

Diabetes

[Biologie – Ernährungsbedingte Zivilisationskrankheiten]



I Inhaltsverzeichnis

- I. Was ist Diabetes
- II. Einordnung in den Lehrplan
- III. Inhalt des Diabetes-Test (Best.-Nr. 109.3066)
- IV. Durchführungsplanung - Sicherheitshinweise
- V. Aktivität I (Patienten-Anamnese)
- VI. Aktivität II (Nachweis von Glucose im Urin)
- VII. Aktivität III (Nachweis von Glucose im Blut)
- VIII. Lösungen

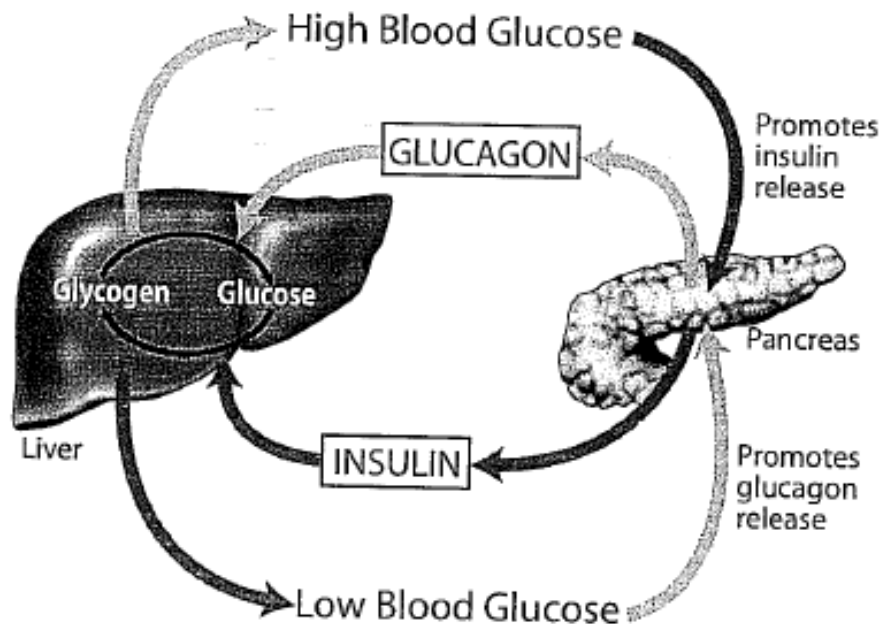
Die in dieser Versuchsanleitung vorgestellten Experimente können mit unserem simulierten Diabetes-Test (Best.-Nr. 109.3066) durchgeführt werden. Sie finden darin alle benötigten Materialien.

Was verstehen wir unter Diabetes?

Diabetes mellitus ist eine weit verbreitete chronische Erkrankung, die bei Kindern und Erwachsenen auftreten kann. Ca. 246 Millionen Menschen sind betroffen und 1/3 dieser Personen wissen nicht, dass sie an dieser Krankheit leiden.

Der Name Diabetes mellitus (DM) („honigsüßer Durchfluss“, griechisch διαβήτης, von altgriechisch διαβαίνειν, „hindurchgehen“, „hindurchfließen“ und lateinisch mellitus „honigsüß“) beschreibt deren ursprüngliches Hauptsymptom: Ausscheidung von Zucker im Urin. In der Antike wurde die Diagnose durch eine Geschmacksprobe des Urins gestellt, denn der Harn von Personen mit Diabetes weist bei erhöhtem Blutzuckerspiegel einen durch Zucker süßlichen Geschmack auf.

Bei den meisten Menschen geht das in der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) hergestellte Insulin ins Blut über und hilft den Zellen dabei, Glukose aufzunehmen, die als Energielieferant für die Zelle dient. Der Glukosespiegel steigt nach einer Mahlzeit an, aber sinkt schnell wieder auf normale Werte, wenn die Zellen die im Blut vorhandene überschüssige Glukose abbauen. Bei einem Diabetiker können entweder die Pankreaszellen kein Insulin herstellen oder die Zellen des Körpers können das Insulin nicht richtig verwerten. Ohne Insulin sind die Zellen nicht in der Lage, Glukose aufzunehmen.



Typ-1-Diabetes

Der Diabetes vom Typ 1, oder auch insulinabhängiger Diabetes Mellitus (IDDM) bzw. Kinderdiabetes entwickelt sich in der Regel im Kindesalter oder der Pubertät, kann jedoch in jedem Alter auftreten. Nur ca. 6 % der Diabetiker zählen zum Typ 1. Bei den meisten Menschen mit Typ-1-Diabetes wird diese Diagnose vor dem 30. Lebensjahr gestellt. Diese Menschen sind schlank und haben bereits Ketoazidose (manchmal bis zum Koma) oder hohe Ketonspiegel im Urin gehabt.

Typ-1-Diabetes tritt auf, wenn das Immunsystem die Bauchspeicheldrüsenzellen, die für die Produktion von Insulin zuständig sind, zerstört. Da kein Insulin hergestellt wird, müssen die Patienten mit Typ-1-Diabetes regelmäßige Insulininjektionen erhalten, damit ihr Blutzuckerspiegel ausgeglichen bleibt.

Typ-2-Diabetes



Ca. 90 % aller Diabetesdiagnosen betreffen Menschen mit Typ-2 Diabetes, das man auch nicht-insulinabhängigen Diabetes Mellitus nennt (NIDDM) bzw. Altersdiabetes. Dieser Typus betrifft Erwachsene über 30 Jahre mit Übergewicht. Bei diesen Patienten tritt normalerweise kein Keton im Urin auf. Typ 2 Diabetes tritt auf, wenn die Muskel- und Fettzellen nicht in der Lage sind, das Insulin richtig zu verarbeiten - dies nennt man auch Insulinresistenz. Die meisten Menschen mit

Typ-2-Diabetes können ihren Blutzuckerspiegel aber durch Maßnahmen wie Ernährungsumstellung, regelmäßigen Sport oder Einnahme von Medikamenten zur effektiven Ausnutzung des körpereigenen Insulins auf einem akzeptablen Level halten.

Schwangerschaftsdiabetes

Schwangerschaftsdiabetes tritt nur während einer Schwangerschaft auf. Ca. 4 % aller Schwangerschaften sind betroffen, jedoch verschwinden die Symptome in der Regel innerhalb von 6 Wochen nach der Geburt des Kindes. Die Plazenta, die den Fötus mit Nährstoffen aus dem Blut der Mutter versorgt, produziert verschiedene Hormone, die einen blockierenden Effekt auf das Insulin haben. Wenn dann die Bauchspeicheldrüse nicht in der Lage ist, Insulin in ausreichender Menge herzustellen, um dies zu kompensieren, tritt Schwangerschaftsdiabetes auf.



Risikofaktoren für Diabetes

- familiäre Vorgeschichte mit Diabetes
- geringe sportliche Aktivitäten
- schlechte Ernährung
- zu hohes Körpergewicht (besonders bei großem Taillenumfang)
- alter über 45 Jahre
- Bluthochdruck
- hoher Triglyceridspiegel im Blut (ein Typ Fettmolekül)
- HDL Cholesterol von unter 35
- im Vorfeld vom Arzt diagnostizierte Störung der Glukosetoleranz
- bereits einmal aufgetretener Schwangerschaftsdiabetes oder Gewicht des Neugeborenen über 4 Kilo
- Zugehörigkeit zu bestimmten ethnischen Gruppen -- Afro-Amerikaner, Hispano-Amerikaner, Indianer und Personen, die von den Pazifischen Inseln stammen.



Wissenschaftler haben in vielen unterschiedlichen Genen Mutationen festgestellt, die deren Träger scheinbar anfällig für Entstehung von Diabetes machen.

Symptome von Diabetes

- Durst
- häufiger Harndrang
- plötzlicher Gewichtsverlust
- verschwommenes Sehen
- Stimmungsschwankungen
- Erschöpfung
- Reizbarkeit

Die Diagnose von Diabetes

Eine Person hat Diabetes, wenn zwei diagnostische Tests an zwei verschiedenen Tagen ergeben, dass der Blutzuckerspiegel hoch ist. Bei einem Plasmaglukosetest unter Fastenbedingungen darf die betreffende Person 8 Stunden vor der Blutentnahme keine Nahrung zu sich nehmen oder trinken (wird normalerweise in den Morgenstunden durchgeführt). Blutzuckerwerte von 64 bis 110 mg/dl sind als normal einzustufen, wohingegen der Bereich zwischen 110 - 126 mg/dl schon als eine Vorstufe zum Diabetes anzusehen ist. Ein Patient mit Blutwerten innerhalb dieses Bereiches hat eine gestörte Glukosetoleranz,

eine Vorform zum Diabetes. Blutspiegel bei 126 mg/dl oder darüber lassen auf Diabetes schließen. Hohe Uringlukosewerte geben einem Arzt lediglich einen Hinweis darauf, dass etwas nicht in Ordnung ist. Aber ein Urintest ist keine gute Methode zur Diagnose von Diabetes. Urintests sind nicht so präzise wie ein Bluttest und der Blutzuckerspiegel, der vorliegen muss, damit Ketone im Urin auftreten, ist bei jeder Person anders. Der Blutzuckerspiegel könnte sehr hoch sein, und dennoch würden im Urin keine Ketone auftreten. Daher wird ein Arzt für die Diagnose von Diabetes immer die im Blut vorhandene Glukose messen. Langfristige Auswirkungen auf die Gesundheit.

Diabetes kann ernste Konsequenzen für Gewebe und Organe des Körpers haben. Dies liegt teilweise daran, dass Zuckerarten wie z.B. Glukose Proteine an sich binden und deren Struktur und Funktion verändern. Hierdurch werden Gefäße zerstört und der Fettspiegel erhöht. Dies kann zu Herzinfällen, Angina, Infarkt oder Beinschmerzen führen. Ein hoher Blutzuckerspiegel schädigt zudem die Augen, Nerven und Nieren und führt in vielen Fällen zu Blindheit und Nierenerkrankungen.

Diabetes-Behandlungspläne

Das Ziel eines jeden Diabetes-Behandlungsplanes ist es, den Blutzuckerspiegel auf einem Niveau zu halten, das annähernd normal ist. Diabetiker, die ihren Blutzuckerspiegel im Griff haben, können ein langes und gesundes Leben führen. Die Behandlung umfasst

unter anderem: Ernährung: Die Ernährung sollte wenig Zucker und viele komplexe Kohlehydrate enthalten, was z.B. bei Bohnen, Gemüse und Getreide der Fall ist. So werden hohe Glukosespiegel im Blut verhindert und der Einsatz von Insulin minimiert. Sowohl die Patienten mit Diabetes vom Typ 1 als auch die Patienten vom Typ 2 müssen sorgfältig ihre Ernährung planen, jedoch können nur die Diabetiker mit Typ 2 ihre Erkrankung mit der Ernährung in den Griff bekommen. Sportliche Betätigung: Regelmäßige leichte körperliche Aktivität hilft dem Körper dabei, Glukose besser auszunutzen. Sport und das Erlernen neuer Verhaltensweisen und Einstellungen im Alltag können langfristige Veränderungen der Lebensgewohnheiten erleichtern. Orale Medikation: Es gibt eine Vielzahl von Medikamenten, die einem Diabetiker helfen, das körpereigene Insulin besser auszunutzen. Diese Medikamente sind jedoch nur wirksam bei Typ-2-Diabetes, bei dem noch etwas Insulin produziert wird.

Insulininjektionen:

Bei Typ-1-Diabetes oder den schwereren Ausprägungen des Typ-2 muss Insulin gespritzt werden, damit der Blutzuckerspiegel kontrolliert werden kann.

Diabetes-Prävention

Die Wissenschaft forscht weiterhin nach den Auslösern von Diabetes und mögliche Wege, die Störung zu verhindern und zu heilen. Die Forscher suchen nach Genen, die bei Typ-1 oder Typ-2-Diabetes eine Rolle spielen könnten. Einige genetische Marker für Typ-1-Diabetes wurden bereits identifiziert und man kann nun Verwandte von Personen, die an Typ-1-Diabetes erkrankt sind, einem Screening unterziehen, um festzustellen, ob bei ihnen auch ein Risiko für eine Erkrankung besteht. Bei Typ-2-Diabetes richtet sich das Augenmerk eher auf Methoden zur Verhinderung von Diabetes. Ein präventiver Ansatz ist, Menschen mit einem hohen Risiko für Diabetes zu identifizieren und sie dazu anzuregen, Gewicht zu verlieren, körperlich aktiver zu werden und sich gesund zu ernähren.



Lehrplanrelevante Themen

- Physiologie (Aufgabe und Funktion der Bauchspeicheldrüse)
- Gesundheit
- Mikrobiologie
- Ernährungsbedingte Zivilisationskrankheiten

Materialliste Diabetes-Test (simuliert)

- 8 Tüpfelplatten
- 2 Glukoseteststreifen, 50er
- 3 Ersturinproben Patient (Patienten A, B, C), jeweils 30 ml
- 3 Abschließende Urinproben Patient (Patienten A, B, C), jeweils 30 ml
- 3 Erstblutproben Patient (Patienten A, B, C), jeweils 30 ml
- 3 Abschließende Blutproben Patient (Patienten A, B, C), jeweils 30 ml
- 1 Blutzuckerschaubild, jeweils 8
- 1 Uringlukoseschaubild, jeweils 8
- Sicherheit und Entsorgung

Alle simulierten Urin- und Blutreste dieses Laborsets können mit reichlich Nachspülen dem Gebäudeabwassersystem zugeführt werden.

Übersicht

Ihre Klasse stellt ein Ärzteteam aus dem örtlichen Krankenhaus dar. Gegenwärtig betreuen Sie 3 Patienten, die vermuten, dass sie Diabetes haben könnten. Sie werden nun die Vorgeschichte der Patienten ermitteln, Diagnosetests durchführen, den Patienten behandeln, erneut testen und einen Versorgungsplan für den Zustand eines jeden Patienten aufstellen. Zusätzlich werden Sie auch Ihr eigenes Diabetes-Risiko überprüfen.

Benötigte Zeit zur Durchführung der einzelnen Experimente

Vorbereitung vor Laborarbeiten: 10 Minuten
Aktivität 1: 25 Minuten
Aktivität 2: 25 Minuten
Aktivität 3: 25 Minuten

Die Anleitung zum simulierten Diabetes-Test beinhaltet insgesamt acht verschiedene Aktivitäten mit Übungsaufgaben und Lösungen. Die vorliegende Versuchsanleitung stellt lediglich 3 Aktivitäten vor.



Aktivität 1 (Patienten-Anamnese)

Sammeln von Hintergrundinformationen zum Patienten, Vorgehensweise...

Schritt 1

Gehen Sie die folgende Patientenliste durch und lesen Sie deren Krankengeschichte, Ernährungsgewohnheiten und Symptome durch.

Patient A:

Herr Adams ist ein übergewichtiger Afro-Amerikaner, 37 Jahre alt, der in der letzten Woche plötzlich exzessiven Durst an sich beobachtete. Er gibt zudem an, dass er in letzter Zeit extrem reizbar gewesen sei. In seiner Familie gibt es keine ihm bekannte Vorgeschichte mit Diabetes. Er treibt nicht regelmäßig Sport und isst seit kurzem Lebensmittel, die besonders viel Natrium enthalten; abgesehen davon denkt er jedoch, dass er sich ausgewogen ernährt.

Patient B:

Frau Burns ist eine schlanke, 23-jährige Weiße. Im letzten Monat ist sie 2-3 Mal jede Nacht wach geworden, weil sie auf die Toilette musste. Ihr war zudem schlecht und sie hat sich die ganze Woche über erbrochen. Sie glaubt, dass ein entfernter Verwandter eventuell Diabetes hat, aber sie ist sich nicht sicher. Sie treibt 1 - 2 Mal die Woche Sport und ihre Ernährung basiert in der Hauptsache auf Fleisch und Kartoffeln.

Patient C:

Herr Canfield ist ein leicht übergewichtiger Amerikaner indianischer Abstammung und 45 Jahre alt. Er hat in der letzten Zeit an sich vermehrten Durst und Harndrang beobachtet. Er berichtet auch, dass er in den letzten 3 Jahren bemerkt hat, dass seine Haut immer trockener geworden ist, begleitet von Juckreiz. Er glaubt, dass seine Großeltern Diabetes haben könnten. Er isst vorzugsweise Kohlehydrate und gesondert gerne Süßes.

Fragen:

1. Welches sind die Symptome von Diabetes?

2. Nennen Sie einige Risikofaktoren für diese Erkrankung.

3. Was ist der Unterschied zwischen Diabetes vom Typ 1 und Typ 2?

4. Prognostizieren Sie im Hinblick auf diese Vorgeschichte, bei welchen Patienten Diabetes vorliegt.

5. Ist die Vorgeschichte des Patienten ausreichend für eine Diabetesdiagnose? Warum bzw. warum nicht?

Aktivität 2 (Nachweis von Glucose im Urin)

Testen auf Glukose in den Urinproben
Sie benötigen:

Pro Gruppe

- 1 Tüpfelplatte
- 3 Glukoseteststreifen
- 1 Uringlukoseschaubild

Zur gemeinsamen Verwendung:

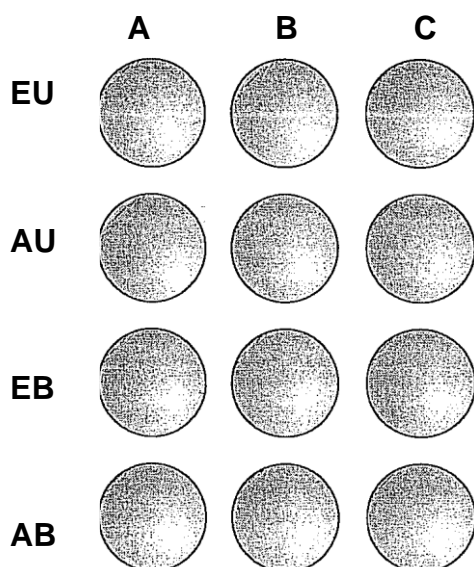
- 1 Erstprobe Urin Patient A
- 1 Erstprobe Urin Patient B
- 1 Erstprobe Urin Patient C

Durchführung

Schritt 1

Nehmen Sie eine Tüpfelplatte zur Hand und beschriften diese mit einem Wachsstift oder anderem Stift wie folgt:

A, B und C weist auf die Patientenidentität hin. EU bezieht sich auf die erste Urinprobe, AU auf die abschließende Urinprobe. EB und AB sind die erste und abschließende Blutprobe.



Schritt 2

Nehmen Sie die erste Urinprobe einer der Ihnen zugewiesenen Patienten und geben 2 – 3 Tropfen der Urinprobe in die entsprechende Vertiefung auf der Tüpfelplatte.

Schritt 3

Wiederholen Sie Schritt 2 für Ihre anderen Patienten.

Wichtig: Es ist darauf zu achten, dass die Urinproben auf der Tüpfelplatte nicht kreuzkontaminiert werden.

Schritt 4

Nehmen Sie sich nun einen Glukosestreifen. Sie tauchen das dickere Ende der Teststreifen 1 - 2 Sekunden lang in die erste Vertiefung und warten dann 2 Minuten. Danach soll die Verfärbung auf dem Testfeld mit dem Uringlukoseschaubild verglichen werden. Lesen Sie den Glukosespiegel in Schaubild 1 ab. Dann kann der Glukosestreifen in einen von der Lehrkraft bezeichneten Behälter entsorgt werden.

Schritt 5

Wiederholen Sie Schritt 4 für die anderen Patienten. Es müssen unbedingt NEUE Glukoseteststreifen für jeden Patienten verwendet werden.

Schritt 6

Vergleichen Sie nun Ihre Ergebnisse mit dem Rest der Klasse.

Wichtig! Im normalen Urin darf keine Glukose vorliegen. Resultate von 100 mg/dL oder darüber werden als erheblich abweichend eingestuft.

Tabelle 1

PATIENT	Ursprünglicher Uringlukosespiegel (mg/dl)	Normales oder abweichendes Ergebnis?
A		
B		
C		

Fragen

1. Warum ist es wichtig, bei jedem Glukosetest einen separaten Analysestreifen zu verwenden?

2. Warum ist es so wichtig, dass der Urin des einen Patienten nicht in die falsche Vertiefung gegeben wird oder mit dem Urin eines anderen Patienten vermischt wird?

3. Wie gelangen große Mengen an Glukose in den Urin eines Diabetes-Patienten?

4. Ändern sich Ihre in Aktivität 1 gemachten Prognosen durch die in Tabelle 1 enthaltene Information?

5. Was sind Ketone?

6. Bei welchem Patienten besteht Ihrer Meinung nach die größte Wahrscheinlichkeit, dass er Ketone im Urin aufweist?

7. Ist ein Uringlukosetest für einen Arzt ein ausreichender Beweis für das Vorliegen von Diabetes? Warum / warum nicht?

8. Welche Menge an Uringlukose ist ein Hinweis auf Diabetes oder legt den Verdacht nahe?

Aktivität 3 (Nachweis von Glukose im Blut)

Testen auf Glukose in den Blutproben
Sie benötigen:

Pro Gruppe

- 1 Tüpfelplatte
- 3 Glukoseteststreifen
- 1 Blutzuckerschaubild

Zur gemeinsamen Verwendung:

- 1 Erstprobe Blut Patient A
- 1 Erstprobe Blut Patient B
- 1 Erstprobe Blut Patient C

Durchführung

Schritt 1

Nehmen Sie die erste Blutprobe eines der ihnen zugewiesenen Patienten. Sie müssen nun 2 - 3 Tropfen dieser Blutprobe in die entsprechende Vertiefung der Tüpfelplatte geben.

Schritt 2

Führen Sie nun Schritt 2 auch für die anderen Patienten durch. Wichtig: Stellen Sie sicher, dass die Blut- und Urinproben auf der Testplatte nicht kreuzkontaminiert werden.

Schritt 3

Nehmen Sie nun einen Glukosestreifen zur Hand. Sie tauchen das dickere Ende der Teststreifen 1 - 2 Sekunden lang in die erste Vertiefung und warten dann 2 Minuten. Danach soll die Verfärbung auf dem Testfeld mit dem Blutzuckerschaubild verglichen werden. Lesen Sie den Glukosespiegel in Schaubild 2 ab. Dann kann der Glukosestreifen in einen von der Lehrkraft bezeichneten Behälter entsorgt werden.

Schritt 4

Wiederholen Sie Schritt 3 auch für die anderen Patienten. Es müssen unbedingt NEUE Glukoseteststreifen für jeden Patienten verwendet werden.

Schritt 5

Vergleichen Sie nun Ihre Ergebnisse mit dem Rest der Klasse.

Hinweis: Bei einem echten Diabetes Test muss der Patient zweimal getestet werden (jeweils einmal an zwei verschiedenen Tagen), bevor eine genaue Diabetes-Diagnose gestellt werden kann. Bei dieser Aktivität ist davon auszugehen, dass die in diesem Schritt erzielten Ergebnisse in beiden Tests die gleichen sind.

WICHTIG! Ergebnisse von 64-110 mg/dL werden als normal betrachtet. Werte von 110 - 126 mg/dL sind als diabetisch einzustufen. Bei einem Patienten, bei dem der Blutspiegel innerhalb dieser Bandbreite liegt, wird angenommen, dass er an einer Störung der Glukosetoleranz leidet. Blutspiegel von mehr als 126 mg/dL sind bezeichnend für Diabetes.

Tabelle 2

Patient	Ursprünglicher Blutzuckerspiegel (mg/dl)	Normales oder abweichendes Ergebnis?
A		
B		
C		

Fragen

1. Warum ist es wichtig, die jeweilige Blutprobe immer in die entsprechende Vertiefung zu geben?

2. Wie gelangen die erhöhten Glukosespiegel in den Blutkreislauf des Diabetespatienten?

3. Ergibt nun der Blutzuckertest einen besseren Hinweis auf Diabetes als der Urintest?
Warum / warum nicht?

4. Warum ist es wichtig, dass der Patient vor Durchführen eines Uringlukose- oder Blutzuckertests mindestens 24 Stunden keine Nahrung zu sich nimmt?

5. Wie viele Bluttests müssen bei einem echten Diabetestest durchgeführt werden, bevor man eine abschließende Diagnose stellen kann?

6. Inwieweit stimmen diese Ergebnisse mit Ihren Prognosen in Aktivität 1 und 2 überein?

Lösungen:

Aktivität I

1. Welches sind die Symptome von Diabetes?

Exzessiver Durst, häufiger Harndrang, plötzlicher Gewichtsverlust, verschwommenes Sehen, Stimmungsschwankungen, Erschöpfung, Reizbarkeit

2. Nennen Sie einige Risikofaktoren für diese Erkrankung

Eine familiäre Prädisposition für Diabetes, geringe sportliche Aktivität, schlechte Ernährung, Fettleibigkeit (insbesondere in der Körpermitte), Alter über 45 Jahre, Bluthochdruck, hoher Triglyceridspiegel (ein Fettmolekültypus), HDL Cholesterolverwert unter 35, eine in der Vorgeschichte festgestellte Störung der Glukose-Toleranz, eine vorangegangene Diabeteserkrankung während einer Schwangerschaft oder das Neugeborene wog mehr als 4 kg, Zugehörigkeit zu einer bestimmten ethnischen Gruppe (Afro-Amerikaner, Hispano-Amerikaner, Indianer und Personen, die von den Pazifischen Inseln stammen).

3. Was ist der Unterschied zwischen Diabetes vom Typ 1 und Typ 2?

Es gibt physiologische Unterschiede zwischen Diabetes vom Typ 1 und 2. Diabetes vom Typ 1 tritt auf, wenn das Immunsystem die Pankreaszellen zerstört, welche für die Insulinproduktion zuständig sind. Da Menschen mit Diabetes vom Typ 1 kein Insulin produzieren, benötigen sie regelmäßige Insulininjektionen, um ihren Blutzuckerspiegel zu regeln. Der Typ 2 tritt auf, wenn die Muskel- und Fettzellen das Insulin nicht mehr richtig verwerten können. Dieser Typus wird auch als Insulinresistenz bezeichnet. Manche Menschen mit Diabetes Typ 2 müssen auch Insulin nehmen, um ihren Blutzuckerspiegel zu regeln, viele andere können ihren Blutzuckerspiegel aber durch Maßnahmen wie Ernährungsumstellung, regelmäßigen Sport oder Einnahme von Medikamenten zur effektiven Ausnutzung des körpereigenen Insulins auf einem akzeptablen Level halten.

Die Diagnose eines Typ-1-Diabetes, vormals bekannt als insulinabhängiger Diabetes Mellitus (IDDM) oder Kinderdiabetes erfolgt normalerweise bis zu einem Alter von 30 Jahren. Patienten mit Typ-1-Diabetes sind schlank und haben eine diabetische Ketoazidose (die in einigen Fällen zum Koma führt) oder einen hohen Ketonspiegel im Urin. Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes, vormals auch nicht-insulinabhängiger Diabetes Mellitus (NIDDM) oder Altersdiabetes genannt, erfolgt die Diagnose zumeist im Alter ab 30, zudem sind sie meist übergewichtig. In der Regel treten bei diesen Patienten keine Urinketone auf.

4. Im Hinblick auf diese Vorgeschichte sollen die Studenten Prognosen abgeben, bei welchen Patienten Diabetes vorliegt.

Nimmt man nur die dargestellte Anamnese zu Hilfe, so scheint es, als hätten alle Patienten einige Diabetes-Symptome. Daher werden die Studenten diagnostizieren, dass alle der Patienten an Diabetes erkrankt sind.

5. Ist die Vorgeschichte des Patienten ausreichend für eine Diabetesdiagnose? Warum bzw. warum nicht?

Die Vorgeschichte reicht nicht für eine Diabetesdiagnose aus. Es ist hier auch ein Bluttest erforderlich, um sicherzustellen, dass ein erhöhter Blutzuckerspiegel vorliegt. Ein bestimmter Glukosewert im Blut.

Aktivität II

1. Warum ist es wichtig, bei jedem Glukosetest einen separaten Analysestreifen zu verwenden?

Ein separater Glukosestreifen muss deshalb verwendet werden, da man - wenn man den gleichen Streifen bei mehr als einem Patienten verwenden würde - nicht wüsste, welche Patientenprobe zu welchem Ergebnis geführt hat. Dies nennt man Kreuzkontaminierung und könnte zudem zu Fehldiagnosen führen.

2. Warum ist es so wichtig, dass der Urin des einen Patienten nicht in die falsche Vertiefung gegeben wird oder mit dem Urin eines anderen Patienten vermischt wird?

Sollte dies geschehen, könnten sich hieraus Fehldiagnosen für die betreffende Patientenprobe ergeben. Dies fällt ebenfalls unter Kreuzkontaminierung.

3. Wie gelangen große Mengen an Glukose in den Urin eines Diabetes-Patienten?

Eine an Diabetes erkrankte Person hat eine erhebliche Menge an Glukose im Blut, da ihr Körper nicht in der Lage ist, die Glukose ordnungsgemäß zu synthetisieren. Diese Glukose kann in den Urin übertreten. Ein Uringlukosetest würde das Vorliegen von Glukose nachweisen.

4. Ändern sich Ihre in Aktivität 1 gemachten Prognosen durch die in Tabelle 1 enthaltene Information?

Die Antworten der Studenten werden unterschiedlich ausfallen, jedoch wird der Uringlukosetest ihnen schon eher einen Hinweis darauf geben, welcher Patient eventuell an Diabetes erkrankt ist.

5. Was sind Ketone?

Wenn eine Person unter Typ-1-Diabetes leidet bislang bei ihr Diabetes weder diagnostiziert noch behandelt wurde, sind ihre Zellen so ausgehungert nach Energie, dass sie das eigene Körperfett als Energiereserve angreifen. Die Nutzung von Fett als Energielieferant resultiert in der Freisetzung von als Ketone bezeichneten Molekülen, die sich bis auf gefährliche Werte anreichern und ggf. zu Ketoazidose und Koma führen können.

6. Bei welchem Patienten besteht Ihrer Meinung nach die größte Wahrscheinlichkeit, dass er Ketone im Urin aufweist?

Bei Patientin B, Frau Burns, besteht die größte Wahrscheinlichkeit, da sie aufgrund ihrer Vorgeschichte scheinbar an Typ-1-Diabetes leidet. Und Typ-1-Diabetiker weisen sehr häufig Ketone im Urin auf.

7. Ist ein Uringlukosetest für einen Arzt ein ausreichender Beweis für das Vorliegen von Diabetes? Warum / warum nicht?

Eine Urinprobe ist nicht ausreichend als Nachweis dafür, dass eine Person Diabetes hat oder nicht. Hohe Uringlukosewerte geben einem Arzt lediglich einen Hinweis darauf, dass etwas nicht in Ordnung ist. Aber ein Urintest ist keine gute Methode zur Diagnose von Diabetes. Urintests sind nicht so präzise wie ein Bluttest und der Blutzuckerspiegel, der vorliegen muss, damit Ketone im Urin auftreten, ist bei jeder Person anders. Der Blutzuckerspiegel könnte sehr hoch sein, und dennoch würden im Urin keine Ketone auftreten. Daher wird ein Arzt für die Diagnose von Diabetes immer die im Blut vorhandene Glukose messen.

8. Welche Menge an Uringlukose ist ein Hinweis auf Diabetes oder legt den Verdacht nahe?

Normalerweise sollte Urin keine Ketone enthalten. Resultate, die bei 100 mg/dL oder darüber liegen, werden als stark abweichend betrachtet.

Aktivität III

1. Warum ist es wichtig, die jeweilige Blutprobe immer in die entsprechende Vertiefung zu geben?

Wenn die Proben in die falschen Vertiefungen gelangen, passen die Ergebnisse nicht zu diesem Patienten und können zu einer Fehldiagnose führen.

2. Wie gelangen die erhöhten Glukosespiegel in den Blutkreislauf des Diabetespatienten?

Der Blutzuckerspiegel wird durch das Insulin geregelt. Wenn die Insulinproduktion oder -aufnahme gestört ist, steigt der Blutzuckerspiegel an. Bei Typ-1-Diabetes zerstört das Immunsystem die Pankreaszellen, die das Insulin herstellen. Bei Typ-2-Diabetes sind die Muskel- und Fettzellen nicht mehr in der Lage, das Insulin richtig zu verarbeiten, was wir auch als Insulinresistenz bezeichnen.

3. Ergibt nun der Blutzuckertest einen besseren Hinweis auf Diabetes als der Urintest? Warum / warum nicht?

Ja, ein Blutzuckertest ist präziser als ein Uringlukosetest. Auch bei Diabetikern mit hohen Blutzuckerwerten muss nicht unbedingt Glukose im Urin vorhanden sein. Daher ist ein Blutzuckertest immer das sicherste Testverfahren zur Diagnostizierung von Diabetes.

4. Warum ist es wichtig, dass der Patient vor Durchführen eines Uringlukose- oder Blutzuckertests mindestens 24 Stunden keine Nahrung zu sich nimmt?

Durch das Fasten kann sich der Körper selbst von allen aufgenommen Stoffen reinigen und erlaubt eine echte Blutzuckermessung. Wenn z.B. ein Patient direkt vor der Glukosetestung eine Mahlzeit einnimmt, verfälscht die aus der Nahrung aufgenommene Glukose das Testergebnis. Der korrekte Blutzucker- oder Uringlukosespiegel lässt sich so nicht ermitteln.

5. Wie viele Blutttests müssen bei einem echten Diabetestest durchgeführt werden, bevor man eine abschließende Diagnose stellen kann?

Zur Sicherheit müssen an zwei unterschiedlichen Tagen zwei Blutttests durchgeführt werden, damit eine sichere Aussage zum Vorliegen von Diabetes gemacht werden kann.

6. Inwieweit stimmen diese Ergebnisse mit Ihren Prognosen in Aktivität 1 und 2 überein?

Die Studenten werden unterschiedlich antworten - je nachdem, wie ihre Prognosen ausgefallen sind. Einige Studenten werden sich erstaunt darüber äußern, dass sich bei Patient C eine negative Urinprobe ergab, obwohl seine Blutzuckerwerte hoch waren. Dies unterstreicht nur die Tatsache, dass Blutttests immer sehr viel genauer bei der Diagnose von Diabetes sind als es ein Urintest sein kann.

7. Wo liegen die Gründe für eventuelle Abweichungen?

Es kann Abweichungen geben, da einige Patienten keine Glukose im Urin aufweisen, was die Studenten zu der Annahme führt, dass bei diesen Patienten kein Diabetes vorliegt.

8. Bei welcher Glukosemenge im Blut kann man von Diabetes ausgehen?

Bei einem nach Fastenperiode durchgeführten Glukosetest liegt diese Menge bei 126 mg/dL an zwei verschiedenen Testtagen.