Insulin spritzen. Aufgrund ihrer Erkrankung werden ihr regelmässig Injektionen verabreicht.
Welche anderen Krankheiten kennen Sie, bei denen Injektionen verabreicht werden?
Schreiben Sie Beispiele in die Randspalte.

2.3 Anatomie/Physiologie Hormonsystem

2.3.1 Hormone

Hormone sind chemische Botenstoffe, die der Körper selbst herstellen kann. Sie werden benötigt, um wichtige Informationen von einem Ort im Körper zum anderen zu bringen und so die Organe und ihre Aktivitäten aufeinander abzustimmen. Beim Essen wirken zum Beispiel ganz andere Hormone als beim Verdauen; beim Einschlafen hilft ein niedriger Spiegel an Stresshormonen; die Geschlechtshormone bestimmen sowohl das Verhalten der Menschen als auch den Menstruationszyklus.

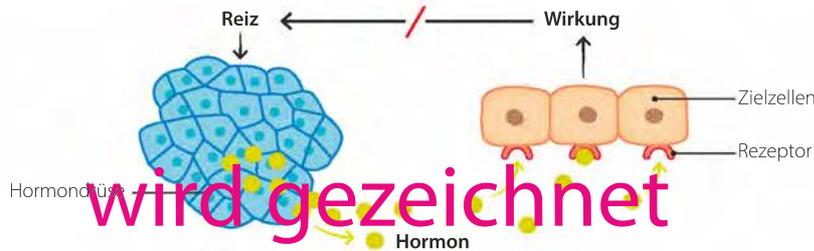
Lernaufgabe D.6 – 4

Lena erhält Insulin. Insulin ist ein Hormon, das den Zuckerstoffwechsel regelt. Welche weiteren Hormone kennen Sie und welche Wirkung haben diese? Tauschen Sie sich mit einer Kollegin aus und schreiben Sie die Beispiele auf.

Es gibt eine Vielzahl an Hormonen. Jedes von ihnen spielt im Hormonsystem seine Rolle. Allen Hormonen gemeinsam ist, dass sie

- auf einen Reiz hin vom Körper selbst gebildet werden.
- eine Information an andere Zellen (= Zielzellen) übermitteln, die einen Rezeptor für dieses Hormon besitzen.
- über das Blut oder die Gewebsflüssigkeit zu ihrem Rezeptor gelangen.
- eine oder mehrere Wirkungen an der Zielzelle auslösen.

Abb. 30: Hormone und ihre Rezeptoren

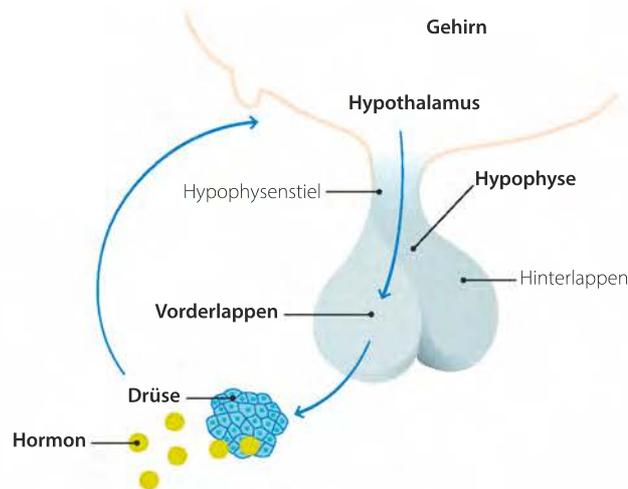


Ein Hormon und sein Rezeptor passen so genau zusammen wie ein Schlüssel und sein Schloss. Wenn ein Hormon auf seinen Rezeptor trifft, verbinden sich beide, und an der Zelle tritt die Hormonwirkung ein. Die Wirkung des Hormons Insulin ist zum Beispiel die Aufnahme von Glukose aus dem Blut in die Körperzellen. Der Anstieg des Blutzuckerspiegels nach dem Essen wird durch das Insulin wieder auf den normalen Wert reduziert. Ausserdem werden die Zellen so mit Glukose zur Energiegewinnung versorgt.

Weil es die Aufgabe der Hormone ist, die Funktion und die Aktivität der verschiedenen Organe zu steuern, müssen sie selbst auch sehr genau gesteuert werden. Viele Hormondrüsen werden daher von zwei übergeordneten Drüsen reguliert. Der Hypothalamus sitzt im Gehirn und ist über einen dünnen Stiel mit der darunter liegenden Hypo-

physe verbunden, die daher auch als Hirnanhangdrüse bezeichnet wird. Von der Hypophyse nimmt jedoch nur der sogenannte Vorderlappen an dem Regelkreis teil, der den Gehalt vieler Hormone im Blut steuert. Der Hypophysenhinterlappen dient als Speicherort für verschiedene andere Hormone.

Abb. 31: Hormonsteuerung



Das Hormon, das von der Drüse gebildet wird, gelangt ins Blut. Mit dem Blutstrom erreicht es alle Zielzellen, die den spezifischen Hormonrezeptor tragen, und vermittelt so seine Wirkung im Körper. Mit dem Blut gelangt das Hormon ausserdem zum Hypothalamus, dem wichtigsten Regulator im Hormonsystem. Der Hypothalamus kontrolliert ständig den Hormonspiegel im Blut und reagiert empfindlich auf jede Abweichung vom physiologischen Normwert. Wenn der Hormonspiegel zu niedrig ist, aktiviert der Hypothalamus die zweite Kontrollinstanz, die Hypophyse. Dies geschieht ebenfalls über die Abgabe von Hormonen. Die Hypophyse reagiert ihrerseits mit der Abgabe von stimulierenden Hormonen, die schlussendlich auf die eigentliche Hormondrüse wirken. Auf diesen Reiz hin produziert die Drüse vermehrt Hormone und gibt diese ins Blut ab. Der Hypothalamus registriert den Anstieg des Hormonspiegels im Blut, und so schliesst sich der hormonelle Regelkreis. Da jetzt genug Hormon im Blut ist, drosselt der Hypothalamus nun seine aktivierende Wirkung auf die Hypophyse, die dann ihrerseits die Stimulation der Hormondrüse wieder herunterfährt. Dieser Steuermechanismus ist in der Physiologie weitverbreitet und wird Rückkopplung genannt.

Als anschauliches Beispiel für diese dreistufige Hormonregulation über Hypothalamus, Hypophyse und periphere Hormondrüse dient die Schilddrüse. Ihre Hormone heissen Triiodthyronin und Thyroxin. Sie wirken aktivierend auf den Stoffwechsel der Körperzellen, insbesondere auf das Nervensystem. Die Schilddrüsenhormone werden mit dem Blut im Körper verteilt und gelangen so zu ihren Zielzellen und zum Hypothalamus. Dieser kontrolliert ständig den Blutspiegel von Triiodthyronin und Thyroxin. Fällt der Spiegel unter den Normwert, reagiert der Hypothalamus mit aktivierenden Hormonsignalen, die er über das Blut an die Hypophyse sendet. Die Hypophyse aktiviert daraufhin die Schilddrüse mit dem Hormon TSH (= Thyroidea stimulierendes Hormon) zur

vermehrten Bildung von Schilddrüsenhormonen. Der steigende Hormonspiegel im Blut wird wiederum vom Hypothalamus registriert, der daraufhin weniger stimulierende Hormone an die Hypophyse abgibt. Die Hypophyse drosselt ihrerseits die Stimulation der Schilddrüse mittels TSH, und der Regelkreis beginnt von Neuem. Dieser hormonelle Rückkopplungsmechanismus läuft ohne Pause das ganze Leben lang und stellt sicher, dass viele Hormonwerte wie von ganz allein im «Wohlfühlbereich» bleiben.

TSH, T₃ und T₄ (wie Triiodthyronin und Thyroxin in der Klinik genannt werden) sind wichtige Laborwerte für die Diagnostik von Funktionsstörungen der Schilddrüse.

2.3.2 Pankreas

Andere Hormone, wie das oben erwähnte Insulin, werden nicht über die dreistufige Hypothalamus-Hypophysen-Achse gesteuert, sondern über eine unmittelbare Reaktion auf die Schwankung eines Blutwerts, zum Beispiel des Blutzuckerspiegels.

Insulin wird in der Bauchspeicheldrüse, dem Pankreas, gebildet. Das Pankreas ist eine Drüse mit doppelter Funktion. Der grösste Teil dieses Organs produziert Bauchspeichel mit Verdauungsenzymen, die im Dünndarm benötigt werden. Diese Sekrete bezeichnet man als exokrin, weil sie nicht wie Hormone ins Blut (nach innen), sondern nach aussen hin abgegeben werden. Sie gelangen zunächst zur Verdauung in den Darm, danach werden sie mit dem Stuhl aus dem Körper ausgeschieden. Nur etwa 5 % des gesamten Pankreas, die sogenannten Langerhans-Inseln, bilden endokrine Hormone wie das Insulin und seinen Gegenspieler, das Glukagon. Insulin wird von den B-Zellen, Glukagon von den A-Zellen der Langerhans-Inseln produziert und von hier aus direkt ins Blut abgegeben. Die beiden Hormone sorgen gemeinsam dafür, dass der Blutzuckerspiegel nicht zu weit nach oben oder unten vom physiologischen Normwert abweicht.

Abb. 32: Lage des Pankreas im Körper

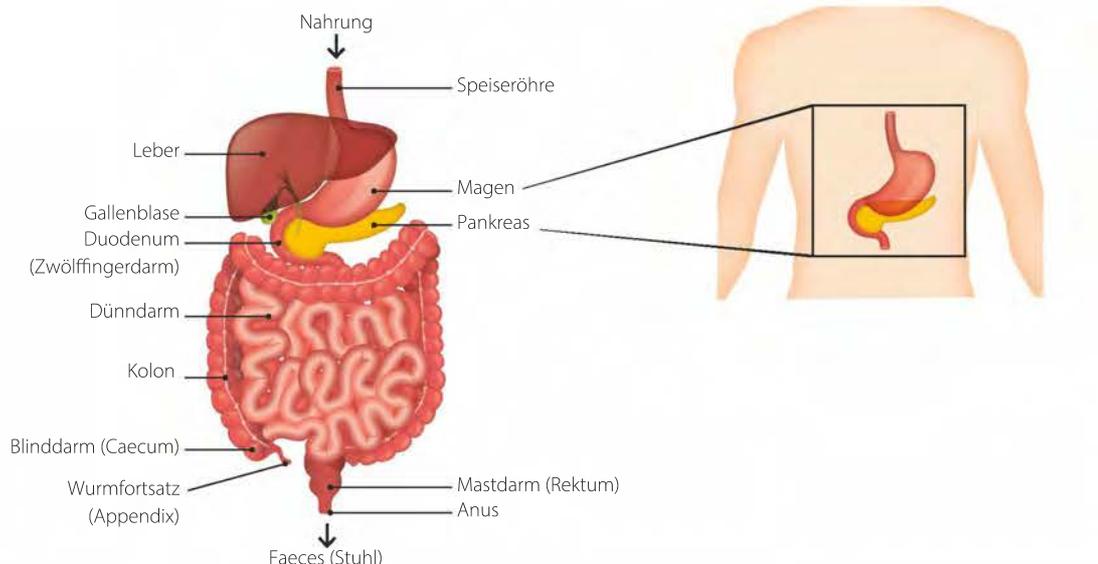
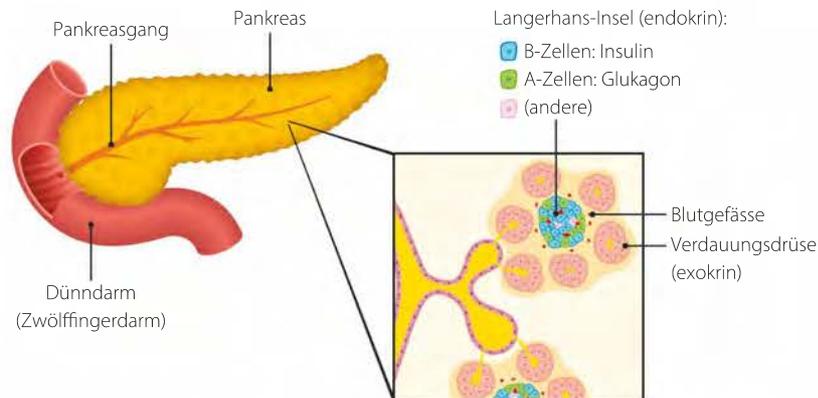


Abb. 33: Endokrine und exokrine Funktionen des Pankreas



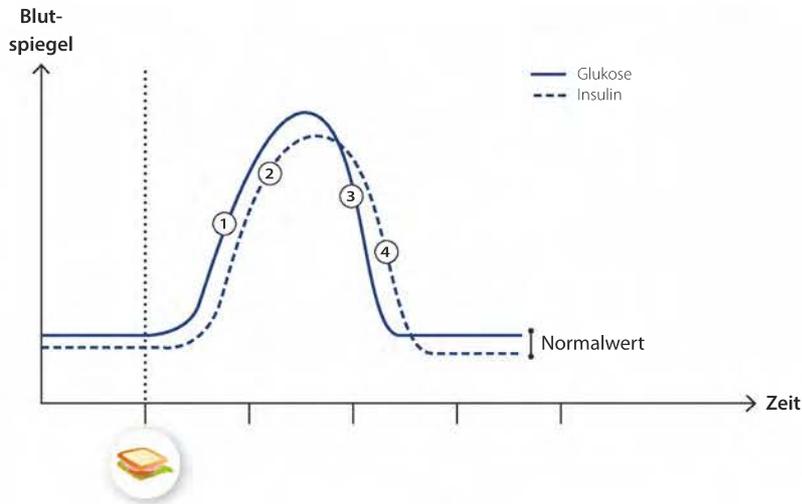
Am Beispiel des Blutzuckerspiegels wird die direkte hormonelle Steuerung klar: Nach dem Essen steigt der Blutzuckerspiegel durch die Aufnahme von Glukose aus dem Darm ins Blut. Diesem Anstieg wirkt der Körper mit dem Hormon Insulin direkt entgegen. In den B-Zellen des Pankreas wirkt der erhöhte Blutzuckerspiegel als Reiz für die Freisetzung von Insulin. Mit dem Blutstrom wird das Hormon dann im ganzen Körper verteilt. Die meisten Körperzellen besitzen Rezeptoren für Insulin, sodass es an ihnen andocken und gemäss dem eingangs beschriebenen Schlüssel-Schloss-Prinzip seine Wirkung entfalten kann: Die Zellen nehmen Glukose aus dem Blut auf, wodurch der erhöhte Blutzuckerspiegel wieder auf ein normales Mass absinkt. Die Körperzellen werden mit Energie in Form von Glukose versorgt, ausserdem wird durch die Insulinwirkung im Körper (vor allem in der Leber und in den Muskeln) ein Glykogen-Depot angelegt. Glykogen ist die Speicherform von Glukose, die auch als Stärke bezeichnet wird. Wenn der Blutzuckerspiegel weiter absinkt, weil die letzte Mahlzeit schon länger her ist oder aufgrund von körperlicher Anstrengung, wird der Speicher wieder geleert. Durch das Gegenspieler-Hormon von Insulin, das Glukagon, wird nun das zuvor gespeicherte Glykogen wieder zu Glukose abgebaut und der Blutzuckerspiegel auf das notwendige Mass angehoben – bis zur nächsten Mahlzeit.

Lernaufgabe D.6 – 5

Beantworten Sie die folgenden Fragen anhand des Texts schriftlich:

- a) Was bedeuten die Begriffe endokrin und exokrin? Erklären Sie diese am Beispiel des Pankreas.
- b) Wie heisst das oberste Steuerungsorgan des Hormonsystems und wo im Körper liegt es?
- c) Welche Drüse erhält hormonelle Botschaften von diesem Organ?
- d) Schauen Sie sich den Verlauf von Glukose- und Insulinspiegel nach dem Essen an und erklären Sie folgende Grafik (Abb. 34, S. 80). Was passiert bei 1, 2, 3 und 4?

Abb. 34: Glukose- und Insulinspiegel



2.4 Wahrnehmung, Beobachtung und Interpretation

2.4.1 Ziele der Injektionstherapie

Mittels einer Injektion werden Arzneimittel auf parenteralem Weg direkt in den Körper gespritzt.

2.4.2 Rechtliche Voraussetzungen

Im Artikel 123 des Schweizerischen Strafgesetzbuchs (StGB) steht, dass für jeden Eingriff, ob gross (Operation) oder klein (Injektion, Blutentnahme), eine Einwilligung der Klientin oder von deren gesetzlicher Vertretung erforderlich ist. Klientinnen und Klienten haben das Recht, jegliche medizinische und pflegerische Handlungen abzulehnen. Die Klienten müssen deshalb vor jeder Injektion über die Massnahme und deren Wirkung und Risiken informiert werden. Dies ist in der Regel die Aufgabe der Ärztin. Falls eine Klientin eine Injektion ablehnt, wird die Ärztin benachrichtigt. Diese bespricht dann mit der Klientin die weiteren Schritte. Jede Injektion muss von der Ärztin schriftlich verordnet werden.

2.4.3 Indikationen

Die Medikamentenverabreichung per Injektion hat Vor- und Nachteile.

Mittels Injektion können Medikamente auch bei Klientinnen mit Schluckstörungen oder Bewusstseinsveränderungen verabreicht werden. Die Wirkung der Medikamente tritt nach Injektion schneller ein als nach der oralen Verabreichung; bei subkutaner Applikation nach 20–30 Minuten und bei intramuskulärer Verabreichung nach 10–15 Minuten. Zudem kommt es durch die Umgehung des Magen-Darm-Trakts, in der Fachsprache parenterale Verabreichung, nicht zu einem Wirkstoffverlust durch den Verdauungsprozess. Die Dosierung sowie die Wirkungsdauer sind exakter kalkulierbar, da die Menge genau eingestellt werden kann und die Wirkungsdauer durch Injektionsort und Art des Medikaments beeinflusst wird. Als Nachteile sind ein erhöhtes Risiko für allergische Reaktionen, Schmerzen durch die Injektion und die Gefahr von Blutungen und Hämatomen zu nennen.

2.4.4 Medikamente

Die Prinzipien der Medikamentenverabreichung sind in D.3 beschrieben.

Medikamente, die häufig mittels Injektion verabreicht werden, sind:

- Subkutane Injektionen: Insuline, Heparine und Analgetika
- Intramuskulär: Impfungen oder Depotpräparate wie zum Beispiel Psychopharmaka, Hormone und Vitamine

Bevor ein Medikament per Injektion verabreicht wird, muss es wie jedes andere Medikament mittels 6-R-Regel kontrolliert werden.

Falls mehrere Medikamente gleichzeitig verabreicht werden, dürfen diese nicht in derselben Spritze aufgezogen und vermischt werden, da viele Medikamente untereinander nicht verträglich sind und somit deren Wirkung verfälscht wird.

Im Umgang mit Injektionen ist medizinisches Rechnen gefragt, da häufig nicht der gesamte Inhalt einer Ampulle verabreicht wird oder die Dosierung nicht in der verordneten Menge vorhanden ist.

Auf Ampullen ist die Dosierung meist wie folgt angegeben:

Beispiel Primperan®

2 ml/10 mg: in einer Ampulle Primperan® befinden sich insgesamt 2 ml Flüssigkeit. In diesen 2 ml sind 10 mg Wirkstoff enthalten. Das bedeutet, dass 1 ml Flüssigkeit 5 mg Wirkstoff enthält.

Wenn bei einer Klientin 2,5 mg Primperan® verordnet sind, wird folgendermassen gerechnet:

1 Ampulle Primperan® enthält 2 ml/10 mg.

10 mg = 2 ml

2,5 mg = ?

Rechenweg für mg/ml

1. Möglichkeit:

	: 4	
	↘	↙
mg	10	2,5
ml	2	0,5
	↙	↘
	: 4	

2. Möglichkeit:

	: 10		: 10
	↘		↙
	10 mg =	2 ml	
	↘		↙
	1 mg =	0,2 ml	
	↘		↙
× 2,5	2,5 mg =	0,5 ml	× 2,5

Lernaufgabe D.6 – 6

Lösen Sie die folgenden Rechenaufgaben.

a) Da Lena unter Nausea leidet, schaut die Fachfrau Gesundheit Sabrina Seiler in der Reservemedikation nach, was verordnet wurde. Dort steht:

4 mg Primperan® i. m. max. 8-stdl.

Eine Ampulle Primperan® enthält 10 mg/2 ml.

Wie viel ml Primperan® muss Frau Seiler aufziehen?

b) Sabrina Seiler vergleicht die Reservemedikamente ihrer jungen Klienten und bemerkt, dass die Dosierung von Primperan® nicht bei allen Kindern gleich hoch ist, da sie vom Körpergewicht abhängt. Bei einem grösseren Jungen sind 6 mg Primperan® i. m. max. 8-stdl. verordnet. Wie viel ml müsste Frau Seiler jetzt aufziehen?

Bei dem Jungen sind aufgrund einer Operation zusätzlich folgende Schmerzreserven vermerkt:

1. Novalgin® 250 mg i. m. max. 6-stdl., 1 Ampulle Novalgin® enthält 1 g/2 ml.

Wie viel ml muss Frau Seiler verabreichen?

2. Pethidin® 40 mg s. c. max. 4-stdl., 1 Ampulle Pethidin® enthält 100 mg/2 ml.

Wie viel ml muss Frau Seiler verabreichen?

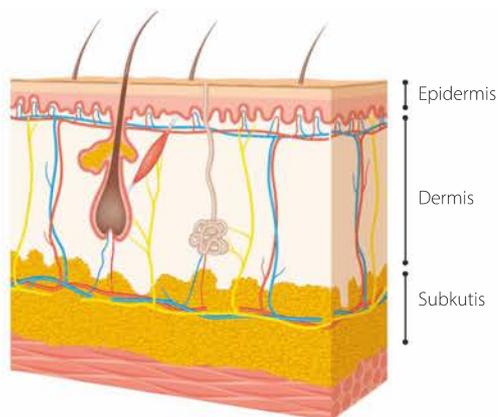
Hautschichten

Beschreibung der Hautschichten und von deren Funktion siehe B.1.

Lernaufgabe D.6 – 7

In welcher Gewebeschicht befindet sich die Kanülenspitze bei einer subkutanen Injektion und bei einer intramuskulären Injektion? Zeichnen Sie die beiden Orte in der Abbildung ein.

Abb. 35: Gewebeschichten von Haut und Unterhaut



2.4.5 Hygiene

Da bei Injektionen die Haut verletzt wird und die Kanülenspitze tief ins Gewebe eindringt, sind sterile Injektionslösungen und aseptisches Arbeiten Grundvoraussetzungen.

Die Injektionsspritzen und Kanülen sind steril verpackt. Beim Öffnen der Verpackungen ist darauf zu achten, dass das Material nicht kontaminiert wird.

Zum Aufziehen der Medikamente sind in der Regel keine Handschuhe notwendig. Im Umgang mit Antibiotika, Immuntherapien und Zytostatika müssen zum Eigenschutz Handschuhe getragen werden, da diese Medikamente keimschädigende und karzinogene Eigenschaften haben.

Bei der Verabreichung der Injektion werden in der Regel keine Handschuhe getragen; es sind die hausinternen Richtlinien zu beachten.

Aufgezogene Medikamente und angebrochene Ampullen könne je nach Medikament und Temperatur (Raumtemperatur, Kühlschrank) unterschiedlich lange gelagert werden. Hierzu müssen die hausinternen Richtlinien und die Angaben auf dem Medikamentenbeipackzettel beachtet werden.

Lernaufgabe D.6 – 8

Erkundigen Sie sich in Ihrem Lehrbetrieb nach den hausinternen Richtlinien im Umgang mit Injektionen. Beantworten Sie anschliessend folgende Fragen schriftlich:

- Welche Vorgaben zum Aufziehen von Injektionen sind in den Richtlinien beschrieben?
- Gibt es eine Vorschrift, wann Handschuhe getragen werden müssen?
- Wie und wann wird das Material entsorgt?
- Welche Vorschrift besteht in Bezug auf die Lagerung von angebrochenen Medikamentenampullen?

Tauschen Sie sich anschliessend mit einer Kollegin oder einem Kollegen aus. Welche Regelungen gibt es in anderen Betrieben?

2.5 Pathophysiologie Diabetes mellitus

2.5.1 Definition und Ursachen

Der Diabetes mellitus ist eine chronische Krankheit, die durch einen dauerhaft zu hohen Blutzuckerspiegel (= Hyperglykämie) definiert ist.

Der Blutzuckerspiegel wird meist in mmol/l (Millimol pro Liter) angegeben.

Normwerte für den Blutzuckerspiegel:

- Nüchtern (nach ≥ 8 Stunden ohne Nahrungsaufnahme): 3,9–5,6 mmol/l
- Nicht nüchtern (1–2 Stunden nach dem Essen): $< 7,2$ mmol/l

Anhand der Ursache für den erhöhten Blutzuckerspiegel unterscheidet man zwei Diabetes-Typen: Beim Typ-1-Diabetes fehlt das vom Pankreas produzierte Hormon Insulin (= Insulinmangel), beim Typ-2-Diabetes ist dagegen meist zu viel Insulin vorhanden, aber es wirkt nicht mehr richtig (Insulinresistenz).

Typ 1: Blutzucker ↑, Insulin ↓

Typ 2: Blutzucker ↑, Insulin ↑, Insulinwirkung ↓

Ein zu hoher Blutzuckerspiegel führt unter anderem zur Ausscheidung von zuckerhaltigem Urin, was schon seit Jahrhunderten für die Diagnostik genutzt wird: «Diabetes mellitus» heisst «honigsüßer Durchfluss». Früher haben die Ärzte den Urin ihrer Klienten tatsächlich gekostet, heute gibt es praktische Urin-Teststreifen für Glukose.

2.5.2 Folgen und Therapieprinzipien

Bei Mangel an Insulin, aber auch bei versehentlicher Überdosierung kann es zu schweren akuten Stoffwechselstörungen kommen. Diese können lebensbedrohlich sein und werden im klinischen Sprachgebrauch als Stoffwechsellentgleisung bezeichnet. Im Extremfall erleidet die Klientin ein diabetisches Koma, das weiter unten erläutert wird. Manche Auswirkungen eines erhöhten Blutzuckerspiegels machen sich jedoch erst nach vielen Jahren bemerkbar. Von den Spätfolgen des Diabetes mellitus sind vor allem die Nieren, die Augen, die peripheren Nerven und die Blutgefässe betroffen. Damit steigt auch das Risiko für Herzinfarkt und Schlaganfall bei Menschen mit Diabetes deutlich an. Dabei gilt: Je besser der Blutzucker eingestellt ist, das heisst, je näher er am Normalwert gehalten werden kann, desto langsamer entwickeln sich auch die Folgeschäden an den Organen. Daher konzentriert sich die Therapie bei beiden Diabetes-Typen hauptsächlich auf eine verlässliche, auf Dauer funktionierende Blutzuckereinstellung. Das geschieht nicht nur mit Medikamenten wie Insulin, sondern auch durch Ernährungsschulungen und angepasste körperliche Bewegung.

Lernaufgabe D.6 – 9

a) Welches Organ reguliert den Blutzuckerspiegel?

b) Wie reguliert das Organ den Blutzuckerspiegel?

Tauschen Sie sich mit einer Kollegin oder einem Kollegen aus und schreiben Sie Ihre Lösungen stichwortartig auf, indem Sie Fachwörter benutzen.

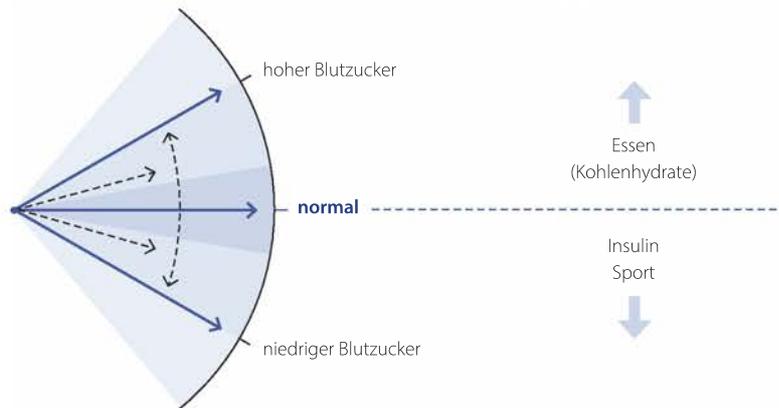
2.5.3 Diabetes mellitus Typ 1

Ursachen und Symptome

Der Typ-1-Diabetes betrifft ca. 5–10 % der Menschen mit Diabetes. Er ist zum Teil genetisch bedingt und beginnt oft schon in der Kindheit mit einer unbemerkten Entzündung der B-Zellen des Pankreas. Die B-Zellen werden dadurch zerstört, und so entwickelt sich im Körper ein Insulinmangel. Da die Körperzellen ohne Insulin keine Glukose aus dem Blut aufnehmen können, werden sie nicht mehr ausreichend mit Energie versorgt, und der Blutzuckerspiegel steigt stark an (Hyperglykämie). Die direkten Folgen hiervon sind Gewichtsverlust und körperliche Schwäche sowie eine deutlich gesteigerte Harnausscheidung und entsprechend grosser Durst. Bei sehr schwerem Insulinmangel kommt es zum ketoazidotischen Koma, weil der Körper durch den gestörten Glukosestoffwechsel gezwungen ist, sogenannte Ketonkörper herzustellen. Diese können in Hungerphasen von vielen Körperzellen anstelle von Glukose verwertet werden, führen aber in hoher Konzentration zu einer Übersäuerung (Azidose) des Bluts. Ein

Klient, der von einer Ketoazidose betroffen ist, zeigt eine vertiefte Atmung und riecht auffällig nach Aceton (wie Nagellackentferner).

Abb. 36: Einflüsse auf den Blutzuckerspiegel



Insulintherapie und Hypoglykämie

Ein Klient mit Typ-1-Diabetes muss das fehlende Insulin durch Injektionen ausgleichen, und zwar sein ganzes Leben lang. Wenn die körpereigene Hormonregulation ausfällt, besteht die grosse Schwierigkeit darin, die richtige Dosierung für jeden Klienten zu finden, denn zu viel Insulin ist genauso problematisch wie zu wenig. Ein Insulin spritzender Klient ist daher nicht nur durch einen Insulin-Mangel gefährdet, sondern es besteht beim Verabreichen von Insulin-Injektionen auch die Gefahr der Überdosierung, beispielsweise durch Fehler bei der Berechnung der Applikationsdosis. Dies führt zu einer gefährlichen Senkung des Blutzuckerspiegels (Hypoglykämie), die wie die Ketoazidose im schlimmsten Fall auch zum Koma führen und somit lebensbedrohlich werden kann. Vor allem das Gehirn, das auf eine ständige Versorgung mit Glukose angewiesen ist, reagiert empfindlich auf eine Hypoglykämie. Symptome sind beispielsweise (von leicht bis schwer):

- | | | | |
|---|---|---|---|
| ↓ | <ul style="list-style-type: none"> • Hungergefühl • Zittern • Schwächegefühl • Schweissausbruch • schneller Puls | ↓ | <ul style="list-style-type: none"> • Kopfschmerzen • Reizbarkeit • Benommenheit • Bewusstseinsstörungen • Koma |
|---|---|---|---|

Der Blutzuckerspiegel ist nicht nur vom Insulinspiegel abhängig, sondern auch von der Art und der Menge der aufgenommenen Nahrung (Kohlenhydrate) und von körperlicher Bewegung. Wenn ein Insulin spritzender Klient also weniger isst als normal oder wenn er sich vermehrt körperlich anstrengt, kann es zu einer Hypoglykämie kommen, auch wenn die gespritzte Insulindosis dieselbe ist wie sonst. Darum müssen die Faktoren Nahrungsaufnahme und Muskelarbeit bezüglich der Insulin-Dosierung genau abgeschätzt und in die Berechnung miteinbezogen werden, um Komplikationen möglichst zu vermeiden. Ausserdem kann der Konsum von Alkohol eine Hypoglykämie verursachen oder verstärken, selbst wenn die alkoholischen Getränke viel Zucker enthalten.

Lernaufgabe D.6 – 10

Haben Sie schon einmal erlebt, dass es bei einer Klientin mit Diabetes mellitus zu einer Hypoglykämie gekommen ist? Was war die Ursache? Falls Sie keine eigenen Erfahrungen gemacht haben, erarbeiten Sie zusammen mit einem Kollegen ein Fallbeispiel.

Insulin

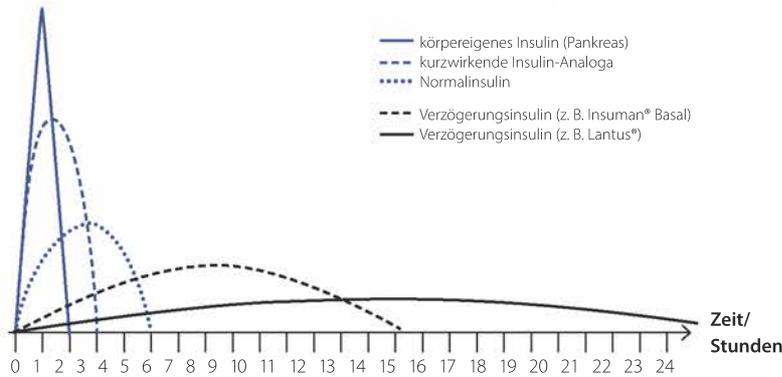
Während das Insulin aus dem Pankreas eines stoffwechselgesunden Menschen direkt ins Blut abgegeben wird und daher sofort wirkt, muss das subkutan injizierte Insulin bei der Diabetestherapie zuerst vom Injektionsort (Subkutis) ins Blut aufgenommen werden. Dadurch ergibt sich bereits eine Wirkungsverzögerung von mindestens einigen Minuten.

Die Insulin-Medikamente, die zur Behandlung des Insulinmangels zur Verfügung stehen, unterscheiden sich untereinander stark in ihren Wirkeigenschaften: Es gibt Insuline mit kurzer, mittlerer und langer Wirkungsdauer. Das menschliche Insulin, das auch Human- oder Normalinsulin genannt wird, fängt erst 30–60 Minuten nach der Injektion an zu wirken und ist nach etwa fünf Stunden wieder vollständig abgebaut (zum Beispiel Actrapid®).

Als Alternative oder Ergänzung zum Normalinsulin gibt es verschiedene sogenannte Insulin-Analoga, die künstlich hergestellt werden und teils früher und kürzer, teils auch sehr viel länger wirken als Normalinsulin. Ein Vorteil der kurz und schnell wirksamen Insulin-Analoga besteht darin, dass die Klienten nicht (wie bei Normalinsulin) nach dem Spritzen noch 15–30 Minuten mit dem Essen warten müssen, bis das Insulin wirkt (Spritz-Ess-Abstand). Ausserdem sind hier aufgrund der kürzeren Wirkungsdauer kleine Zwischenmahlzeiten nicht mehr zwingend nötig, um Hypoglykämien zu vermeiden. Auch eine Insulingabe nach dem Essen ist möglich. Insgesamt wird durch die Anwendung kurzwirkender Insulin-Analoga die Gefahr von Hypoglykämien gesenkt. Beispiele für kurzwirkende Insulin-Analoga sind Insulin Lispro (Humalog®) und Insulin Aspartat (NovoRapid®), die bereits zehn Minuten nach dem Spritzen wirksam werden und nach dreieinhalb Stunden ihre Wirkung verlieren. Deutlich länger wirken Verzögerungsinsuline, beispielsweise Insuman® Basal oder Huminsulin®: Die Wirkung tritt erst ca. 60 Minuten nach der Injektion ein und hält dann je nach Präparat und Dosis neun bis 18 Stunden lang an. Noch länger wirken die sogenannten langwirkenden Insulin-Analoga wie beispielsweise das Insulin Gargin (Lantus®), das eine Wirkungsdauer von 20–42 Stunden aufweist (Wirkungseintritt ebenfalls nach ca. 60 Minuten).

Zusätzlich zu den verschiedenen Insulin-Arten stehen unterschiedliche Mischungen aus kurzwirkendem oder Normalinsulin und Verzögerungsinsulinen zur Verfügung. Mit diesen Präparaten können die individuellen Bedürfnisse der einzelnen Klienten sehr gut bedient werden. Normalerweise wird das Insulin 2–3 Mal täglich gespritzt; $\frac{2}{3}$ der Tagesdosis morgens und $\frac{1}{3}$ abends.

Abb. 37: Wirkungsdauer verschiedener Insulinarten



Lernaufgabe D.6 – 11

Verschaffen Sie sich einen Überblick. Lesen Sie den oben stehenden Text noch einmal genau und beantworten Sie anschliessend folgende Fragen:

- a) Wann tritt die Wirkung der verschiedenen Insulin-Arten ein?
- b) Wie lange wirkt jede Insulin-Art?
- c) Wie gross ist der Spritz-Ess-Abstand?

Zeichnen Sie eine Tabelle mit den Spalten Insulin-Art, Wirkungseintritt, Wirkungs-dauer und Spritz-Ess-Abstand. Tragen Sie Ihre Ergebnisse in die Tabelle ein.

Recherchieren Sie, falls Sie im Text keine genauen Angaben finden.

- Normalinsulin
- Kurzwirkende Insulin-Analoga wie Humalog®
- Verzögerungsinsulin wie Insuman® Basal
- Verzögerungsinsulin Lantus®
- Insulinmischungen aus Normalinsulin und Verzögerungsinsulin
- Insulinmischungen aus kurzwirkendem und Verzögerungsinsulin

2.5.4 Diabetes mellitus Typ 2

Ursachen

Circa 90 % aller Klienten mit Diabetes leiden an Diabetes mellitus Typ 2, das sind neun von zehn Klienten. Es handelt sich hierbei nicht um eine Erkrankung des Pankreas wie beim Typ 1, sondern um eine komplexe Stoffwechselstörung, bei der das Insulin nicht mehr richtig wirken kann (Insulinresistenz der Körperzellen). Obwohl das Pankreas sehr viel Insulin produziert, reagieren die Körperzellen kaum noch auf das Hormonsignal. Sie nehmen nur wenig Glukose aus dem Blut auf, sodass beim Typ-2-Diabetes sowohl der Blutzucker- als auch der Insulinspiegel dauerhaft zu hoch sind. Beides wirkt sich sehr schädlich auf den gesamten Organismus aus, auch auf das Pankreas selbst. Es versucht permanent, der bestehenden Hyperglykämie durch eine hohe Insulinproduktion entgegenzuwirken, und verausgabt sich dabei über die Jahre so sehr, dass die B-Zellen nach und nach erschöpfen und die Insulinproduktion im fortgeschrittenen Stadium irgendwann versiegt.

Die Ursachen für den Typ-2-Diabetes liegen zum grossen Teil im sogenannten westlichen Lebensstil, das heisst Bewegungsmangel und Überernährung. Zum Teil ist der Typ 2, so wie auch der Typ-1-Diabetes, auch genetisch bedingt. Beim Typ 2 wird diese Veranlagung aber nur zu einer manifesten Krankheit, wenn die Lebensumstände, also wenig Bewegung und Überernährung, zur Krankheitsentstehung beitragen.

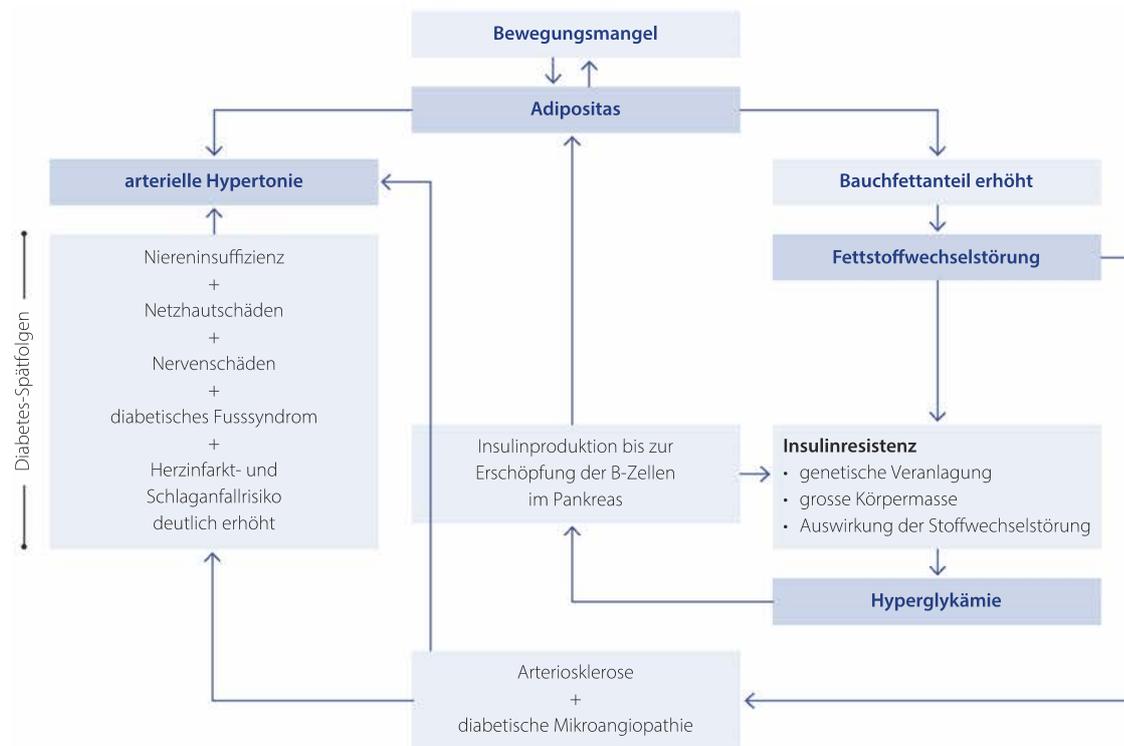
Metabolisches Syndrom: Definition, Ursachen und Folgen

Das metabolische Syndrom ist die sogenannte Wohlstandskrankheit, die den Typ-2-Diabetes letztendlich auslöst. Der Begriff sagt es schon: Es handelt sich um ein Problem, das es fast nur in der Wohlstandsgesellschaft gibt, das bedeutet modernes Leben mit viel sitzender Tätigkeit, wenig körperlicher Arbeit und reichlich einseitiger Nahrung mit hohem Fett- und Zuckeranteil. Die Wohlstandskrankheit umfasst:

- Adipositas
- Hyperglykämie
- Fettstoffwechselstörung
- Hypertonie

Adipositas und Bewegungsmangel bilden den Einstieg in den Teufelskreis der sich gegenseitig verstärkenden Krankheiten – und bieten umgekehrt den einzigen wirksamen Therapieansatz, um diesen Teufelskreis zu durchbrechen. Das überschüssige Fettgewebe vor allem am Bauch spielt eine zentrale Rolle in dem komplizierten Krankheitsprozess: Anders als das übrige Fettgewebe lässt sich das Bauchfett nicht vom Insulin regulieren. Auch bei hohen Insulinspiegeln setzt es Fettsäuren ins Blut frei, was physiologischerweise nur im Hungerzustand mit wenig Zucker und Insulin im Blut geschieht. Dies vermindert direkt die Insulinwirkung an den Rezeptoren der Körperzellen. Je mehr Bauchfettgewebe vorhanden ist, desto weniger wirkt das vorhandene Insulin, und der Blutzuckerspiegel steigt. Ausserdem verändern sich die Blutfettwerte ungünstig. Beides schädigt die arteriellen Blutgefässe (Arteriosklerose) und viele Organe, vor allem die Nieren, die Netzhaut der Augen und die peripheren Nerven. Die Arteriosklerose verursacht Bluthochdruck (Hypertonie), der seinerseits die Nieren schädigt und auch die Arteriosklerose verschlimmert. Solange insbesondere das Übergewicht bestehen bleibt, verstärken sich die Einflüsse von Insulinresistenz, Hyperglykämie, Fettstoffwechselstörung und Hypertonie gegenseitig, und das Risiko für Folgekrankheiten steigt enorm an.

Abb. 38: Metabolisches Syndrom:
Wechselwirkungen zwischen Adipositas, Hyperglykämie, Fettstoffwechselstörung und arterieller Hypertonie



Auch beim Typ-2-Diabetes kann der Blutzuckerspiegel bedrohlich entgleisen: Es besteht sowohl die Gefahr der Hypoglykämie durch Überdosierung von Medikamenten als auch die Gefahr einer so schweren Hyperglykämie, dass Bewusstseinsstörungen bis hin zum Koma auftreten können. Auch diese Formen von diabetischem Koma sind akut lebensgefährlich und stellen wie die Ketoazidose beim Typ-1-Diabetes einen akuten Notfall dar.

Ein Koma, vor allem bei einem Klienten mit Diabetes, ist immer ein lebensbedrohlicher Notfall und muss sofort behandelt werden.
Hausinternen Notruf wählen oder Telefonnummer 144 anrufen!

Therapie-Grundsätze

Der Typ-2-Diabetes ist also Teil eines grösseren Problems, des metabolischen Syndroms. Daher geht es bei der Therapie des Typ-2-Diabetes vor allem um die Normalisierung des Körpergewichts und um regelmässige sportliche Betätigung. Auch lernen Klienten mit Diabetes in speziellen Schulungen, wie sie sich ihrer Problematik entsprechend am besten ernähren sollten. Hierbei spielt die Aufnahme von Kohlenhydraten die wichtigste Rolle, da diese aus Glukose-Bausteinen bestehen. Ziel der Therapie ist, wie beim Typ-1-Diabetes auch, eine dauerhaft und verlässlich funktionierende Blutzuckereinstellung. Die effektivste Art, dies zu erreichen, ist eine langfristige Umstellung

der Lebensgewohnheiten in puncto Ernährung und körperlicher Bewegung. Dies ist zugleich die grösste Schwierigkeit in der Therapie. Da das metabolische Syndrom ein Teufelskreis ist und die Klienten bereits übergewichtig sind, ist es für sie enorm schwierig, genügend Motivation für eine dauerhafte Änderung der Lebensgewohnheiten aufzubringen. Doch je besser es gelingt, das Körpergewicht zu reduzieren, die Ernährung umzustellen und regelmässig Sport zu treiben, desto deutlicher zeigt sich der Erfolg an der Normalisierung der Blutzucker- und Blutfettwerte: Über die Gewichtsreduktion wird vor allem der schädliche Stoffwechseleinfluss des Bauchfettgewebes auf die Glukoseaufnahme der Zellen abgeschwächt. Zusätzlich wirkt das vorhandene Insulin bei reduzierter Körpermasse besser. Durch Muskelarbeit wird ausserdem der Blutzuckerspiegel effektiv gesenkt, weil Skelettmuskeln bei Beanspruchung sehr viel mehr Glukose aus dem Blut aufnehmen können als in Ruhe. Beide Massnahmen wirken also gemeinsam der Insulinresistenz beim Typ-2-Diabetes entgegen und stellen daher die notwendige Basis für jede weitere Therapie dar.

Medikamentöse Therapie

Die Einnahme von Medikamenten baut auf dieser Basis auf: Es stehen verschiedene sogenannte orale Antidiabetika zur Verfügung, die den Blutzuckerspiegel senken können. Metformin ist ein häufig verwendetes Medikament, das eine Steigerung der Glukoseaufnahme in die Zellen bewirkt und somit den Blutzuckerspiegel senkt. Eine weitere Gruppe der oralen Antidiabetika bilden die Sulfonylharnstoffe; ihre blutzuckersenkende Wirkung beruht auf einer Steigerung der körpereigenen Insulinproduktion. Sulfonylharnstoffe wie zum Beispiel Glibenclamid (Glibenorm®) haben allerdings gewisse Nachteile: Zum einen können sie – wie Insulin – bei Überdosierung eine gefährliche Hypoglykämie auslösen, zum anderen besteht bei ihrer Einnahme die Gefahr einer weiteren Gewichtszunahme. In einigen Fällen kommt auch beim Typ-2-Diabetes eine Insulintherapie zum Einsatz, jedoch erst im späten Stadium, wenn das Pankreas «erschöpft» ist und die körpereigene Insulinproduktion zum Erliegen kommt. Orale Antidiabetika werden in diesem Fall mit der Gabe von Insulin kombiniert.

Lernaufgabe D.6 – 12

Sie betreuen Herrn Lombardi, einen 69-jährigen Klienten mit Typ-2-Diabetes. Herr Lombardi nimmt seit längerer Zeit täglich das orale Antidiabetikum Glibenclamid ein, das die Insulinausschüttung seines Pankreas verstärkt. Nun hat seine Ärztin festgestellt, dass die bisherige Medikation nicht mehr ausreicht, um seinen Blutzuckerspiegel im angestrebten Bereich zu halten. Daher verordnet sie ihm zusätzlich zu den Glibenclamid-Tabletten eine Dosis Insulin täglich am Morgen.

Herr Lombardi hat in letzter Zeit wieder zwei Kilogramm Gewicht zugenommen. Weil er weiss, dass das schädlich für seine Gesundheit ist, beschliesst er, sein Körpergewicht wieder zu reduzieren. Obwohl es ihm schwerfällt, nimmt er sich vor, weniger zu essen und wieder mehrmals in der Woche schwimmen zu gehen.

Auf welche Warnsymptome müssen Sie bei Herrn Lombardi besonders achten und warum?

Schreiben Sie Ihre Lösung stichwortartig auf und vergleichen Sie anschliessend mit einer Kollegin.

Weitere therapeutische Massnahmen

Beim Typ-2-Diabetes und beim metabolischen Syndrom werden häufig noch weitere Medikamente zur Senkung des hohen Blutdrucks und der Blutfettwerte verschrieben. Kombination und Wirksamkeit der Präparate hängen jedoch stark von der Lebensführung der Klienten ab und müssen regelmässig von der Ärztin kontrolliert werden. Die Überwachung von Blutwerten, Medikation, Blutdruck und der Nierenfunktion ist ein wichtiger Bestandteil der Therapie, auch um die Spätfolgen eines Diabetes möglichst früh erkennen und behandeln zu können. Diese entstehen hauptsächlich durch eine Schädigung der kleinsten Arterien (Mikroangiopathie) aufgrund eines dauerhaft zu hohen Glukosespiegels im Blut. Besonders zu erwähnen sind hier die Niereninsuffizienz, die als typische schwerwiegende Langzeitfolge des Diabetes mellitus auftritt, sowie eine fortschreitende Schädigung der Netzhaut mit Verlust der Sehkraft (Retinopathie) und das sogenannte diabetische Fussyndrom mit schlecht heilenden Entzündungen und Nekrosen an den Zehen und Fusssohlen.

Lernaufgabe D.6 – 13

Vergleichen Sie die folgenden Fallbeispiele mit Markus und Frau Rüegg. Wer von beiden hat Diabetes mellitus Typ 1 und wer hat Typ 2? Markieren Sie im Text die Hinweise auf die verschiedenen Diabetestypen mit zwei verschiedenen Farben.

Markus ist acht Jahre alt. Er ist schlank und ansonsten ganz gesund, nur muss er jeden Tag seinen Blutzuckerspiegel messen und sich Insulin spritzen. Seine Mutter hilft ihm dabei, damit nichts schiefgeht und er immer die richtige Insulinmenge bekommt. Die wird genau danach berechnet, was Markus isst und ob er viel Fussball spielt. Wenn er nicht aufpasst, kann es passieren, dass sein Blutzuckerspiegel durch das Insulin zu weit absinkt. Dann wird Markus schwindelig, und seine Hände fangen an zu zittern. Gegen die Unterzuckerung muss er schnell ein Stück Traubenzucker essen.

Frau Rüegg ist 62 Jahre alt. Sie ist eine gemütliche, freundliche, adipöse Frau und wohnt bei Markus gleich nebenan. Frau Rüegg leidet wie Markus an Diabetes mellitus, aber sie bekommt keine Insulin-Injektionen. Stattdessen hat sie einige Tabletten, die sie jeden Tag einnehmen muss. Diese nimmt sie nicht nur gegen den hohen Blutzucker, sondern auch gegen Fettstoffwechselstörungen und hohen Blutdruck. Morgen muss sie wieder zum Arzt zur Kontrolle. Dort wird ihr Blut abgenommen, der Blutdruck gemessen, und sie bekommt ein neues Rezept für ihre Medikamente. Und der Arzt wird sie wieder einmal ermahnen, dass sie weniger Kuchen essen und dafür mehr spazieren gehen soll.

Lernaufgabe D.6 – 14

Lesen Sie das Kapitel 2.5.4, S. 89 gewinnbringend durch (siehe A.1) und beantworten Sie die folgenden Fragen zur Pathophysiologie schriftlich.

- Im Text über Diabetes mellitus Typ 2 ist mehrmals die Rede von der Hypoglykämie. Handelt es sich hierbei um eine akute Komplikation oder um eine Spätfolge des Diabetes mellitus?
- Welche vier Symptome sind unter dem Begriff metabolisches Syndrom zusammengefasst?
- Welches sind die Spätfolgen eines langfristig zu hohen Blutzuckerspiegels?

3 Berufspraxis

3.1 Prinzipien bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Injektionen

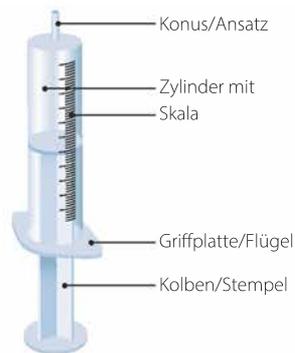
Material

Zur Injektionstherapie werden immer sterile Injektionsspritzen und Injektionskanülen verwendet. Injektionsspritzen sind in verschiedenen Grössen von 1 bis 20 ml erhältlich. Die geeignete Grösse ist abhängig von der Menge an Injektionslösung, die verabreicht wird.

In der Regel ist die Skalierung der Spritzen in ml angegeben, nur in Spezialfällen wie zum Beispiel bei der Insulinverabreichung wird die Skalierung in U für Units = Einheiten/ml angegeben.

Eine Spritze besteht aus folgenden Bestandteilen:

Abb. 39: Bestandteile einer Spritze



Ausser einer Spritze wird für die Injektion eine Kanüle benötigt. Die Kanülen sind je nach Injektionsart, Injektionsort und zu verabreichendem Medikament unterschiedlich lang und dick. Für gewöhnlich wird ein Medikament mit einer speziellen Kanüle (Aufziehkanüle) aus der Ampulle aufgezogen. Vor der Injektion wird diese durch die Injektionskanüle ersetzt. Ausser bei Injektionspens und Fertigspritzen werden zum Schutz vor Nadelstichverletzungen häufig Kanülen mit integriertem Nadelschutz verwendet (Sicherheitskanülen).

Abb. 40: Verschiedene Injektionskanülen



Für die Vorbereitung und Durchführung einer Injektion wird zudem folgendes Material benötigt:

- Zu verabreichendes Medikament
- Abfallsack
- Stichtester Abwurfbehälter
- Desinfektionsmittel für Hände und Flächen
- Alkoholtupfer oder Hautdesinfektionsmittel und Tupfer für die Desinfektion der Punktionsstelle
- Bei Bedarf sterile Zellstofftupfer zum Aufbrechen von Glasampullen
- Handschuhe
- Sprizentablett
- Pflaster

3.1.1 Vorbereiten der Injektion

Vor dem Richten einer Injektion werden die Hände und die Arbeitsfläche desinfiziert. Danach wird das benötigte Material bereitgelegt.

Jedes Medikament wird anhand der 6-R-Regel kontrolliert, bevor es für die Injektion vorbereitet wird. Befindet sich das Medikament in einer Fertigspritze, wird diese meist nur aus der Verpackung genommen. Einige Präparate müssen dagegen vor der Verabreichung geschüttelt, vermischt oder aufgelöst werden (Anweisungen auf dem Beipackzettel beachten). Wird das Medikament mittels eines Pens verabreicht (zum Beispiel Insulin), wird die zu verabreichende Dosis am Pen eingestellt. Medikamente in Stech- oder Brechampullen werden erst kurz vor der Verabreichung aufgezogen. Die leere Ampulle wird in der Regel an die Spritze geheftet, damit bei der Verabreichung mehrerer Medikamente klar ist, welche Spritze welches Medikament enthält.

Das aufgezogene Medikament wird zusammen mit der Medikamentenampulle und dem Material für die Punktion auf dem Sprizentablett bereitgelegt.

3.1.2 Verabreichung einer subkutanen Injektion

Eine Injektion in die Subkutis wird als subkutane Injektion bezeichnet.

Injiziert werden wässrige, isotone Arzneimittel. Medikamente, die häufig subkutan verabreicht werden, sind Insuline, Analgetika und Heparine (Sandoparin®, Clexane®, Fragmin®, Fraxiparine®).

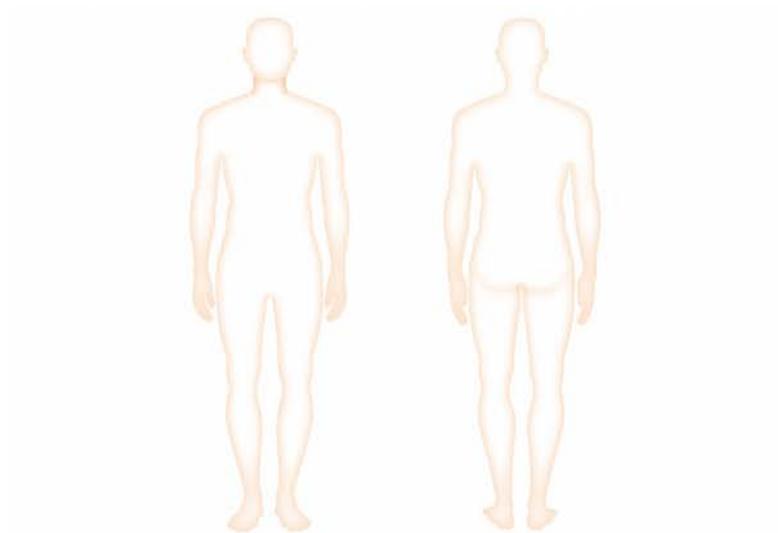
Subkutane Injektionen können überall dort durchgeführt werden, wo unter der Haut genügend subkutanes Fettgewebe vorhanden ist. Bevorzugte Stellen sind:

- Bauchhaut mit Ausnahme einer Zone von 2–5 cm um den Bauchnabel, vorzugsweise im unteren Bauchbereich
- Vorderseite der Oberschenkel, je eine Handbreit vom Knie und von der Leiste entfernt

Lernaufgabe D.6 – 15

Vervollständigen Sie die Abb. 41, S. 96, indem Sie mit blauer Farbe die bevorzugten Injektionsstellen für die subkutane Injektion einzeichnen.

Abb. 41: Injektionsstellen für die subkutane Injektion



Vor der Verabreichung der Injektion wird der Klient über die Massnahme informiert, und seine Intimsphäre wird geschützt. Die Injektionsstelle wird ausgewählt und desinfiziert. Mit Daumen und Zeigefinger wird nun eine Hautfalte von 2–3 cm Höhe gefasst, um zu gewährleisten, dass die Injektion nicht in den Muskel erfolgt.

Beim Anheben der Haut wird nur die Subkutis angehoben, nicht die Muskelschicht. Es ist darauf zu achten, die desinfizierte Hautpartie dabei nicht mehr zu berühren.

Die subkutane Injektion erfolgt in einem Winkel von 45° oder 90°. Die Wahl der Technik hängt von der Konstitution des Klienten und von der Länge der Nadel ab. Es gelten die hausinternen Regeln; folgende Angaben dienen als Orientierungshilfe:

- 90°-Winkel: Kanüle bis 12 mm und normalgewichtige Klienten
- 45°-Winkel: Kanüle länger als 12 mm oder Klienten mit Kachexie

Bei der subkutanen Injektion wird vor der Medikamentenverabreichung nicht aspiriert. Die Medikamente werden langsam injiziert, damit sich die Arzneimittel allmählich verteilen können und keine Schmerzen durch zu schnelle Injektion entstehen. Nach der Injektion wird die Kanüle noch einige Sekunden in der Haut belassen, um zu verhindern, dass ein Teil des Medikaments in die Spritze zurückfließt. Die Hautfalte wird erst nach dem Entfernen der Kanüle losgelassen, damit es nicht zu einer Gewebeschädigung durch Verschiebung der Haut kommt. Die Einstichstelle wird mit einem Tupfer abgedeckt (nicht reiben oder massieren, da dies die Bildung von Hämatomen fördert) und die Kanüle sofort fachgerecht entsorgt. Danach wird die Einstichstelle mit einem Pflaster geschützt.

3.1.3 Verabreichung einer intramuskulären Injektion

Bei der intramuskulären Injektion wird ein Arzneimittel in einen Skelettmuskel injiziert.

Häufig gebrauchte Medikamente, die intramuskulär verabreicht werden, sind Schmerzmittel, Impfungen oder Depotpräparate wie Psychopharmaka, Hormone und Vitamine.

Intramuskuläre Injektionen werden bevorzugt in den Oberschenkelmuskel (M. vastus lateralis) und in den Oberarmmuskel (M. deltoideus) appliziert.

- Am Oberschenkel befindet sich die Einstichstelle eine Handbreit unterhalb des Trochanters und eine Handbreit oberhalb der Kniescheibe, auf der Hautfläche zwischen gedachter Bügelfalte auf der Vorderseite und gedachter Hosennaht auf der Aussenseite des Oberschenkels. Der Einstichwinkel verläuft senkrecht zur Haut in Richtung des Oberschenkelknochens.
- Am Oberarm wird ca. 5 cm unterhalb der Schulterhöhe mittig eingestochen. Der Arm sollte dabei locker nach unten hängen. In den Oberarm werden nur geringe Mengen Arzneimittel (bis zu 2 ml) und nur isotone Lösungen injiziert.

Abb. 42: Injektion in den Oberschenkelmuskel



Abb. 43: Injektion in den Oberarmmuskel

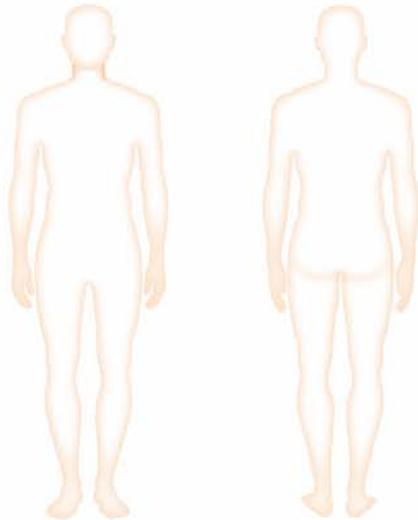


Werden grössere Injektionsmengen verabreicht (bis zu 20 ml), zum Beispiel Depotpräparate, kann eine ventrogluteale Injektion erfolgen. Diese Injektionstechnik wird eher selten angewandt und erfordert eine spezielle Vorgehensweise beim Aufsuchen der Einstichstelle.

Lernaufgabe D.6 – 16

Vervollständigen Sie die Abb. 44, S. 98, indem Sie mit roter Farbe die bevorzugten Injektionsstellen für die intramuskuläre Injektion einzeichnen.

Abb. 44: Injektionsstellen für die intramuskuläre Injektion



Die Prinzipien bei der Durchführung von subkutanen Injektionen gelten auch für intramuskuläre Injektionen. Im Ablauf sind einige wichtige Unterschiede zu beachten.

Je nach Injektionsort und Konstitution (Alter, Körpergewicht) des Klienten werden für die intramuskuläre Injektion unterschiedlich lange Kanülen gewählt. Bei Injektionen in den Oberschenkel und normalgewichtigen Erwachsenen wird eine Kanüle von ca. 5–6 cm gewählt, bei Kindern oder kachektischen Klientinnen eine Kanüle von ca. 4 cm Länge. Für die Injektion in den Oberarmmuskel eignet sich eine Kanüle von 2,5–3 cm Länge.

Bei der Injektion in den Oberschenkel- oder den Gesässmuskel sollte die Klientin liegen, Injektionen in den Oberarm können dagegen besser im Sitzen durchgeführt werden.

Bei intramuskulären Injektionen ist das Infektionsrisiko höher als bei subkutanen Injektionen, da die Medikamente tief in den gut durchbluteten Muskel gespritzt werden. Aus diesem Grund wird empfohlen, für die Desinfektion sterile Tupfer zu verwenden. Wird die Desinfektion mit einem färbenden Desinfektionsmittel vorgenommen, ist nach dem Ausmessen der Punktionsstelle klar ersichtlich, welches Hautareal desinfiziert wurde.

Eine Hautfalte muss bei intramuskulären Injektionen nicht abgehoben werden. Die Kanüle wird im 90°-Winkel und zügig eingestochen, um Abwehrspannungen des Muskels zu verhindern. Nach der Punktion wird aspiriert, das heisst, der Stempel der Spritze wird langsam zurückgezogen, um sich zu vergewissern, dass kein Blut zurückfliesst.

Das Medikament wird mit einer Geschwindigkeit von 2 ml/Sek. injiziert.

Lernaufgabe D.6 – 17

- a) Füllen Sie die Lücken in der Gegenüberstellung von subkutaner und intramuskulärer Injektion aus.
- b) Ergänzen Sie die Liste der zu verabreichenden Medikamente.

subkutan		intramuskulär	
Einstichwinkel			
Hautfalte			
ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>
Aspiration			
ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>	ja <input type="radio"/>	nein <input type="radio"/>
Wirkungseintritt Medikament			
Welche Medikamente werden vorwiegend verabreicht?			
<ul style="list-style-type: none"> • Insulin • ... 		<ul style="list-style-type: none"> • Analgetika • ... • ... (Psychopharmaka, Hormone) 	

3.1.4 Überwachung und Dokumentation

Nach der Injektion wird die Einstichstelle auf Nachblutung, Hämatome und Infektionszeichen beobachtet.

Die Klientin wird auf die Wirkung und mögliche Nebenwirkungen des Medikaments beobachtet.

Subkutane Injektionen werden mit s. c., intramuskuläre Injektionen mit i. m. und ventrogluteale Injektionen mit vgl. abgekürzt.

Die Dokumentation erfolgt unmittelbar nach der Injektion gemäss den hausinternen Richtlinien. Sollten bei der Klientin Komplikationen auftreten, werden diese dokumentiert.

Falls im Nachhinein auffällt, dass bei der Injektion ein Fehler unterlaufen ist, beispielsweise bei der Dosierung oder bei der Auswahl der Injektionsstelle, so muss dies mittels eines Meldesystems weitergeleitet werden.

Nur wenn solche Meldesysteme genutzt werden, können Massnahmen zur Fehlerminimierung abgeleitet werden.

3.2 Prävention von Gefahren und Komplikationen

Kontraindikationen für Injektionen

- Klient gibt keine Einwilligung zur Durchführung der Injektion.
- Unverträglichkeit gegenüber bestimmten Medikamentenwirkstoffen (allergische Reaktion bis hin zum anaphylaktischen Schock)
- Störungen der Hautdurchblutung, wie zum Beispiel bei Schockzuständen (Zentralisation), Ödemen oder Entzündungen. Wenn die Haut unzureichend durchblutet wird, können die Medikamente nicht oder nicht vollständig resorbiert werden.
- Hautveränderungen wie zum Beispiel Exantheme, Hämatome, Infektionen, Pilzkrankungen, Rötungen oder Narbengewebe: Die Infektionsgefahr ist erhöht und die Medikamentenresorption verändert.
- Gelähmte Körperstellen: Aufgrund der mangelnden Bewegung wird die Haut schlechter durchblutet und Wirkstoffe werden langsamer resorbiert. An Körperstellen mit reduzierter Sensibilität spürt der Klient nicht, wenn lokale Komplikationen auftreten.
- Ölige Substanzen dürfen nicht subkutan verabreicht werden, da sie durch die verzögerte Resorption zu Nekrosen führen können. Intramuskulär können sie jedoch problemlos verabreicht werden.

Die Kontraindikationen für intramuskuläre Injektionen umfassen ausserdem folgende besondere Umstände:

- Klienten, die Antikoagulanzen einnehmen (Marcoumar®, Sintrom®) oder unter Blutgerinnungsstörungen (Leberinsuffizienz, Hämophilie) leiden. Es kann zu Blutungen in den Muskel kommen.
- Verdacht auf Herzinfarkt: Durch die intramuskuläre Injektion werden Enzyme freigesetzt, die auch nach einem Herzinfarkt im Blut erhöht sind. Wichtige Laborwerte für die Herzinfarkt Diagnostik könnten so verfälscht werden.
- Lysetherapie nach Herzinfarkt oder Schlaganfall: Da der Muskel durch die Injektion verletzt wird, kann es anschliessend zu Blutungen und Hämatomen im Muskel kommen.

Pflegeinterventionen bei möglichen Komplikationen von Injektionen

Während und nach einer Injektion können verschiedene Komplikationen auftreten. Deshalb ist es wichtig, die nötigen Interventionen zu kennen.

Lokale Infektionen	Das Risiko von lokalen Infektionen ist bei subkutanen Injektionen geringer als bei intramuskulären Injektionen. Um Infektionen zu vermeiden, ist die aseptische Arbeitsweise Pflicht. Falls Infektionen auftreten, wird dies dem Arzt weitergeleitet und eine kühlende Intervention angewandt. Ist die Infektion grossflächig, verordnet der Arzt möglicherweise Antibiotika.
Hämatombildung	Hämatome werden lokal gekühlt mit Gel, zum Beispiel mit Hemeran® Gel, Cold-Pack-Auflage oder Quarkumschlägen. Das Hämatom wird auf Grössenzunahme beobachtet; und bei Vergrösserung wird die Ärztin informiert.
Allergische Reaktion	Eine allergische Reaktion kann von einer Hautrötung bis zu einem Kreislaufzusammenbruch reichen. Allergische Reaktionen werden auf jeden Fall dem Arzt weitergeleitet, und der Klient bleibt unter Beobachtung (engmaschige Vitalzeichenkontrolle).

Verhärtungen	Verhärtungen an der Injektionsstelle kommen vor allem bei subkutanen Injektionen vor, wenn wiederholt dieselbe Hautstelle punktiert wird. Wird in eine solche Verhärtung Insulin gespritzt, verzögert sich dessen Wirkung, oder es wird unregelmässig resorbiert. Aus diesem Grund sollte die Injektionsstelle häufig gewechselt werden.
Beschleunigter Wirkungseintritt	Kann vorkommen, wenn das Medikament versehentlich intramuskulär anstatt subkutan verabreicht wurde. Zu beachten ist, dass unterschiedliche Punktionsorte und Aktivitäten zu unterschiedlichen Resorptionszeiten führen. So erfolgt die Resorption nach einer subkutanen Injektion in den Bauch rascher als nach Verabreichung in den Oberschenkel und bei Bewegung schneller als in Ruhe.
Verletzung eines Knochens	Kommt vor, wenn die gewählte Kanüle zu lang ist. Das Anstossen der Kanülenspitze an den Knochen ist als harter Widerstand spürbar. Die Kanüle wird 1 cm zurückgezogen und die Injektion durchgeführt.
Punktion eines Nervs	Die versehentliche Punktion eines Nervs ist sehr schmerzhaft und kann Sensibilitätsstörungen hervorrufen. Die Injektion wird abgebrochen und die Ärztin informiert. Sensibilität, Motorik und Schmerzsymptomatik des Klienten werden weiter beobachtet.
Punktion eines Blutgefässes	Wenn beim Aspirieren Blut zurückfliesst, liegt die Kanülenspitze in einem Blutgefäss. Um eine Injektion direkt in die Blutbahn zu vermeiden, wird die Injektion abgebrochen und mit einer neuen Kanüle wiederholt. Falls sich das Medikament mit Blut vermischt hat, wird es verworfen und neu aufgezo-

3.3 Stichverletzungen

3.3.1 Prävention

Im Umgang mit Kanülen besteht die Gefahr von Stichverletzungen. Durch die Kontamination einer verletzten Hautstelle können Infektionskrankheiten wie zum Beispiel HIV und Hepatitis B oder C übertragen werden. Über die Schleimhäute von Mund, Nase und Rachen sowie über die Bindehaut der Augen können infektiöse Keime ebenfalls leicht in den Körper eindringen, auch wenn diese unverletzt sind.

Um einer Übertragung von Infektionskrankheiten vorzubeugen, gelten laut der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt Suva folgende Regeln im Umgang mit infektiösem Material:

- Blut und Körperflüssigkeiten sind grundsätzlich als potenziell infektiös zu betrachten.
- Vermeidung von Verletzungen mit Material, das durch Blut oder andere Körperflüssigkeiten eines Klienten kontaminiert ist
- Vermeidung von direktem Kontakt mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten
- Tragen von Schutzhandschuhen (gegebenenfalls Schutzmaske, Schutzbrille oder Schutzschild, flüssigkeitsdichte Kleidung)
- Desinfektion oder Sterilisation von potenziell kontaminiertem Material
- Sichere Entsorgung von kontaminiertem Einwegmaterial
- Impfung gegen Hepatitis B

3.3.2 Interventionen

Falls es trotz der Vorsichtsmassnahmen zu einer Stichverletzung oder direktem Kontakt mit potenziell infektiösem Material kommt, sind folgende Massnahmen zu ergreifen:

Sofortmassnahmen nach einer Exposition

- Stich- und Schnittverletzungen sowie Kontakt mit lädierter Haut: Entfernen des Fremdkörpers (zum Beispiel Kanüle) aus der Wunde und sofortiges Waschen der betroffenen Hautstelle mit warmem Wasser und Seife. Dabei darf kein Druck auf die Wunde ausgeübt werden; kein Blut herauspressen und keinesfalls die verletzte Stelle zum Bluten bringen; anschliessend Desinfektion mit einem Hautdesinfektionsmittel oder mit 60- bis 80%igem Alkohol.
- Kontamination von Schleimhaut (Mund, Nase, Augen) durch Spritzer von Blut oder Körpersekreten: sofortiges Ausspülen der kontaminierten Schleimhäute mit viel Wasser oder einer physiologischen Flüssigkeit

Sofortige Meldung

Zwischenfälle mit potenziell infektiösem Material werden umgehend der Vorgesetzten gemeldet. Anschliessend muss die oder der Betroffene die zuständige Ärztin, den personalärztlichen Dienst oder die Notfallstation aufsuchen (hausinterne Regelung beachten). Die Klientendaten und die Krankenanamnese desjenigen Klienten, bei dem beispielsweise die Kanüle zuvor benutzt wurde, werden dokumentiert.

Ärztliche Sofortmassnahmen:

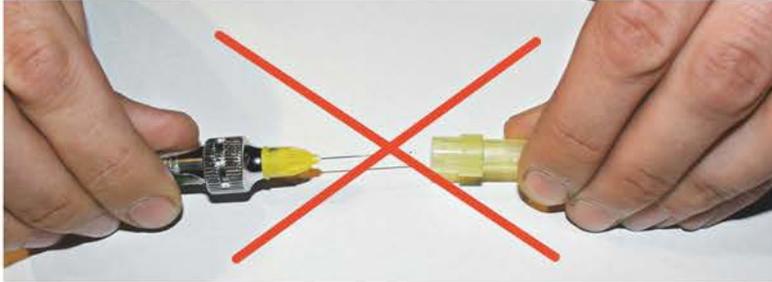
- Abklärung des Infektionsrisikos
- Falls notwendig Beginn einer HIV-Postexpositionsprophylaxe mit Medikamenten
- Kontrolle des Hepatitis-B-Impfstatus der exponierten Person
- Blutentnahme mit Bestimmungen von Antikörpern gegen HIV und Hepatitis, um vorbestehende Infektionen auszuschliessen

Nachsorge und Beratung

Je nach Situation und Risikoeinschätzung muss eine medikamentöse Prophylaxe durchgeführt werden. Die betroffene Person wird auf Symptome einer Infektion beobachtet. Drei Monate nach der Exposition erfolgt eine erneute Laborkontrolle, um eine Infektion auszuschliessen. Während dieser Zeit sind gewisse Vorsichtsmassnahmen (Safer Sex) einzuhalten, um eine mögliche weitere Infektion zu verhindern.

Zum Schutz vor Stichverletzungen ist es verboten, nach der Injektion ein zuehändiges Recapping durchzuführen.

Abb. 45: Kein Recapping



3.4 Pflegeintervention bei Menschen mit Diabetes mellitus Typ 1 und 2

Zu den Aufgaben der Fachfrau Gesundheit gehört nicht nur die Medikamentenverabreichung. Wichtige Interventionen bei der Betreuung von Klientinnen und Klienten mit Diabetes mellitus sind Beratung, Schulung und Anleitung bei täglichen Verrichtungen wie zum Beispiel der Blutzuckerselbstkontrolle, der Nahrungsaufnahme oder der Körperpflege. Durch ärztliche Verordnung können betroffene Menschen in die Diabetesfachberatung überwiesen werden. Ziel ist es, dass die Menschen mit Diabetes mellitus möglichst selbstständig und uneingeschränkt mit ihrer Krankheit leben können.

Lernaufgabe D.6 – 18

Lesen Sie nochmals die Beispielhafte Situation und überlegen Sie, was es für Lena bedeutet, mit der Diagnose Diabetes mellitus Typ 1 zu leben.

Welchen Herausforderungen muss sich Lena stellen?

Welche Einschränkungen kommen auf Lena zu?

Welche Ängste könnte Lena haben?

Halten Sie Ihre Erkenntnisse schriftlich fest und begründen Sie Ihre Aussagen. Tauschen Sie sich anschliessend mit einer Kollegin aus.

3.4.1 Insulin-Injektionen

Insulin wird in der Regel subkutan verabreicht, in die Blutbahn aufgenommen und zu seinem Wirkungsort, den Zellen, transportiert. Wie bereits beschrieben, gibt es verschiedene Arten von Insulin, die sich in Wirkungseintritt und -dauer voneinander unterscheiden. Weil jede Körperstelle ein anderes Resorptionsmuster aufweist, sollen Insulin-Injektionen zur selben Tageszeit jeweils in dieselbe Körperregion erfolgen.

Nach Injektion in die Bauchhaut werden Insuline schneller resorbiert, nach Injektion in den Oberschenkel erfolgt die Resorption langsamer und gleichmässiger.

Die Haltbarkeit von Insulinen ist je nach Insulinart und Lagerung unterschiedlich (Beipackzettel beachten).

Trübe Insuline müssen, bevor das Insulin aufgezogen oder mittels Pen gespritzt wird, durch mehrmaliges Kippen (ca. 20 Mal) vermischt werden. Vor der Verabreichung wird die eingestellte oder aufgezogene Dosierung von einer Pflegefachperson überprüft, weil Fehldosierungen gefährlich sein können (Hypoglykämie).

Für die Insulinverabreichung gibt es unterschiedliche Möglichkeiten.

Abb. 46: Insulinspritze



Die Insulinspritze wird vielfach nur noch in Notfallsituationen verwendet oder wenn kein Pen zur Verfügung steht.

Abb. 47: Insulin-Pen



Der Pen ist die am häufigsten verwendete Injektionshilfe für Insuline. Ein Pen wird aus hygienischen Gründen immer nur von demselben Klienten benutzt. Die Pen-nadel wird nur einmal verwendet und nach Gebrauch entsorgt.

Abb. 48: Insulinpumpe



- a) Insulinpumpe
- b) Katheter
- c) optional: Sensor und Transmitter für die kontinuierliche Glukosemessung

Die Insulinpumpe wird vor allem bei Klienten mit Typ-1-, aber auch mit Typ-2-Diabetes in allen Altersgruppen eingesetzt. Bei der Insulinpumpentherapie werden mittels eines manuell in die Subkutis eingelegten Katheters, der in zwei- bis dreitägigen Abständen gewechselt wird, kontinuierlich kleine Dosen kurzwirkenden Insulins abgegeben. Dieses Anwendungsprinzip imitiert die Funktion eines natürlichen Pankreas und deckt den Grundbedarf des Körpers an Insulin ab (Basis-Insulintherapie).

Vor einer Mahlzeit oder zur individuellen Korrektur des Blutzuckerspiegels nach den Mahlzeiten kann mittels der Pumpe zusätzliches Insulin verabreicht werden (Bolus-Insulintherapie).

Einige mit der Pumpe kombinierte Glukosesensoren sind bereits in der Lage, den Blutzuckerwert kontinuierlich zu messen und bei Über- oder Unterschreitung der eingestellten Grenzwerte ein Alarmsignal abzugeben.

Die Technik der Insulinpumpen wird stetig weiterentwickelt mit dem Ziel, dass die Insulinabgabe anhand einer kontinuierlichen Messung des Glukosespiegels von der Pumpe selbstständig gesteuert wird.

Nicht nur für die Art der Insulinverabreichung gibt es verschiedene Möglichkeiten, auch beim jeweiligen Material (Nadellänge, Art des Pens, Spritzengrösse) steht eine grosse Auswahl zur Verfügung. Bei der Wahl des geeigneten Materials wird die Klientin von Diabetes-Fachpersonen unterstützt.

Insulin wird im 90°-Winkel in die Hautfalte gespritzt; bei genügend grossem Fettpolster kann auf das Anheben der Hautfalte verzichtet werden. Am häufigsten wird Insulin in Oberschenkel- und Bauchhaut gespritzt, aber auch Gesäss und Oberarme eignen sich als Punktionsorte. Wird ein Mischinsulin verabreicht, muss das Insulin in der Ampulle oder im Pen vor dem Aufziehen der verordneten Dosierung vermischt werden. Dies wird durch ca. 20-maliges Kippen (nicht Schütteln) erreicht. Bei der Applikation mittels Pen werden vor der Injektion der zu verabreichenden Insulindosis zwei Einheiten Insulin aus dem Pen gedrückt, um die Funktion des Geräts zu überprüfen und die Kanüle luftleer zu machen.

In der Spitexpflege und bei der selbstständigen Injektion durch den Klienten muss die Haut vor der Insulininjektion nicht zwingend desinfiziert werden, da das Infektionsrisiko minimal ist. In der Akutpflege (Spital) hingegen wird normalerweise immer desinfiziert. Die Einstichstelle sollte täglich gewechselt werden, um Veränderungen des Unterhautfettgewebes (Verhärtungen) vorzubeugen. Zur einfacheren Lokalisierung der Injektionsstelle stehen den Klienten Rotationsschablonen zu Verfügung.

Abb. 49: Glukagon-Spritzenset



Aufgrund der möglichen Komplikationen sollten Klienten mit Diabetes immer einen Diabetikerausweis und Traubenzucker oder eine Glukagon-Notfallspritze bei sich tragen. Das Hormon Glukagon ist der Gegenspieler des Hormons Insulin. Bei einer Unterzuckerung mit Bewusstlosigkeit wird die Glukagonlösung ins Muskelgewebe gespritzt.

Lernaufgabe D.6 – 19

Die Fachfrau Gesundheit Sabrina Seiler erklärt Lena in der Beispielhaften Situation, dass sie nach der Insulin-Injektion essen muss. Falls Lena nach der Injektion nichts isst, droht eine gefährliche Hypoglykämie.

- a) Welche Symptome sind bei einer Hypoglykämie zu beobachten?
- b) Wie müsste Sabrina Seiler in einer solchen Situation vorgehen?

3.4.2 Ernährung

Die Ernährung bei Diabetes mellitus entspricht einer gesunden Vollwertkost, wie sie auch für gesunde Menschen wünschenswert ist.

Auch Trinkmenge und Trinkverhalten richten sich nach den allgemeinen Empfehlungen.

Für Klienten mit einem neu diagnostizierten Diabetes mellitus ist es ratsam, frühzeitig eine Fachperson (Ernährungsberatung, Diabetesberatung) beizuziehen. Diese bespricht mit dem Klienten und dessen Angehörigen die Ernährung und kann hilfreiche Tipps abgeben.

Der Essensplan von Klientinnen mit Diabetes mellitus kann ganz unterschiedlich aussehen:

- Übergewichtige Klienten mit Typ-2-Diabetes werden vor allem hinsichtlich einer Gewichtsabnahme und einer langfristigen Ernährungsumstellung (Kalorienreduktion) beraten.
- Normalgewichtige Klienten, die auf Insulin eingestellt sind, regelmässige Blutzuckerselbstkontrollen durchführen und ihre Therapie zu einem grossen Teil selbst organisieren, sind in der Wahl und Menge der Mahlzeiten weniger eingeschränkt. Sie wissen, bei welchen Blutzuckerwerten und Mahlzeiten sie wie viel Insulin spritzen müssen, um eine optimale Blutzuckereinstellung zu erzielen.
- Klientinnen mit einer konventionellen Therapie (Medikamente oder Insulin oder eine Kombination aus beidem) müssen auf eine gleichmässige Verteilung der Kohlenhydrate über den Tag achten. Zusätzlich zu den Hauptmahlzeiten sollten sie mehrere Zwischenmahlzeiten einnehmen. Ausserdem sollten sie den glykämischen Index der unterschiedlichen Nahrungsmittel kennen.
- Glykämischer Index eines Nahrungsmittels gibt an, wie stark die darin enthaltenen Kohlenhydrate den Blutzuckerspiegel beeinflussen. Je niedriger der glykämische Index, desto langsamer werden die aufgenommenen Kohlenhydrate in Zucker umgewandelt. Diabetiker sollten Nahrungsmittel mit niedrigem glykämischem Index bevorzugen, um raschen und hohen Blutzuckeranstiegen vorzubeugen.

Es wird zwischen schnell zur Verfügung stehendem Zucker (Traubenzucker, Fruchtzucker, Kristallzucker; sogenanntem «schnellem Zucker») und langsam zur Verfügung stehendem Zucker (Vollkornprodukte, Gemüse, Hülsenfrüchte; sogenanntem «langsamem Zucker») unterschieden.

Lernaufgabe D.6 – 20

- Ordnen Sie die aufgeführten Lebensmittel den Kategorien langsam zur Verfügung stehende Zucker (niedriger glykämischer Index) und schnell zur Verfügung stehende Zucker (hoher glykämischer Index) zu:
Apfel, Kartoffelbrei, Schokolade, Honig, Hülsenfrüchte, Vollkornteigwaren, Fruchtsaft
- Ergänzen Sie diese mit je zwei von Ihnen gewählten Nahrungsmitteln.
- Überprüfen Sie Ihre Lösung mittels Internetrecherche.

Als Zuckersersatz werden kalorienfreie Süsstoffe wie Stevia, Aspartam oder Saccharin empfohlen.

Die Schweizerische Diabetes-Gesellschaft fasst die wichtigsten Ernährungsempfehlungen zusammen, die eine gute Blutzuckereinstellung unterstützen:

- Essen täglich auf drei Hauptmahlzeiten verteilen.
- Eine bis drei kleine Zwischenmahlzeiten einbauen, falls dies der individuellen Diabetestherapie entspricht.
- Zu jeder Hauptmahlzeit eine kohlenhydrathaltige Beilage essen (Brot, Reis, Teigwaren).
- Kohlenhydratmenge der Therapie und dem Bedarf anpassen.

- Vollkornprodukte bevorzugen.
- Kohlenhydrate in fester Form essen (Orange statt Orangensaft).
- Hauptmahlzeit mit einem eiweisshaltigen Lebensmittel ergänzen (Fisch, Fleisch, Käse).
- Mittags und abends Gemüse, Salat oder Gemüsesuppe essen.

3.4.3 Körperpflege

Hautpflege

Bedingt durch die Schädigung der kleinsten Arterien (Mikroangiopathie) und der dadurch eingeschränkten Versorgung der Gewebe mit Blut und Zellen der Immunabwehr haben Menschen mit Diabetes ein erhöhtes Risiko für bakterielle Infektionen und Pilzkrankungen. Aufgrund der verminderten Schweißsekretion (Symptom der autonomen Neuropathie) ist die Haut oft trocken, rissig und juckt. Deshalb ist es wichtig, die Haut täglich auf Veränderungen zu kontrollieren. Bei der Körperpflege werden pH-hautneutrale Reinigungsprodukte und rückfettende Lotionen verwendet. Es muss darauf geachtet werden, dass die Haut, speziell in den Hautfalten, sorgfältig abgetrocknet wird.

Fusspflege

Die Fusspflege hat bei Menschen mit Diabetes einen hohen Stellenwert. Durch Folgeerkrankungen wie Mikroangiopathie und Neuropathie kommt es leicht zu Hautläsionen an den Füßen (diabetisches Fussyndrom). Die Neuropathie führt zu einer Reduktion der Sensibilität, wodurch der Klient Druckstellen, Schmerzen oder Hautläsionen nur eingeschränkt wahrnimmt. Durch die reduzierte Schweißsekretion ist die Haut an den Füßen oft rissig und trocken und juckt. Durchblutungsstörungen aufgrund der Mikroangiopathie begünstigen zusätzlich Hautläsionen, führen zu Wundheilungsstörungen und erhöhen das Infektionsrisiko. Die Kombination der genannten Diabetesfolgen führt häufig zu Amputationen an den Füßen als letzte Möglichkeit zur Behandlung von infizierten Wunden und Nekrosen.

Prävention des diabetischen Fussyndroms

Die wichtigste Intervention, um einem diabetischen Fussyndrom vorzubeugen, ist die präventive Fusspflege. Dazu gehört, dass die Füße inklusive Fusssohlen und Zehenzwischenräumen täglich auf Hautveränderungen wie Rötungen, Risse, Druckstellen, oder Verletzungen untersucht werden. Falls Veränderungen auftreten, müssen diese der Ärztin gezeigt werden.

Die Füße werden täglich mit körperwarmem Wasser gewaschen oder abgeduscht und danach sorgfältig abgetrocknet.

Einmal täglich werden die Füße mit milder Pflege lotion eingecremt, mit Ausnahme der Zehenzwischenräume.

Aufgrund der Gefahr des diabetischen Fussyndroms wird die Fusspflege (Hornhautentfernung, Nagelpflege, Behandlung von Hühneraugen) durch eine Podologin durchgeführt.

Da bei den Klienten die Sensibilität an Beinen und Füßen eingeschränkt ist, sollten keine Wärmflaschen oder Heizkissen verwendet werden, um Verbrennungen vorzubeugen. Die Füße können durch eine Massage, mit einer Wolldecke oder mit warmen Socken gewärmt werden.

Socken dürfen die Haut nicht einschnüren und sollen möglichst ohne Nähte sein, die Druckstellen verursachen können. Geeignet sind zum Beispiel warme Baumwollsocken.

Den Klienten wird empfohlen, auf Barfußlaufen zu verzichten, um Verletzungen, Verbrennungen und einer Infektion mit Fusspilz vorzubeugen. Dies gilt auch zu Hause, im Schwimmbad und am Strand.

Schuhe sollten aus möglichst weichem Material bestehen und nicht zu eng oder zu weit sein. Den besten Schutz vor Druckstellen und Verletzungen bietet orthopädisches Schuhwerk, das der Klientin individuell angepasst wird.

Lernaufgabe D.6 – 21

Im Text finden Sie viele Informationen zur Prävention des diabetischen Fussyndroms. Markieren Sie diese Informationen mit einem farbigen Stift oder erstellen Sie eine Liste.

3.4.4 Augenpflege

Die Retinopathie als Spätfolge des Diabetes mellitus kann bis zur Erblindung führen. Die beste Prophylaxe sind eine konsequente Einstellung des Blutzuckers und des Blutdrucks sowie regelmässige Kontrolluntersuchungen bei der Augenärztin. Die Fachfrau Gesundheit übernimmt bei Bedarf die Verabreichung von Augentropfen und Augensalben.

3.4.5 Ausscheidungskontrolle

Eine Spätfolge des Diabetes ist die chronische Niereninsuffizienz aufgrund der diabetischen Nephropathie. Diese erfordert eine genaue Beobachtung der Diurese.

Eine akute Hyperglykämie führt zu einer erhöhten Ausscheidung von glukosehaltigem Urin (Glucosurie) und grossem Durst. Deshalb ist es wichtig, diese Symptome zu kennen und richtig zu deuten. Klienten mit Diabetes haben aufgrund der Glucosurie ein erhöhtes Risiko für eine Zystitis.

Lernaufgabe D.6 – 22

In der Beispielhaften Situation hat die 10-jährige Lena Angst vor der Spritze. Üben Sie zu zweit ein Rollenspiel zu dieser Situation.

- Wie gehen Sie mit Lenas Angst um?
- Was sagen Sie?
- Wie sprechen Sie mit Lena?
- Welche Hilfsmittel, Erklärungen und Massnahmen beziehen Sie in das Gespräch ein?
- Wie erklären Sie Lena den Ablauf der Injektion?