

Präanalytik

Author(s): Dr. med. C. Schürer

Institutions(s): INSTAND

Learning objectives

No learning objectives defined.

Card 1: Multiple Choice

Info Text

[PDF](#)

Übung ohne Wertung

Kennen Sie die Unterschiede von Serum und Plasma?

Question

Was sind Vorteile bei der Verwendung von Plasma (im Gegensatz zu Serum)?

Multiple Choice Answer:

A: Längere Haltbarkeit bei Raumtemperatur

B: Zeitgewinn (kann direkt nach der Abnahme zentrifugiert werden)

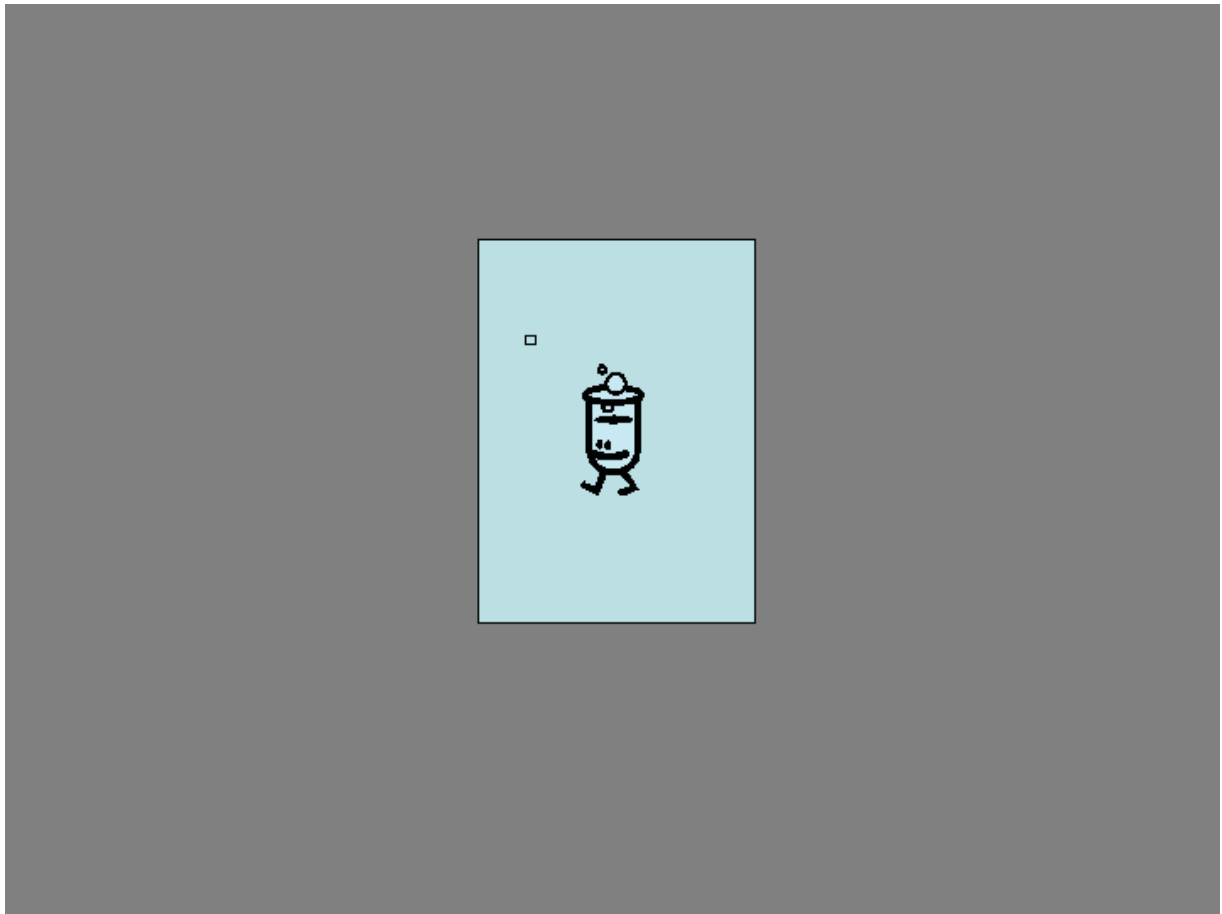
C: Höhere Volumenausbeute

D: Erleichterte Durchführung von Serumelektrophoresen.

Answer Comment

Bei gleich großer Blutmenge kann 10-15 Prozent mehr Plasma als Serum gewonnen werden. Serumelektrophoresen können aus Plasma nur nach Vorbehandlung durchgeführt werden.

Card Main Multimedia



Card 2: Single Choice

Info Text

[PDF](#)

Übung ohne Wertung

Für die verschiedenen Gerinnungsanalysen sind unterschiedliche Antikoagulanzen erforderlich.

Question

Welche der folgenden Zuordnungen von Analyse und Antikoagulans trifft zu?

Multiple Choice Answer:

A: O Blutbild: Zitratröhrchen

B: O Gerinnungsanalysen: EDTA-Röhrchen

C: X Thrombozytenfunktionstests: Heparinröhrchen

D: X Chromosomenanalysen: Heparinröhrchen

Answer Comment

Zitrat verhindert durch Komplexierung von Kalzium die Gerinnung. Durch Zugabe von Kalzium (Rekalzifizierung) lassen sich dann Globaltests durchführen und verschiedene Gerinnungsfaktoren untersuchen. Die Blutsenkungsgeschwindigkeit wird ebenfalls in Zitratblut gemessen.

EDTA bildet stabile Kalziumchelate-Komplexe, die eine dauerhafte Ungerinnbarkeit des Blutes bewirken und wird deshalb für DNA Untersuchungen, z.B. Prothombinvariante eingesetzt.

Heparin wird in erster Linie für die zelluläre Diagnostik, insbesondere für die Cytoimmunologie eingesetzt, aber (in besonders gereinigten Röhrchen) auch zum Nachweis von Spurenelementen und Metallen. Heparinblut kommt aber auch bei Thrombozytenfunktionstests zum Einsatz.

Card Main Multimedia



Card 3: Der Anforderungsschein

Info Text

[PDF](#)

Sie sind heute für die Probenannahme zuständig und kontrollieren die Anforderungen.

Question

Was muss auf dem Anforderungsschein **mindestens** stehen?

Multiple Choice Answer:

A: Name und Vorname des Patienten

B: Kostenträger (bei Erstuntersuchung und Änderungen)

C: Name oder Nummer des Zuweisers (Station, Praxis, ÄrztIn)

D: Diagnose / Verdachtsdiagnose

E: Datum und Uhrzeit der Probenentnahme

Answer Comment

- Die eindeutige Identifikation des **Patienten** und des **Einsenders** sind unerlässlich.
 - Der Kostenträger ist bei Erstuntersuchungen und bei Änderungen des Versicherungsstatus wichtig.
 - Ebenso wichtig sind Zusatzinformationen wie die **Entnahmezeit** (wichtig für das Alter der Probe und die Interpretation der Ergebnisse (zirkadiane Rhythmen!)) und Angaben zum Zustand des Patienten (wie z.B. Schwangerschaft und Schwangerschaftswoche).
-

Card Main Multimedia

Klinische Chemie

<input type="checkbox"/> Ammoniak*	EDTA-Plasma
<input type="checkbox"/> Bilirubin	Serum
<input type="checkbox"/> dir. Bilirubin	Serum
<input type="checkbox"/> Harnsäure	Serum/24h-Urin/Punktat
<input type="checkbox"/> Harnstoff	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Kreatinin	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Kreatinin-Clearance (Urinmenge, Zeit, Gewicht und Größe angeben)	Serum + Urin
<input type="checkbox"/> Sonstige	

Elektrolyte

<input type="checkbox"/> Calcium	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Chlorid	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Eisen	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Kalium	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Kupfer*	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Magnesium	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Natrium	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Phosphat	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Zink	Serum/24h-Urin
<input type="checkbox"/> Sonstige	

<input type="checkbox"/> LDL-Cholesterin	Serum
<input type="checkbox"/> Lp(a)	Serum
<input type="checkbox"/> Lipid-Elektrophorese*	Serum
<input type="checkbox"/> Apo A1*	Serum
<input type="checkbox"/> Apo A2*	Serum
<input type="checkbox"/> Apo B*	Serum
<input type="checkbox"/> Homocystein	HC-Monovette
<input type="checkbox"/> freie Fettsäuren*	Serum
<input type="checkbox"/> Arteriosklerose-Risiko: Triglyceride, Cholesterin, HDL, LDL, Lp(a), Homocystein, Glucose, HbA 1 c	Serum
<input type="checkbox"/> Sonstige	

Anämien

<input type="checkbox"/> Eisen	Serum
<input type="checkbox"/> Ferritin	Serum
<input type="checkbox"/> Transferrin	Serum
<input type="checkbox"/> lös.-Transferrin-Rezp.	Serum
<input type="checkbox"/> Folsäure	Serum
<input type="checkbox"/> Vitamin-B12	Serum
<input type="checkbox"/> Parietalzell-Ak*	Serum
<input type="checkbox"/> Retikulozyten*	EDTA-Blut

Card 4: "Pumpen bei der Blutentnahme

Info Text

PDF

Bei der Blutentnahme, bzw. kurz nach Anlegen der Stauung werden die Patienten häufig aufgefordert, mit der Hand kräftig zu pumpen, damit sich die Vene besser darstellt.

Question

Diese Anweisung ist nicht gut. Warum?

Multiple Choice Answer:

A: O Starkes Pumpen kann zur Aktivierung der Gerinnung führen.

B: O Starkes Pumpen kann zum Anstieg der Thrombozyten führen.

C: X Starkes Pumpen kann zum Anstieg von Kalium führen.

D: O Starkes Pumpen kann zum Anstieg von Natrium führen.

Answer Comment

Zu heftiges "Pumpen" kann zu einem Anstieg von **Kalium** führen und ist daher zu vermeiden.

Wenn an einem Arm keine Vene "getroffen" werden kann, sollte die Punktion möglichst am anderen Arm erfolgen.

Card Main Multimedia



Card 5: Technik der Blutentnahme

Info Text

[PDF](#)

Wenn eine Blutprobe bei Ihnen im Labor ankommt, wissen Sie in der Regel nicht, wie diese gewonnen wurde.

Viele Analyten verändern sich, wenn bei der venösen Blutentnahme am Arm länger als 2 Minuten gestaut wird.

Question

Welche der aufgeführten Analyten verändern sich?

Multiple Choice Answer:

A: Alaninaminotransferase (ALT)

B: Bilirubin

C: Cholesterin

D: Kreatinkinase (CK)

E: Kalium

Answer Comment

Es wird empfohlen, nicht länger als 1 Minute zu stauen, da bei längerer Stauung die Konzentration der Blutbestandteile beeinflusst wird. Dies ist teilweise bedingt durch Verdrängen extrazellulären Wassers in den Extravasalraum (höhere Konzentration hochmolekularer und proteingebundener Bestandteile).

Bei Stauung > 3 Min. kommt es zu folgenden **Steigerungen**:

- Alaninaminotransferase (ALT): + 12 %
- Bilirubin: + 8 %
- Cholesterin: + 6 %
- Kreatinkinase: + 9 %

Die **Kaliumkonzentration** wird nicht beeinflusst.

Der Stau sollte gelockert werden, sobald das Blut in das Röhrchen zu fließen beginnt.

Card Main Multimedia



Card 6: Serum oder Plasma?

Info Text

PDF

Sie erhalten ein Heparinat-Röhrchen (Plasma). Folgende Untersuchungen werden angefordert:

- ALT
- Kreatinin
- Cholesterin
- Triglyzeride
- Natrium
- Kalium
- Kalzium
- Elektrophorese

Question

Bei welchen Analyten werden im Plasma andere Ergebnisse als im Serum erwartet?

Multiple Choice Answer:

A: ALT

B: Kreatinin

C: Cholesterin

D: Kalium

E: Elektrophorese

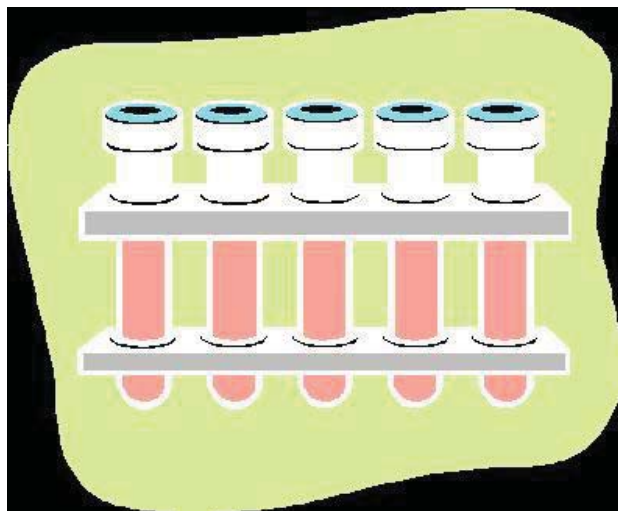
Answer Comment

Der **ALT-, Kreatinin -und der Cholesterin-**Wert sind in Plasma oder Serum vergleichbar.

Im Plasma ist die **Kalium**-Konzentration etwas niedriger als im Serum, da bei der Gerinnung Kalium aus den Zellen (Thrombozyten) austritt.

Durch das zusätzliche Fibrinogen und andere Gerinnungsfaktoren ist das Gesamteiweiß im Plasma höher als im Serum. Deswegen wird davon abgeraten, aus Plasma Eiweiß-**Elektrophoresen** durchzuführen. Der Fibrinogen-Peak stört als Bande zwischen β - und γ -Globulin und die Normalbereiche für Serum gelten nicht mehr!

Card Main Multimedia



Hyperlink

<http://player.instruct.de/author/data/db/image/214304.pdf>

Card 7: Verdächtige Probe

Info Text

PDF

Sie bekommen eine Blutprobe mit der Frage nach mehreren Analyten. Nach der Zentrifugation begutachten Sie das Material. Eine Probe erscheint verdächtig (siehe Bild !).

Question

Worum handelt es sich?

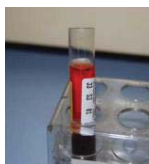
Multiple Choice Answer:

- A: Das Blut ist ikterisch.
 - B: Das Blut ist lipämisch.
 - C: Das Blut ist hämolytisch.
 - D: Das Blut sieht normal aus.
-

Answer Comment

Bei einer **Hämolyse** werden Erythrozyten zerstört, was die Messung einiger Analyten beeinflussen kann.

Card Main Multimedia



Card 8: Interferenz

Info Text

[PDF](#)

Nach Feststellung einer relevanten Hämolyse in der Plasmaprobe rufen Sie auf der Station an, um mitzuteilen, dass Sie einen der angeforderten Werte in dieser Probe **nicht** bestimmen können.

Question

Welchen?

Multiple Choice Answer:

A: X Kalium

B: O Natrium

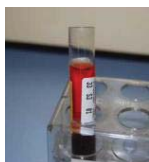
C: O Cholesterin

D: O γ -GT

Answer Comment

Bei einer Hämolyse werden Erythrozyten zerstört und aus diesen wird **Kalium** freigesetzt, was den gemessenen Wert erhöht. Die Messung von Cholesterin, Natrium und der γ -GT wird dadurch nicht beeinflusst.

Card Main Multimedia



Card 9: Volumen

Info Text

PDF

Sie bekommen eine Probe in einem Zitratröhrchen zur Durchführung eines Gerinnungsstatus. Das Volumen liegt deutlich unterhalb des Markierungsstrichs.

Question

Woran könnte dies liegen?

Multiple Choice Answer:

- A: Das Vakuum in dem Röhrchen war nicht ausreichend.
 - B: Das Blut wurde mit einer Flügelkanüle abgenommen.
 - C: Die Entnahme wurde zu früh unterbrochen.
 - D: Das Röhrchen stand zwischenzeitlich im Kühlschrank.
 - E: Das Röhrchen wurde zwischenzeitlich eingefroren.
-

Answer Comment

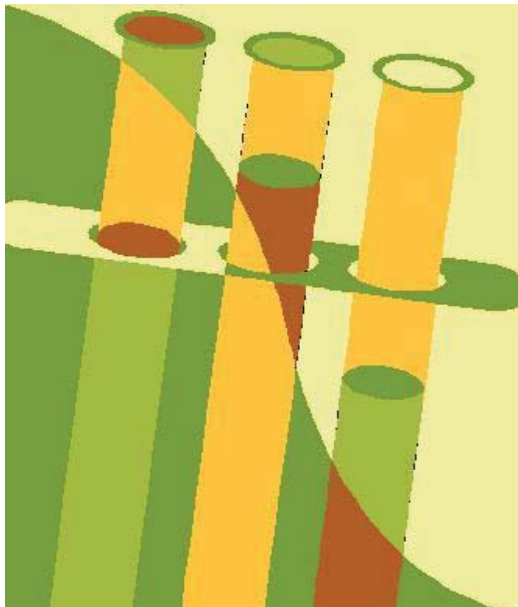
Ein zu lange gelagertes Röhrchen mit einem **ungenügenden Vakuum** kann durchaus ein Grund für die mangelhafte Füllung sein.

Der Totraum einer **Flügelkanüle** mit Schlauch, der sich nach der Venenpunktion füllen muss, bevor das Blut in das Röhrchen gelangt, kann bis zu 0,5 mL betragen. Das Fehlen dieses Blutes kann den Messwert durch Verdünnung mit Zitrat verfälschen, vor allem, wenn bei der Blutabnahme noch eine weitere Ungenauigkeit dazukommt. Das Verhältnis zwischen Zitrat und Blut muss exakt 1:9 sein, um eine korrekte Bestimmung zu erlauben. Der Fehler lässt sich vermeiden, indem der Schlauch des Butterflys zuerst mit Blut gefüllt wird - vor dem Anschließen des Vakuumsystems.

Meist wurde die **Blutabnahme beim Vakuum-Röhrchen zu früh unterbrochen** (weil z.B. durch Verschluss der dünnen Vene das Blut nicht mehr fließt!)

Die **Aufbewahrung im Kühlschrank (4-8°C)** wirkt sich nicht auf das Volumen aus, wohl aber auf die Analyten. Bis zu 4 h kann Zitratplasma über dem Blutkuchen bei Raumtemperatur gelagert werden. Bei Lagerung von mehr als 4 Stunden sollte Zitratblut, unabhängig von der Temperatur zentrifugiert und das Plasma eingefroren werden.

Card Main Multimedia



Card 10: Das unterfüllte Röhrchen

Info Text

[PDF](#)

Das ideale Probenröhrchen ist bis zur angegebenen Markierung gefüllt. Im Alltag gelingt dies aber nicht immer. Bei unterfüllten Röhrchen mit Zusatz (z.B. Zitrat) kann es insbesondere bei Gerinnungsuntersuchungen zu verfälschten Messwerten kommen.

Question

Damit die Messung noch klinisch verwertbar ist - wie viel darf höchstens fehlen?

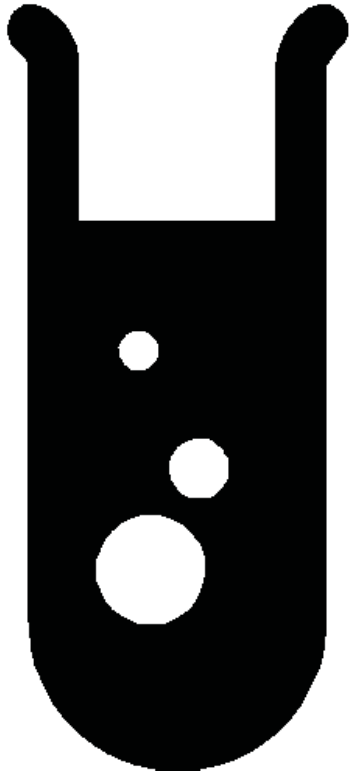
Multiple Choice Answer:

- A: 5%
 - B: 10%
 - C: 15%
 - D: 20%
-

Answer Comment

Bei einer Unterfüllung von mehr als 10% kann es beispielsweise zu einer Verfälschung von Gerinnungswerten kommen.

Card Main Multimedia



Card 11: Unterfüllung

Info Text

PDF

Eines von den Zitratröhrchen, die Sie bekommen haben, ist deutlich unterfüllt.

Question

Bei welchen Untersuchungen kommt es in Zitratblut (bei normaler Erythrozytenzahl) ab mehr als 10 % Unterfüllung voraussichtlich zu **falschen** Ergebnissen?

Bitte markieren Sie die voraussichtlich verfälschten Analyten.

Multiple Choice Answer:

A: X aPTT

B: X INR

C: X Quick

D: O Fibrinogen

E: O Protein C

Answer Comment

In unterfüllten Zitratröhrchen befindet sich in der Plasmaprobe zu viel Zitrat und bindet das für den Gerinnungstest zugesetzte Kalzium. Dieses Kalzium fehlt im Gerinnungstest, so dass die Zuverlässigkeit vieler Analysen nicht mehr gewährleistet ist.

Am stärksten ist die Beeinflussung bei **Quick, INR** und **PTT**, wobei der Einfluss durchaus auch abhängig von den verwendeten Reagenzien ist. Außerdem ist eine Unterfüllung von 15% erfahrungsgemäß die Grenze, bei der der Einfluss beginnt klinisch relevant zu werden. Theoretisch ist die Angabe einer prozentualen Unterfüllung natürlich korrekt, in der Praxis hat sich allerdings ein Beispielröhrchen mit der Mindestfüllhöhe bewährt. Es ist für jedes Labor empfehlenswert solche Beispielröhrchen an den jeweiligen Arbeitsplätzen aufzustellen.

Card Main Multimedia



Card 12: Richtige Probe!

Info Text

PDF

Sie erhalten eine Probe mit 5 mL Heparinblut. Folgende Untersuchungen sind angefordert:

- Amylase
- Kalium
- Natrium
- Kalzium
- Triglyzeride
- Cholesterin
- ASAT
- ALT
- LDH
- Elektrophorese
- Gesamteiweiß

Question

Welche Untersuchung müssen Sie ablehnen, da medizinisch irreführende Ergebnisse zu erwarten sind?

Multiple Choice Answer:

A: Amylase

B: Kalium

C: Natrium

D: Kalzium

E: Triglyceride

F: Cholesterin

G: ALT

H: LDH

I: X Elektrophorese

J: O Gesamteiweiß

Answer Comment

Durch zusätzliche Gerinnungsfaktoren (im wesentlichen Fibrinogen) ist Gesamteiweiß höher (der Normalbereich ist entsprechend angepasst).

Die **Elektrophorese** liefert eine Bande zwischen β - und γ -Globulin, die eine monoklonale Gammopathie vortäuschen kann, aber durch Fibrinogen bedingt ist. Man kann Fibrinogen entfernen, indem man vor der Elektrophorese in vitro die Probe gerinnen lässt (durch Zusatz von Antiheparinen).

Da dies aber nicht routinemäßig gemacht wird bzw. nicht standardisiert ist, bleibt zur Durchführung der "Serum"-**Elektrophorese** und Gesamteiweiß als Bezugsgröße nur, ein eigenes Serumröhrchen anzufordern.

Card Main Multimedia



Card 13: Das verdächtige Röhrchen 1

Info Text

[PDF](#)

Unter den vielen Röhrchen, die heute von Ihnen abgearbeitet werden, sieht eines nach der Zentrifugation verdächtig aus (es ist auf dem Bild mit einem Pfeil markiert!).

Question

Worum handelt es sich?

Multiple Choice Answer:

A: Das Blut ist ikterisch.

B: Das Blut ist lipämisch.

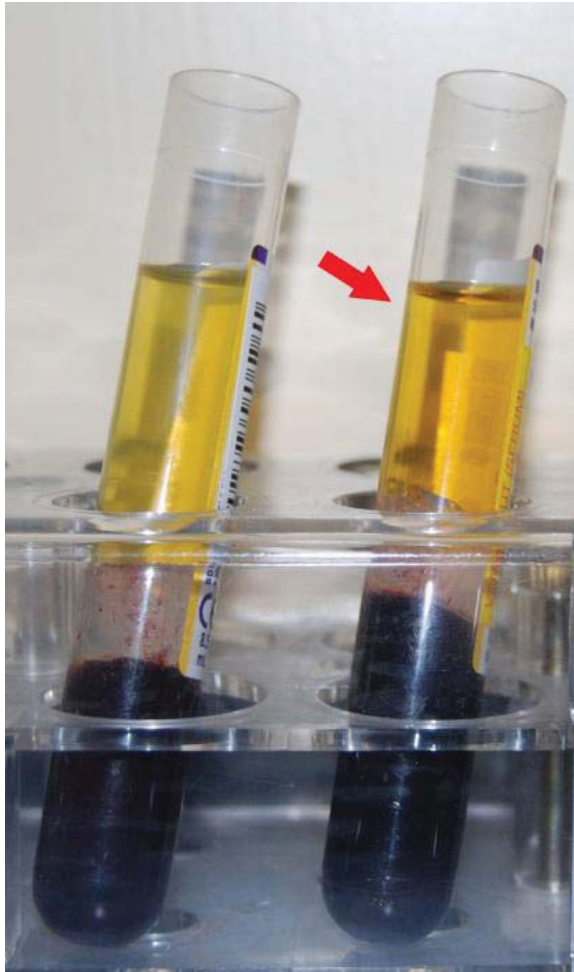
C: Das Blut ist hämolytisch.

D: Das Blut sieht normal aus.

Answer Comment

Die gelbliche Farbe kommt durch einen erhöhten Gehalt an Gallenfarbstoffen zu Stande. Diese Farbstoffe können mit der Bestimmung einiger Analyten stören oder verfälschen.

Card Main Multimedia



Card 14: Das verdächtige Röhrchen 2

Info Text

[PDF](#)

Sie entdecken nach der Zentrifugation noch eine Blutprobe, die nicht normal aussieht.

Question

Worum handelt es sich?

Multiple Choice Answer:

A: Das Blut ist lipämisch.

B: Das Blut ist ikterisch.

C: Das Blut ist hämolytisch.

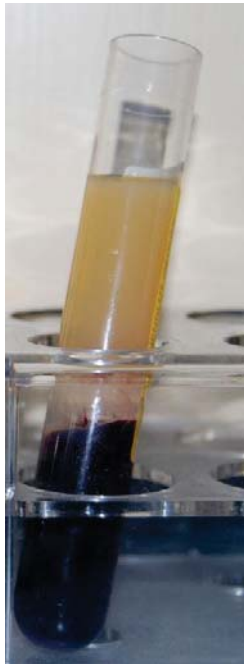
D: Die Farbe liegt in normalen Bereich

Answer Comment

Die häufigste Ursache für lipämische Proben ist eine Erhöhung der Triglyzeride. Diese kann durch Nahrungsaufnahme, eine Fettstoffwechselstörung oder durch Infusionen von Lipiden verursacht sein. Darüber hinaus können noch folgende Ursachen vorliegen:

- Kältaagglutinine und monoklonale γ -Globuline
 - Nachgerinnung von Serumproben, z.B. bei heparinisierten Patienten.
-

Card Main Multimedia



Card 15: Die lipämische Probe 1

Info Text

PDF

Angefordert sind:

-
- Kreatinin
- Glukose
- γ GT und
- Harnsäure
- Gesamteiweiß

Question

Wie gehen Sie weiter vor?

Multiple Choice Answer:

A: Ich bearbeite die Probe so wie sie ist, weise aber im Befund darauf hin, dass einige Werte möglicherweise verfälscht sind.

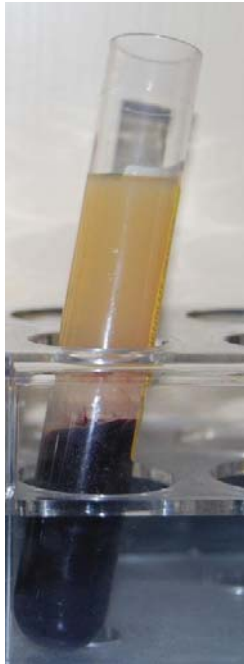
B: Ich stelle die Probe 4 Stunden kühl (4°C), entferne den fetthaltigen Überstand und bestimme die Analyten aus dem klaren Serum.

C: Ich zentrifugiere die Probe hochtourig, entferne den fetthaltigen Überstand und bestimme die Analyten aus dem klaren Serum.

Answer Comment

So wie sie ist, können Sie die Probe nicht bearbeiten. Lipämische Blutproben führen zu erhöhten Werten für Harnsäure, Gesamteiweiß und Glukose und zu erniedrigten Werte für CK und Kreatinin. Aber durch **Zentrifugation mit 10 000 g** bekommt man die meisten Proben klar (z.B. in Eppendorf -Röhrchen und - Zentrifugen).

Card Main Multimedia



Card 16: Die lipämische Probe 2

Info Text

PDF

Eine lipämische Probe muss vor der Untersuchung hochtourig zentrifugiert werden, damit sich die leichteren Fettpartikel vom Rest trennen.

Mit welcher Geschwindigkeit und wie lange?

Question

Welche Zeit- / Geschwindigkeitskombination ist optimal?

Multiple Choice Answer:

A: 5 Minuten bei 100 000 g

B: 15 Minuten bei 2 000 g

C: O 10 Minuten bei 15 000 g

D: X 10 Minuten bei 10 000 g

Answer Comment

Optimal **sind 10 Minuten bei 10 000 g**.

Höhere Zentrifugationsgeschwindigkeiten führen zu heterogenen Proben durch Senkung hochmolekularer Proteine. Diese sind nur durch anschließende Mischung der Probe nach dekantieren der Lipide lösbar, aber nicht mehr üblich. 10 000 g auf z.B. einer Mikrozentrifuge für Eppendorf-Röhrchen sind ausreichend.

Card Main Multimedia



Card 17: Bedeutung der Nahrungskarenz

Info Text

[PDF](#)

Sie bekommen am späten Nachmittag eine Probe von einem Patienten mit folgenden Anforderungen:

- Natrium
 - Kalium
 - Glukose
 - Harnsäure
 - Alkalische Phosphatase
 - Alaninaminotransferase (ALT)
 - γ -GT
 - Triglyceride
 - Cholesterin
-

Question

Bei welchen Analyten müssen Sie den Einsender darauf hinweisen, dass die Werte fälschlich erhöht sein könnten, wenn der Patient nicht eine **24-stündige Nahrungskarenz** vor der Blutentnahme eingehalten hat?

Multiple Choice Answer:

- A: Natrium
 - B: Kalium
 - C: Glukose
 - D: Harnsäure
 - E: Alkalische Phosphatase
 - F: ALT
 - G: Triglyceride
 - H: Cholesterin
-

Answer Comment

Kalium: Postprandiale Proben können nicht nur durch die Lipämie eine Pseudohypokaliämie verursachen, sondern auch durch hohe Insulinaktivität zu niedrigeren Kaliumkonzentrationen nach kohlenhydratreicher Kost führen. Nachmittags gelten wegen des Tagesrhythmus für Kalium höhere Normalbereiche!

Glukose: Der Glukosewert ist nicht einzuordnen, da nicht bekannt ist, wann der Patient zuletzt gegessen hat.

Harnsäure: Purinreiche Kost, z.B. Leber, Niere, Hülsenfrüchte, sowie Alkohol führen zu einer Erhöhung der Harnsäurekonzentration und sollten einen Tag vor der Blutabnahme vermieden werden.

Alkalische Phosphatase: Postprandial kann im Blut eine Hyperlipämie vorliegen und zu Interferenzen mit der AP-Bestimmungsmethode führen.

Die Einhaltung einer zwölfstündigen Nahrungskarenz vor der Blutentnahme ist **zwingend** empfohlen für eine **Fettstoffwechselanalytik**.

Card Main Multimedia



Card 18: Aufbewahrung EDTA-Blut

Info Text

PDF

Sie bekommen mittags einen Anruf von einem Einsender: Bei einer Probe (EDTA-Blut), die Sie am Morgen des Vortrags erhalten haben, wurde versehentlich kein Blutbild mit Differentialblutbild angefordert - ob Sie dies bitte noch nachholen können. Die abgearbeiteten Proben von gestern stehen noch in einem Schrank (Raumtemperatur).

Question

Wie lange kann man Blutbilder aus EDTA-Röhrchen, die bei Raumtemperatur aufbewahrt wurden, erstellen?

Wie sollte Ihre Antwort lauten?

Multiple Choice Answer:

A: O Ja gerne, das ist kein Problem, das lässt sich jederzeit nachholen.

B: X Es tut mir leid, für ein Differentialblutbild darf die Probe nicht älter als 12 Stunden sein, wenn sie bei Raumtemperatur aufbewahrt wurde. Erythrozyten, Leukozyten und Thrombozyten können bestimmt werden.

C: O Es tut mir leid, für ein Blutbild inklusive Differentialblutbild darf die Probe nicht älter als 24 Stunden sein, wenn sie bei Raumtemperatur aufbewahrt wurde.

Answer Comment

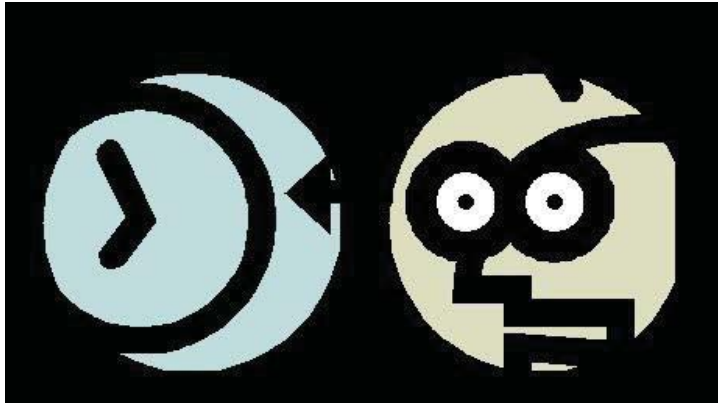
Zur Durchführung eines Blutbildes inklusive Differentialblutbild darf EDTA Blut nicht länger als 2 bis **12 Stunden bei** Raumtemperatur aufbewahrt werden.

Haltbarkeit der Zellen:

- Erythrozyten 4 Tage,
- Leukozyten 7 Tage,
- Thrombozyten 4 Tage,
- Differentialblutbild je nach Gerät und Zellform 2-12 Stunden.

Daher wird empfohlen, einen Ausstrich innerhalb 3 Stunden anzufertigen, der dann lange haltbar ist. EDTA-Blut sollte nicht im Kühlschrank aufbewahrt werden.

Card Main Multimedia



Card 19: Lagerungszeit

Info Text

PDF

Aufbewahrungszeiten von über 12 Stunden verändern eine Probe , dabei spielen verschiedene Einflüsse eine Rolle.

Question

Welche Einflüsse können bei längerer Lagerungszeit einer Blutprobe zu Veränderungen der Analyten führen?

Multiple Choice Answer:

- A: Raumtemperatur
- B: Osmotische Vorgänge (Zellschwellung)
- C: Stoffwechsel der Blutzellen (Glykolyse)
- D: Licht
- E: Flüssigkeitsverlust (Verdunstung)
- F: Gasdiffusion (Luftblase bei pO₂)

Answer Comment

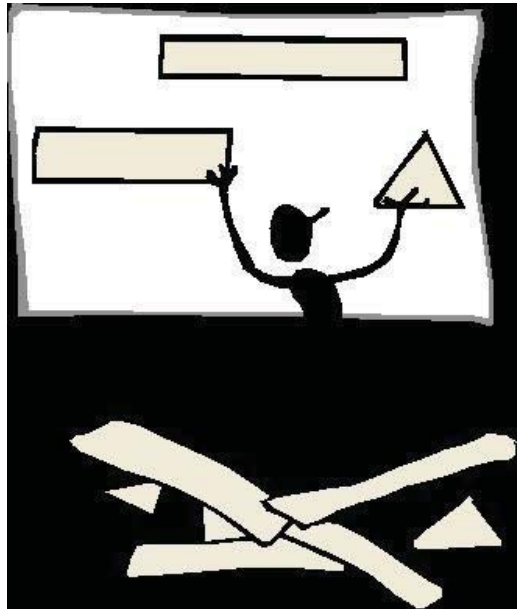
Bei der Lagerung von Serum und Plasma sollte die **Temperatur** in der Regel nicht weniger als 15°C und mehr als 24°C betragen.

Im Verlauf der Zeit finden in der Probe **osmotische Vorgänge** statt, die zu einer Zellschwellung führen können. Dadurch verändern sich z.B. die Zellgrößen und bei Verdunstungen die Konzentration gelöster Bestandteile im Plasma/Serum (z.B. Lipide und Enzyme). Auch der Stoffwechsel in den Blutzellen geht bis zu einem gewissen Grad weiter, dies kann zur Erniedrigung des Glukosewertes führen, verursacht aber auch einen Anstieg von Kalium durch fehlende Energie bei den Blutzellen nach Verbrauch der Glukose und Ausströmen des Kaliums. **Einige Analyten sind lichtempfindlich** und werden unter Lichteinwirkung abgebaut bzw. zerfallen, z.B. Kreatinkinase (CK) und Bilirubin.

Bei unverschlossenen Röhrchen kann es durch Verdunstung zu **Flüssigkeitsverlust** kommen, was Auswirkungen auf die Konzentration der Bestandteile hat.

Bei Blutgasanalysen kann aus Luftblasen O₂ in die Probe **diffundieren** und den PaO₂ fälschlich erhöhen.

Card Main Multimedia



Card 20: Störfaktor Licht

Info Text

PDF

Manche Proben stellen besondere Anforderungen an die Aufbewahrung.

Question

Welche der genannten Analyten sind lichtempfindlich und müssen lichtgeschützt eingesandt werden?

Multiple Choice Answer:

- A: X Bilirubin
 - B: X Porphyrine (Urin)
 - C: O Gerinnungs-Faktor VIII
 - D: X Vitamin A
 - E: X Riboflavin (Vitamin B2)
 - F: X Vitamin D (Calcidiol, 25-Hydroxy-Vitamin D3)
 - G: X Vitamin E
 - H: X Vitamin K
-

Answer Comment

Bilirubin: Lichtexposition führt zur Zerstörung des Bilirubins.

Porphyrine sollen lichtgeschützt im Urin aufbewahrt werden, da Licht sowohl Porphobilinogen wie Gesamtporphyrin senkt.

Gerinnungsfaktor VIII ist nicht lichtempfindlich.

Vitamin A: Die Probe muss nach Abnahme dunkel gelagert werden, denn Lichtexposition ergibt falsch niedrige Werte (http://www.laborlexikon.de/Lexikon/Infoframe/v/Vitamin_A.htm)

Vitamin B2 ist empfindlich gegen UV-Licht und Hitze; so können durch Erhitzen Verluste bis zu 50% resultieren. In gefrorenem Plasma wurden Stabilitäten von einem Monat gefunden.

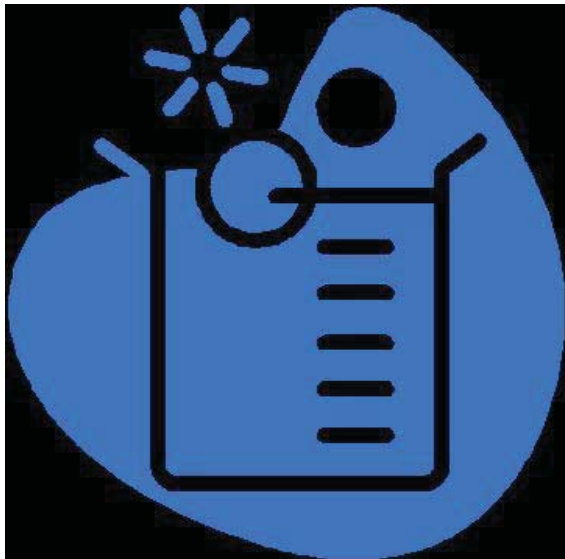
Vitamin D3: Direkte Sonnenlichtexposition von Serumproben sollte vermieden werden.

Vitamin E ist empfindlich gegenüber UV-Licht, Sauerstoff und Hitze.

Vitamin K: Zur Bestimmung ist Plasma innerhalb einer Stunde abzuzentrifugieren und tiefgefroren (Trockeneis) zum Untersuchungslabor zu senden, wo es sofort nach dem Auftauen zu verarbeiten ist. Auch bei Kühlschranktemperatur ist Vitamin K instabil durch Empfindlichkeit gegenüber UV-Licht und Schwermetallen.

Weiterführende Literatur: Fokus Patientenprobe, Kompendium Präanalytik, Probenlagerung und Aufbewahrung BD, Heidelberg 2007 sowie Guder et al Die Qualität diagnostischer Proben. BD Heidelberg 7. Auflage 2012

Card Main Multimedia



Card 21: Stabilität

Info Text

Manche Analyten sind erstaunlich stabil.

[PDF](#)

Question

Wie lange hält sich TSH in welchem Medium und bei welcher Temperatur?

Multiple Choice Answer:

A: X In Vollblut bei Raumtemperatur 7 Tage

B: O In Vollblut bei Raumtemperatur 14 Tage

- C: X Im Serum bei Aufbewahrung im Kühlschrank 7 Tage
D: O Im Serum bei Aufbewahrung im Kühlschrank 14 Tage
E: X Im Plasma eingefroren mindestens drei Monate
F: O Im Plasma eingefroren mindestens 1 Jahr
G: X Im Neugeborenenblut auf Filterpapier mindestens 1 Woche
-

Answer Comment

TSH (Thyreotropin) bleibt sowohl in Vollblut wie auch in Plasma- und Serumproben **sieben** Tage stabil. Im **Plasma** ist es eingefroren mindestens **3 Monate** stabil und im Neugeborenenblut auf Filterpapier mindestens **1 Woche**.

Card Main Multimedia



Card 22: Serumgewinnung

Info Text

PDF

Stellen Sie sich vor, Sie arbeiten im Notdienst in einem Krankenhauslabor und bekommen frisch abgenommene (Vollblut) Proben, aus denen unter anderem die CK, ALT und Kalium als eilig angefordert sind.

Question

Wie eilig die Anfrage auch ist - wie lange muss man warten, bis der Gerinnungsvorgang abgeschlossen ist und die Röhren zentrifugiert werden können?

Multiple Choice Answer:

A: 15 Min.

B: 30 Min.

C: 45 Min.

D: Man kann sofort zentrifugieren.

Answer Comment

Die angeforderten Analyten müssen Sie aus Serum bestimmen und dafür müssen Sie mit der Zentrifugation warten, bis der Gerinnungsvorgang nach **30 Minuten** abgeschlossen ist.

Card Main Multimedia



Card 23: Zentrifugation

Info Text

PDF

Wie sollten Sie die Probe zentrifugieren, um Serum zu gewinnen?

Question

Welche ist die **optimale** Kombination von Mindestzeit und Zentrifugalbeschleunigung?

Multiple Choice Answer:

A: 10 Minuten bei 10 000 g

B: 15 Minuten bei 1500 g

C: 10 Minuten bei 2000 g

D: 10 Minuten bei 1500 g

Answer Comment

Mehr als **1500 g** brauchen Sie nicht. **10 Minuten** reichen völlig aus, bei 2000 g oder 15 min bei 1500 g ginge es auch.

Card Main Multimedia



Card 24: Sammelurin

Info Text

PDF

Sie bekommen einen Sammelurin von einer 33-jährigen Patientin. Angefordert sind:

- Harnsediment
 - Albumin
 - Schwangerschaftstest
 - Katecholamine
-

Question

Welche der folgenden Untersuchungen können Sie aus einem 24h Sammelurin durchführen?

Multiple Choice Answer:

A: Teststreifen

B: Harnsediment

C: Albumin

D: Katecholamine

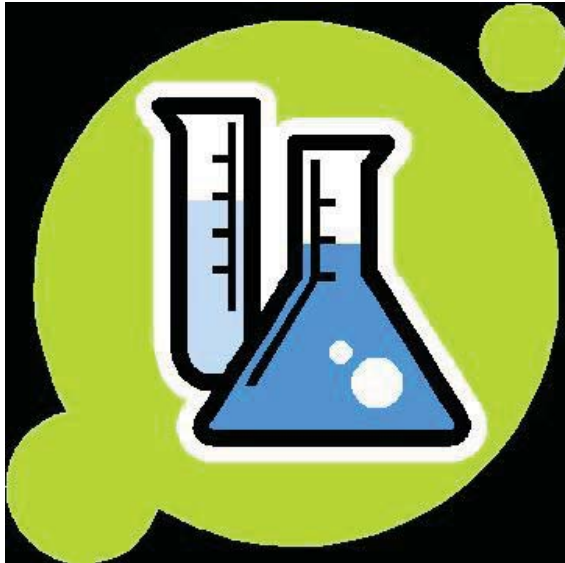
E: Schwangerschaftstest

Answer Comment

Bestandteile, die mit einem **Teststreifen** nachgewiesen werden können, z.B. Eiweiß, zerfallen innerhalb von 25 Stunden im Urin. Das gilt auch für HCG (**Schwangerschaftstest**) und viele (zelluläre) Partikel im **Harnsediment**.

Katecholamine : Synonyme, Inhalte: Adrenalin, Metanephrine, Normetanephrine, Noradrenalin, 3-Methoxy-4-hydroxymandelsäure = Vanillinmandelsäure (VMS), Homovanillinsäure (HVS). Bei pH < 5 sind Katecholamine und ihre Metaboliten im Urin eine Woche stabil, eingefroren über 12 Monate.

Card Main Multimedia



Card 25: Sammelurin, Stabilisator

Info Text

[PDF](#)

Sie bekommen einen Sammelurin mit folgenden Anforderungen:

Natrium

- Kalium
- Gesamteiweiß
- Albumin
- Porphyrine
- Immunglobulin-Leichtketten kappa und lambda

Question

Welcher Analyt im Urin bedarf eines Stabilisators um einen stabilen pH von 6-7 zu erzielen?

Multiple Choice Answer:

A: Natrium

B: Kalium

C: Gesamteiweiß

D: Albumin

E: Porphyrine

F: Immunglobulin-Leichtketten kappa und lambda

Answer Comment

Der physiologische pH des Urins hat eine große Schwankungsbreite und liegt zwischen 4,6 und 7,5. Für einige Spezialuntersuchung müssen dem Urin Stabilisatoren zugesetzt werden, um sichere pH-Bereiche zu gewährleisten.

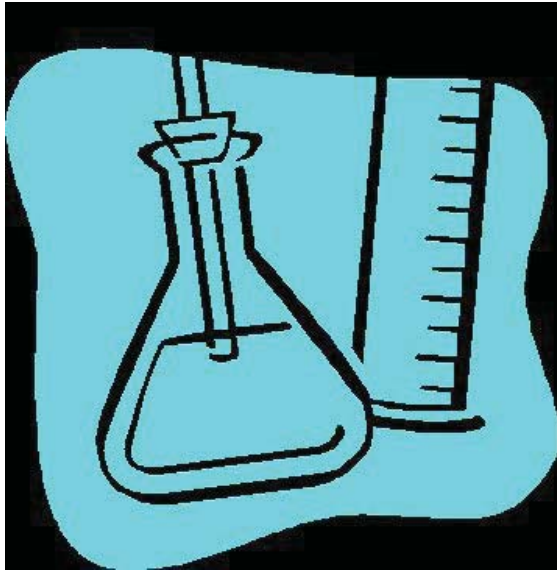
- Manche Analyten benötigen ein saures Milieu, dafür kann man den Urin mit 10 ml einer 25%igen Salzsäure ansäuern (Ohne Säurezusatz bildet sich ein Sediment, das überwiegend aus schwerlöslichen, anorganischen Salzen besteht wie z.B. Kalziumphosphat, Kalziumoxalat, Magnesiumammoniumphosphat. Diese können dann nicht mehr zuverlässig bestimmt werden.)
- Andere Analyten benötigen ein nicht zu saures Milieu (Bikarbonat - Zusatz).

Natrium und **Kalium** können, müssen aber nicht mit Säurezusatz bestimmt werden.

Proteine werden ohne Stabilisator gemessen.

Porphyryne sollen nicht im physiologisch sauren Urin gesammelt werden, daher ist ein Zusatz von 0,3% Bikarbonat erforderlich, um eine stabilen pH von 6-7 zu erzielen. Eingefroren sind Porphyryne mindestens einen Monat stabil.

Card Main Multimedia



Card 26: Liquor

Info Text

PDF

Liquorproben bedürfen besonderer Aufmerksamkeit, da sie unter besonderen Bedingungen (Lumbalpunktion) gewonnen werden, in der Menge auf wenige Milliliter begrenzt und empfindlich sind.

Question

Was ist bei der Untersuchung von Liquorproben zu beachten?

Multiple Choice Answer:

- A: Liquor muss lichtgeschützt transportiert und aufbewahrt werden.
- B: Liquor muss grundsätzlich gekühlt transportiert werden.
- C: Die Zellzahlbestimmung muss innerhalb von 2 Stunden nach der Abnahme erfolgen.
- D: Wenn der Liquor makroskopisch blutig ist, muss der Einsender informiert werden.

E: X Wenn der Liquor bei der Zellzählung älter als 2 Stunden ist, können die Werte von Monozyten und Granulozyten falsch niedrig sein.

Answer Comment

Liquor ist nicht **lichtempfindlich**.

Der Transport und die Aufbewahrung bis zur Untersuchung können bei **Raumtemperatur** erfolgen.

Zellzahlbestimmungen in frischem Liquor müssen innerhalb von **2 Stunden** erfolgen, da manche Zellen, besonders Granulozyten und Monozyten, auch manche Tumorzellen in vitro bereits nach einer Stunde zu zerfallen beginnen.

Bei **makroskopisch blutigem Liquor** muss der Einsender informiert werden, da möglicherweise eine Kontamination mit Blut aus der Einstichstelle vorliegt.

Werden die Zellen länger als 2 Stunden nach der Abnahme gezählt, können **die Werte von Granulozyten und Monozyten falsch niedrig** sein.

Card Main Multimedia



Card 27: BZ Bestimmung

Info Text

[PDF](#)

Lange wurde der "Blutzucker" aus Kapillarblut im Hämolysat gemessen und die Konzentration pro dL/L Vollblut angezeigt. Heute wird empfohlen, die Glukosekonzentration im Plasma anzugeben. Zur Bestimmung der Blutglukose muss das Gerät auf Plasma-Glukose kalibriert werden. Falls die Probe aus Blut nicht sofort gemessen wird, ist ein Stabilisator notwendig, der den Eintritt der Glukose in die Zelle und/oder die Glykolyse hemmt.

Question

Welche der folgenden Aussagen zur Glukosebestimmung sind richtig?

Multiple Choice Answer:

- A: Die Konzentration von Glukose im Kapillarblut ist höher als im venösen Blut.
 - B: Die Konzentration von Plasma-Glukose ist niedriger als die von Blutglukose (im Hämolysat)
 - C: Wenn NaF mit Zitratpuffer als Zusatz im Blutröhrchen angesäuert wird, wird die Stabilität der Glukose verbessert.
 - D: Glukose wird mit Fluorid nur unbefriedigend stabilisiert;
-

Answer Comment

Der Stoffwechsel führt zu einer Abnahme der Glukosekonzentration vom arteriellen zum venösen Blut. Da Kapillarblut gemischt arteriell-venös ist, ist dort die Konzentration noch höher als im venösen Blut.

Glukose ist extrazellulär höher konzentriert als intrazellulär. Daher ist die Vollblutkonzentration niedriger als die im Plasma.

Na-Fluorid hemmt die Glykolyse auf der Ebene der Elastase. Bis zur vollen Wirksamkeit vergehen 30-60 Minuten. Die Hemmung des Eintritts von Glukose und die Glykolyse werden gehemmt durch sauren pH, der durch Zusatz von Zitratpuffer erreicht wird.

Weiterführende Literatur

- Garcia del Pino I, Constanso I, Vazquez Mourin L, Barbazano Safont, C, Rodriguez Vásquez P. Citrate/citrate buffer: an effective antiglycolytic agent Clin Chem Lab Med 2013;51:1943-49.
 - Kerner W, Brückel J. Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes Mellitus. Diabetologie 2012;7:84-7.
 - Yagmur E, van Helden J, Koch A, Jadem J, Tacke F, Trautwein C. Effective inhibition of glycolysis in venous whole blood and plasma samples. J. Lab Med 2013
-

Card Main Multimedia



Card 28: Bewertung & Danksagung

Info Text

Vielen Dank, Sie haben es geschafft! Bitte füllen Sie auch noch unseren [Bewertungsfragebogen](#) aus. Sie helfen uns damit, die WQs zu verbessern.

Sie können die gesamte WQ als [PDF](#) herunterladen.

Für die Unterstützung bei der Umsetzung der WQ bedanken wir uns bei:

Prof. Dr. med. Walter Guder
Institut f. Klinische Chemie
Krankenhaus Bogenhausen

Dr. phil. II Roman Fried, IKC, UniversitätsSpital Zürich

FH-Prof. Dr. rer. medic. Marco Kachler
Deutsches Institut zur Weiterbildung
für Technologen/-innen und Analytiker/-innen
in der Medizin e.V. (DIW-MTA)

Dr. med. Katrin Borucki, Otto-von-Guericke Universität Magdeburg (Fotos)

Für die Usability-Testung bedanken wir uns bei folgenden Labors:

- Medizinische Laboratorien Ddorf