

PräA-WQ 6 (Sept. 2017)

Karte 1: Einleitung

Info Text

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

wir wünschen Ihnen ein gutes Gelingen unserer 5. Webbasierten Qualitätskontrolle "Präanalytik". **Sie wendet sich an das ganze Laborteam, MT(L)A und LL.**

Bevor Sie anfangen, haben wir noch einige Informationen für Sie:

- Die ersten drei Aufgaben sind Demos und werden nicht gewertet.
- Um die Aufgaben im Team zu diskutieren, können Sie [hier](#) alle Fragen resp. Aufgaben herunterladen.
- Am Ende können Sie die gesamte WQ mit den richtigen Lösungen und allen Kommentaren herunterladen.
- **Ganz zuletzt erscheint Ihre individuelle Auswertung. Bitte laden Sie sich diese herunter, sie wird nicht gesondert versandt.**

Bitte nutzen Sie auch die **Feedback- und Diskussionsfunktion** in den Aufgaben, um uns über eventuelle Probleme zu informieren oder ganz generell Ihre Meinung mitzuteilen.

Um eine Bescheinigung über die erfolgreiche Teilnahme zu erhalten, müssen 60% der Fragen richtig beantwortet sein.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Dr. med. Cornelia-C. Schürer (schuerer@instand-ev.de).

Danke und viel Erfolg für Sie!

Management Webbasierte Qualitätskontrolle, INSTAND e.V.

PDF Fragen:

<http://instand.instruct.eu/author/data/db/image/295126.pdf>

Karte 2: Ziele

Info Text

Ziele

Nach dem Durcharbeiten dieses Moduls sollten Sie Ihre Kenntnisse geprüft und aktualisiert haben über:

- die Gewinnung von Proben
 - den Umgang mit Proben
 - die Auswahl von Probenmaterial
 - Probenstabilität und -transport
 - diagnostische Pfade
-

Karte 3: Mitwirkende und Experten

Info Text

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

- Prof. Dr. med. Walter Guder, Institut f. Klinische Chemie, Krankenhaus Bogenhausen
 - Dr. med. Hannelore Raith, Medizinisches Versorgungszentrum Labor München Zentrum
 - Dr. Daniel Bauer, Institut für Medizinische Lehre IML, AUM, Bern (Didaktischer Review)
-

Karte 4: Demo 1: Single Choice Aufgabe

Info Text

Diese Demoaufgabe wird nicht gewertet.

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.

Frage

Diese Anweisung ist nicht gut. Warum?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Starkes Pumpen kann zur Aktivierung der Gerinnung führen.
 - B: Starkes Pumpen kann zum Anstieg der Thrombozyten führen.
 - C: Starkes Pumpen kann zum Anstieg von Kalium führen.
 - D: Starkes Pumpen kann zum Anstieg von Natrium führen.
-

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.

Karte 5: Demo 2: Multiple Choice Aufgabe

Info Text

Diese Demo-Aufgabe wird nicht gewertet.

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

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

Frage

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

Multiple Choice-Antwort:

- A: ALT
B: Kreatinin
C: Cholesterin
D: Kalium
E: Eiweiß-Elektrophorese

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!

Karte 6: Demo 3: Zuordnungs-Aufgabe

Info Text

Diese Demoaufgabe wird nicht gewertet.

Sie überlegen, was Sie anziehen sollen.

Frage

Was passt zu welchem Wetter?

Zuordnungsantwort:

Sonne
Regen
Am Strand
Schnee
Schirm
Stiefel
Sonnenbrille
Bikini

Bei **Sonne** empfehlen sich eine Sonnenbrille und Lichtschutz.

Wenn **es regnet**, hält Sie ein Schirm trocken..

Am **Strand** sind Sie mit einem Bikini oder einem Badeanzug richtig angezogen. Herren tragen in der Regel eine Badehose.

Bei **Schnee** helfen Stiefel bei der Fortbewegung und halten die Füße warm.

Karte 7: Stauung

Info Text

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 - 3 Minuten gestaut wird.

Frage

Welche der aufgeführten Analyte verändern sich?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Alaninaminotransferase
 - B: Bilirubin
 - C: Cholesterin
 - D: Kreatinkinase
 - E: Kalium
-

Es wird empfohlen, nicht länger als 1 Minute zu stauen, da bei längerer Stauung die Konzentration der Blutbestandteile verändert wird. Verdrängen extrazellulären Wassers in den Extravasalraum beispielsweise führt zu höherer Konzentration hochmolekularer und proteingebundener Bestandteile.

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

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

Die **Kaliumkonzentration** wird nicht beeinflusst.

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

Weiterführende Literatur:

Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. **Diagnostic Samples: From the Patient to the Laboratory**. 4th updated edition. Weinheim Wiley Blackwell 2009,20-21.

Lippi G, Savagno GL, Montagnana M, Franchini M, Guidi GC. **Venous stasis and routine haematologic testing**. Clin Lab Haematol 2006; 28:332-7.

Karte 8: Abnahme über eine Flügelkanüle

Info Text

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

Frage

Woran könnte dies liegen?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Das Vakuum im Röhrchen war nicht ausreichend (z.B. durch Überschreiten der Lagerungszeit).
 - B: Das Blut wurde mit einer Flügelkanüle abgenommen.
 - C: Die Entnahme wurde zu früh beendet.
 - D: Das Röhrchen stand zwischenzeitlich im Kühlschrank
 - E: Das Röhrchen wurde zwischenzeitlich eingefroren
-

Ein zu lange gelagertes Röhrchen mit **ungenügendem 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 der Butterfly vor dem Anschließen des Vakuumsystems zuerst mit Blut gefüllt wird.

Meist wurde die **Blutabnahme beim Vakuum-Röhrchen zu früh beendet**, z.B. weil durch Verschluss einer dünnen Vene das Blut nicht mehr floss.

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.

Weiterführende Literatur:

Guder Walter G, Nolte J. (Hrsg). **Das Laborbuch für Klinik und Praxis**, 2. Auflage, Urban & Fischer 2009, S. 797-803.

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z.Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 9: Die hämolytische Probe

Info Text

Von einem Einsender treffen Blutproben ein, von denen nach Zentrifugation 50% der Serum-Proben hämolytisch sind. Bei anderen Einsendern der gleichen Röhrchen ist keine Hämolyse zu beobachten.

Frage

Was sind die wahrscheinlichsten Ursachen für die Hämolyse?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Die Proben wurden versehentlich auf 0 Grad gekühlt.
 - B: Die Proben wurden über vier Stunden bei Raumtemperatur liegen gelassen.
 - C: Das Vakuum im Röhrchen war zu stark und hat die Erythrozyten zerstört.
 - D: Die Proben sind durch zu dünne Nadeln gewonnen worden.
-

Da Lagerung bei **Raumtemperatur** erst nach Aufbrauchen aller Glukose Kalium aus den Zellen freisetzt, aber auch dann nicht zur Hämolyse führt, ist b sehr unwahrscheinlich, während **Einfrieren** immer zur Hämolyse führt.

Das **Vakuum** in Röhrchen ist immer gleich stark und nie die Ursache einer Hämolyse, wenn nicht seltene Anomalien der Erythrozyten vorliegen.

Die **Aspiration durch eine zu dünne Nadel** kann ebenfalls zu einer Hämolyse führen.

Weiterführende Literatur:

Die hämolytische, ikterische und lipämische Probe, in Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z.Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 10: Die ikterische Probe

Info Text

Nach Zentrifugation einer Blutprobe sieht das Plasma gelbbraun (ikterisch) aus.

Frage

Welche der folgenden Untersuchungen werden durch diese Verfärbung **nicht** gestört?

Multiple Choice-Antwort:

- A: X Lipase im Serum
 - B: O Cholesterin im Plasma
 - C: O Phosphat im Plasma
 - D: O Kreatinin mit der Jaffe - Methode
-

Ursache der ikterischen Verfärbung ist fast immer erhöhtes Bilirubin. Diese kann durch spektrale Interferenz bei photometrischen Verfahren stören (**Cholesterin, Phosphat**), aber auch durch chemische Interferenz (enzymatische Bestimmungen (z.B. **Kreatinin**)).

Die Bestimmung der **Lipase** ist davon nicht betroffen.

Weiterführende Literatur:

Die ikterische Probe in Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z.Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 11: Die lipämische Probe

Info Text

Sichtbar trübe Plasma- und Serumproben werden als lipämisch bezeichnet.

Frage

Welche der folgenden Mechanismen können Ursache einer Lipämie sein?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Angeborene Hypercholesterinämie (> 500 mg/dL)
 - B: Angeborene Hypertriglyceridämie (> 500 mg/dL)
 - C: Fettreiche Mahlzeit vor 4 Stunden
 - D: Parenterale Ernährung inklusive Fettemulsion („Intralipid“)
-

Von den angeführten Ursachen ist lediglich die **Hypercholesterinämie** nicht Ursache einer lipämischen Plasmaprobe. Bei allen anderen Ursachen wird 8-12 stündiges Fasten, bzw. 8 Stunden ohne Infusion empfohlen. Ist dann die Probe weiterhin trüb, liegt wahrscheinlich eine angeborene Hypertriglyceridämie vor (b).

Weiterführende Literatur:

Die hämolytische, ikterische und lipämische Probe, in Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 12: Zentrifugationstemperatur für plättchenarmes Plasma

Info Text

Nicht nur die Zentrifugationsgeschwindigkeit ist wichtig, sondern auch die Temperatur.

Frage

Bei welcher Temperatur sollte für die Gewinnung von plättchenarmem Plasma zentrifugiert werden?

Multiple Choice-Antwort:

- A: 10 °C
 - B: 18 °C
 - C: 27 °C
 - D: 32 °C
 - E: 36 °C
-

Bei der Herstellung von plättchenarmem Plasma sollte die Zentrifugationstemperatur zwischen 15 und 24 °Celsius liegen.

Weiterführende Literatur:

Endler G, Slavka G, Perkmann T, Haushofer A. [Die Bedeutung der Präanalytik für das Gerinnungslabor](#). Hämostaseologie 2010;30:63-70.

Karte 13: Referenzwerte

Info Text

Messergebnisse werden mit Referenzwerten verglichen, um eine korrekte Interpretation der Ergebnisse zu ermöglichen.

Frage

Welche der folgenden Aussagen /Methoden sind dafür optimal?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Die Referenzwerte des Herstellers der Reagenzien und/oder Analysensysteme sollten benutzt werden.
 - B: In der Literatur publizierte Referenzwerte sollten benutzt werden.
 - C: Referenzwerte internationaler Datenbasen sollten benutzt werden.
 - D: Lokal etablierte Referenzwerte (aus dem Land, der Heimat der Patienten und der gleichen Rasse) der angewandten Methoden sollten benutzt werden.
-

Die vom Reagenzienhersteller mit den Reagenzien gelieferten Werte sind rechtlich verbindlich.

Da Referenzwerte sowohl von individuellen Faktoren (Geschlecht, Rasse, Alter etc.) wie auch von der Messmethode (Reagenz, Gerät etc.) abhängen, sollten sie immer lokal etabliert und validiert werden.

Weiterführende Literatur:

Guder W, Nolte J (Hrsg). **Das Laborbuch für Klinik und Praxis**, 2. Auflage, Urban & Fischer München 2009, S. 17

Guder WG. **Laborwerte** in Crysandt M, Hempfing B, Wilms M. Facts Innere Medizin Marburg KVM 2010,pp 767-821.

Karte 14: Zentrifugation

Info Text

Verschiedene Zentrifugationsbedingungen für verschiedene Untersuchungen.

Frage

Ordnen Sie bitte folgenden Untersuchungen den passenden Zentrifugationsbedingungen zu.

Zuordnungsantwort:

10 min 1500 g

15 - 30 min 2000 - 3000 g

5 – 10 min 400 g

15 min 2500 g

Gewinnung von Serum aus Vollblut

Gewinnung von Plasma aus heparinisiertem Blut

Erzeugung von plättchenfreiem Plasma

Harnsediment

Für die Gewinnung von **Serum** aus Vollblut reichen 10 min 1500 g.

Zur Gewinnung von **Plasma** muss mit höherer *g* Zahl zentrifugiert werden, um plättchenarmes Plasma zu gewinnen, dabei sind noch Thrombozyten oberhalb des Blutkuchens oder Trenngels zu finden.

Erst bei längerer Zentrifugationszeit oder höherer *g* Zahl erhält man **plättchenfreies Plasma**.

Bei Gewinnung des **Harnsediments** wird hingegen kurz und niedriger zentrifugiert, um die Zellen im Urin nicht zu verändern.

Weiterführende Literatur:

Guder WG. **Zentrifugationszeit**. In Gressner , Arndt , Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. 2. Auflage Heidelberg, Springer Verlag, p 144

Karte 15: Lagerung von Proben

Info Text

Zahlreiche Proben und Gefäße müssen häufig eine Zeit lang gelagert werden, bevor sie versandt bzw. weiter verarbeitet werden. Dabei muss auch die Temperatur stimmen.

Frage

Bitte ordnen Sie den Proben bzw. Gefäßen die passenden Temperaturen zu.

Zuordnungsantwort:

Stuhlprobe, länger als 24 Std.

Blutkulturen

Gastrin

Gefrierschrank (-20 Grad C)

20-25 Grad C, Raumtemperatur

4-8 Grad C, Kühlschrank

Stuhlproben sollten optimalerweise innerhalb von 2 - 4 Stunden ins Labor gelangen. Ist der umgehende Versand nicht möglich, sind die Proben bei + 4 °C im Kühlschrank zu lagern.

Blutkulturen sind nach der Abnahme schnellstmöglich zu versenden. Bis dahin sollten sie nicht vorinkubiert, sondern bei Raumtemperatur aufbewahrt werden.

Gastrin hat in Vollblut eine kurze Halbwertszeit (2 Std.) und sollte deshalb entweder innerhalb dieser Zeit gemessen oder sofort (als Plasma) eingefroren werden.

Weiterführende Literatur:

[Stuhl](#), Medizinische Mikrobiologie und Hygiene, Universitätsklinikum Freiburg

[Blutkultur](http://www.infektionsnetz.at), <http://www.infektionsnetz.at>

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z.Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 16: Probenversand

Info Text

Ihr Labor führt Untersuchungen für weiter entfernte Praxen durch, deren Blutproben bis zu 24 h mit Boten unterwegs sind.

Frage

Welche der folgenden Proben sollten vor dem Transport durch Zentrifugation und Abtrennung des Untersuchungsmaterials Plasma oder Serum und/oder Zusatz eines Stabilisators behandelt werden?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Cholesterin
 - B: Kalium
 - C: Neuronenspezifische Enolase (NSE)
 - D: Cortisol
-

Cholesterin, NSE und Cortisol sind über mehrere Tage bei Raumtemperatur stabil, während Kalium schon nach 1-3 h durch Ausfluss aus Blutzellen ansteigt. Dies wird durch Abkühlen noch gefördert. Daher ist eine Abtrennung des Plasmas innerhalb einer Stunde geboten.

Weiterführende Literatur:

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z. Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 17: Stabilität bei Lagerung von Serum- und Plasma - Proben

Info Text

Plasma und Serumproben werden bei Trennung vom Blutkuchen durch Gel nach der Analyse oft über längere Zeit im Primärröhrchen bei Kühlschranktemperatur (4-8 °C) aufbewahrt, um spätere Nachuntersuchungen zu ermöglichen.

Frage

Welche Untersuchungen ergeben **nach einer Woche Aufbewahrung von Plasma im Kühlschrank** noch unveränderte Ergebnisse?

Multiple Choice-Antwort:

- A: X Hepatitis - Antikörper
 - B: O Faktor II, VII und XIII im Zitratplasma
 - C: X Follitropin (FSH) im EDTA - Plasma
 - D: X Karzinoembrionales Antigen im Serum
-

Die Gerinnungsfaktoren sind auch bei Kühlung nur Stunden bis wenige Tage stabil, während alle anderen genannten Untersuchungen über mindestens 7 Tage im Plasma/Serum im Kühlschrank stabil sind.

Weiterführende Literatur:

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z. Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 18: Temperatur

Info Text

Mikrobiologische Proben müssen unter den richtigen Bedingungen transportiert werden, sonst können Erreger absterben oder Kontaminanten sich stark vermehren - was die Untersuchungsergebnisse verfälscht.

Frage

Was passiert bei welchen Temperaturen. Bitte ordnen Sie zu.

Zuordnungsantwort:

Keine Keimvermehrung, Absterben empfindlicher Keime
Optimales Überleben empfindlicher Keime, starke sekundäre Keimvermehrung
Gebremste Keimvermehrung, Überleben der meisten Keime
37 Grad C
20 Grad C
4 Grad C

Die Temperatur richtet sich nach der Art der Fragestellung. Werden empfindliche Erreger gesucht? Kontamination mit Begleitflora? Keimzahlbestimmung gewünscht?

Weiterführende Literatur:

Klinikum Stuttgart, [Leitfaden für die Präanalytik](#)

Karte 19: Plasma oder Serum? - 1

Info Text

Serum wird seit über 100 Jahren als Untersuchungsmaterial verwendet, obwohl kein(e) Patient(in) Serum im Blut hat. Plasma als physiologische Blutflüssigkeit lässt sich andererseits nur durch Zusatz eines Antikoagulanz stabil gewinnen.

Frage

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Kalium ist im Serum höher konzentriert als im Plasma.
 - B: Bei Analysen aus Zitratplasma ist die Verdünnung durch das Antikoagulans zu berücksichtigen.
 - C: Heparinatplasma und EDTA-Plasma ergeben gleiche Werte für Kalzium und Magnesium.
 - D: Das Gesamteiweiß ist im Plasma höher als im Serum.
-

Für die Gewinnung von Plasma in der Klinischen Chemie wird Heparinatplasma empfohlen. Dabei wird ein niederkonzentriertes Kalium gemessen, da das **Kalium** wie auch das Phosphat durch die bei der Gerinnung zerfallenden Thrombozyten im Serum falsch erhöht gemessen wird.

Gerade wenn wenig Serum vorhanden, kann durch Zentrifugation des Blutbildröhrchens (**EDTA**) noch Material gewonnen werden - wichtig bei Kindern! Aber manche Parameter sollten nicht in EDTA-Plasma gemessen werden. EDTA führt z.B. zu artifizuell niedrigeren Kalzium- und Magnesium-Werten, da EDTA diese Kationen bindet (diese Funktion bewirkt die Stabilisierung der Peptid-Hormone durch Hemmung der Metalloproteinasen).

Viele Bestimmungen sind auch im **Zitratplasma** möglich, wenn die Verdünnung um ca. 10% durch Zitratlösung berücksichtigt wird. Durch Erhalt des Fibrinogens im Plasma ist das gemessene **Gesamteiweiss** im Plasma höher als im Serum.

Weiterführende Literatur:

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 20: Plasma oder Serum? - 2

Info Text

Zu den Vorteilen bei Verwendung von Plasma statt Serum zählt der Gewinn von Zeit durch rasche Zentrifugation (bei Serum sollte 30 min bis zum Abschluss der Gerinnung vor Zentrifugation gewartet werden).

Frage

Welche der folgenden **Nachteile** ist durch Verwendung von Heparin-Plasma bedingt?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Phosphat ist im Plasma niedriger als im Serum.
 - B: Die Serumelektrophorese lässt sich nur durch Vorbehandlung der Plasma-Proben durchführen, da mit Plasma irreführende Erhöhungen der Gammaglobuline vorgetäuscht werden.
 - C: TSH und freies Thyroxin ergeben andere Werte.
 - D: Serologische Untersuchungen sind in Plasma nicht möglich.
-

Inzwischen sind fast alle Testverfahren auf Plasma angepasst. Die niedrigeren **Phosphatwerte** sind eher von Vorteil, da physiologischer!

TSH, T₄ und ft₄ ergeben in allen Testverfahren gleiche Werte und **serologische Untersuchungen** ergeben bei fast allen Test gleiche Ergebnisse (so dass der Begriff Serologie entfallen kann). Nur die Durchführung der **Serum - Elektrophorese** kann als Nachteil gelten, da hierfür eine eigene Serumprobe nötig ist, wenn man die aufwendige Entfernung des Fibrinogens umgehen will.

Weiterführende Literatur:

Guder WG, Narayanan S. **Plasma or Serum? Which Anticoagulant to Use.** In Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics, Berlin. Walter de Gruyter, pp 64 - 68.

Karte 21: Antikoagulanzen - 1

Info Text

Antikoagulanzen werden außer zur Beschleunigung der Zentrifugation auch als Stabilisatoren verwendet.

Frage

Welche der folgenden Kombinationen von Antikoagulanzen und Untersuchungsart passen zusammen?

Multiple Choice-Antwort:

- A: X EDTA / Corticotropin (ACTH)
 - B: O Li - Heparin/ Kontrolle der Lithium – Therapie
 - C: X Na₃– Zitrat / D-Dimer
 - D: X EDTA / HIV – Viruslast
-

EDTA wird als Stabilisator von **ACTH** empfohlen.

Bei Kontrolle der **Lithium-Therapie** ist darauf zu achten, dass kein Lithium - Heparinat verwendet wird (falsch hoher Wert), sondern Na- oder K-EDTA.

D- Dimer Tests liefern sowohl aus Zitratplasma wie aus Heparinplasma gleiche Ergebnisse, werden aber meist aus Zitratplasma bestimmt.

Für die **Viruslast** - Messung wird EDTA-Plasma empfohlen.

Weiterführende Literatur:

Bidlingmaier M. **Corticotropin**, in Guder WG, Nolte J, **Das Laborbuch** 2.Aufl. München, Amsterdam Elsevier, Urban & Fischer, 2009;pp 710 - 11.

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z.Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 22: Antikoagulanzen - 2

Info Text

Welches Antikoagulanzen passt zu welcher Untersuchung?

Frage

Bitte ordnen Sie Antikoagulanzen und Untersuchungen zu.

Zuordnungsantwort:

EDTA
Zitrat
Thrombozytenzahl
D-Dimer
Heparinat
CRP und CEA

Die Thrombozytenzahl gehört zum Blutbild, das durch **EDTA** stabilisiert und traditionell mit EDTA - Blut kalibriert wird.

CRP und CEA kann auch im Serum und Plasma gemessen werden, aber **Heparinat-Plasma** ist die Probe der Wahl.

D-Dimer ist zwar auch in anderen Plasma-Proben messbar, wird aber wegen seiner Zugehörigkeit zur Gerinnung traditionell im **Zitratplasma** gemessen (und kalibriert). Zitrat wird bei Gerinnungsuntersuchungen eingesetzt, da es reversibel die Gerinnung hemmt (wird durch Ca - Zusatz beim Test wieder aufgehoben).

Weiterführende Literatur:

Guder WG. **Antikoagulanzen**. In Gressner, Arndt. Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. 2. Auflage Heidelberg, Springer - Verlag, p 91-2.

Karte 23: Das geeignete Untersuchungsmaterial

Info Text

Die Probe muss zum gewünschten Analyten passen.

Frage

Welche der folgenden Untersuchungsanforderungen passt zu welcher Probe?

Zuordnungsantwort:

Urin

Zitratplasma

Serum

EDTA-Blut

Elektrophorese

Blutbild

Delta-Aminolävulinsäure

Partielle Thromboplastinzeit

Elektrophoresen sollten vorzugsweise in Serum durchgeführt werden. Bei Verwendung von Plasma (oder bei heparinisierten Patienten) wird bei der **Elektrophorese** zwischen der β - und γ -Fraktion eine Bande beobachtet, die durch Fibrinogen verursacht ist und als Hypergammaglobulinämie fehlgedeutet werden kann. Erst nach Entfibrinisierung des Plasmas ist das Ergebnis einer Eiweißelektrophorese mit den Referenzintervallen der Serumelektrophorese vergleichbar.

Hämatologische Untersuchungen **Blutbilder** werden in EDTA-Blut durchgeführt.

Delta-Aminolävulinsäure wird im Urin ausgeschieden und bestimmt.

Die **Partielle Thromboplastinzeit** gehört zu den Gerinnungsfaktoren und wird aus Zitratplasma bestimmt.

Literatur

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z.Zt. in Vorbereitung als App.

[EDTA Blut](#), DocCheck Flexikon

[Zitratblut](#), DocCheck Flexikon

[Delta-Aminolävulinsäure](#), Universitätsklinikum Ulm

Karte 24: Diagnostische Pfade

Info Text

In neuerer Zeit ist es möglich geworden, diagnostische Fragestellungen nicht nur durch Anforderungen definierter Analyten, sondern auch durch abgestimmte Pfade zu beantworten. Ein Beispiel stellt die Schilddrüsen - Diagnostik dar, bei der empfohlen wird, erst eine TSH-Bestimmung durchzuführen, bevor T3 oder T4 bzw. freies Hormon zur Abklärung bestimmt wird.

Frage

Welche der folgenden Diagnostischen Pfade sind empfohlen?

Dabei wird **2.** erst durchgeführt, wenn **1.** pathologisch verändert und **3.** erst, wenn **2.** pathol. verändert ist.

Multiple Choice-Antwort:

A: X 1. Urin - Teststreifen auf Leukozyten, 2. Urin - Keimzahlbestimmung und Nachweis antibakterieller Stoffe 3. Bakterienkultur im Urin.

B: X 1. HbA1c, 2. Nüchtern-Glukose, 3. 2-Stundenwert des oralen Glukose -Toleranz - Tests (OGTT).

C: O 1. Cholesterin gesamt, 2. HDL - Cholesterin, 3. LDL - Cholesterin

Beim Ausschluss oder Nachweis einer Lipoprotein-Stoffwechselstörung wird als Erstuntersuchung **Cholesterin gesamt mit LDL**, HDL (evtl. berechnet) und Triglyceride empfohlen. Die beiden anderen Pfade entsprechen den Empfehlungen.

Weiterführende Literatur:

Hofmann W, Aufenanger J, Hoffmann G. **Klinikhandbuch Labordiagnostische Pfade**, 2.Aufl. Berlin, Walter de Gruyter 2014

Karte 25: Verbesserte Methoden

Info Text

Viele Laboratorien führen Untersuchungen durch, die lange Zeit Verwendung fanden, aber inzwischen durch bessere Strategien ersetzt wurden.

Frage

Welche der folgenden Untersuchungen im Plasma/Serum ist weiterhin sinnvoll, bzw. nicht überholt.

Multiple Choice-Antwort:

- A: Laktatdehydrogenase- und Kreatinkinaseaktivität bei Verdacht auf Herzinfarkt
 - B: Aspartat-Aminotransferase (ASAT,AST, früher GOT) zum Ausschluss von Leberschäden
 - C: Brain natriuretisches Peptid (BNP oder proBNP)
 - D: Gesamtamylase
-

Durch neue Tests (z. B. kardiales Troponin T, CK-MB) kann der Herzinfarkt früher und sensibler diagnostiziert werden, daher ist die früher geübte Strategie mit Enzymaktivitäten (**LDH, CK**) überholt.

Ebenso ist die Messung der **ASAT (GOT)** zum Ausschluss von Leberschäden nicht mehr sinnvoll (der deRitis- Quotient diente ursprünglich zum Ausschluss muskulärer Ursachen der GOT und wurde vor langer Zeit durch die CK- Bestimmung ersetzt. Auch bei der Differenzierung von Lebererkrankungen sind spezifischere Tests eingeführt worden.

Dagegen ist mit Einführung der **BNP (oder proBNP)** erstmals die Labordiagnose der Herzinsuffizienz möglich geworden.

Gesamtamylase sollte durch die pankreasspezifische Amylase (pAmylase) ersetzt werden (oder Lipase).

Weiterführende Literatur:

Lammert F, Ritter K, Gressner A. **Leber- und Gallenwege**. In Das Laborbuch (Guder WG, Nolte J eds) 2.Auflage München. Urban und Fischer (Elsevier) pp 171-212.

Gressner AM, Gressner OA. **Amylase, pankreasspezifische**, In Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, 2.Auflage 2013, Springer, Heidelberg pp 70 - 71.

Karte 26: Reihenfolge bei der Blutabnahme

Info Text

Vor vielen Jahren wurde die Einhaltung einer bestimmten Reihenfolge bei der Blutentnahme empfohlen, um Kontaminationen mit Additiva und damit deren störende Wirkungen zu vermeiden.

Frage

Welche der folgenden Aussagen zur Reihenfolge bei der Blutabnahme sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

- A: X Blutkultur, Zitrat - Röhrrchen, Serum - Röhrrchen, EDTA -Röhrrchen
 - B: X Blutsenkungsröhrrchen, Plasma (Heparin) – Röhrrchen, Glukose – Röhrrchen, Spurenelemente – Röhrrchen
 - C: O EDTA-Röhrrchen, Serum-Gel-Röhrrchen, Zitrat - Röhrrchen
 - D: X Zitrat - Röhrrchen, Serum – Gel - Röhrrchen, EDTA –Röhrrchen, Glukose - Röhrrchen
-

2007 haben die USA Nationale Standards zur venösen Blutentnahme mit einer empfohlenen Reihenfolge verbunden, die später um Gel- und Plastik-Röhrrchen ergänzt wurden. Darin wird empfohlen, das Gerinnungsröhrrchen, wegen der Gefahr der Kontamination des Zitratblutes mit gerinnungsfördernden Gewebstoffen, nicht nach den Serumröhrrchen abzunehmen. Aber neuere Studie zeigte, dass der Unterschied zwischen 1.u.2.Röhrrchen für alle untersuchten Parameter nie mehr als 10% beträgt. Nur bei Verwendung von Systemen mit Verlängerungsschlauch darf die Gerinnung nicht an 1.Stelle sein -wegen des Totvolumens und Gefahr der Unterfüllung.

Falsch ist es aber, ein **EDTA-Röhrrchen vor dem Serum-Gel-Röhrrchen** abzunehmen. Das kann zur sog. "EDTA-Kontamination" führen. Da das EDTA als Kalium-EDTA (K-EDTA) zugesetzt wird, wäre eine Kaliumbestimmung aus EDTA-Plasma falsch hoch. Ebenso ist die Aktivitätsbestimmung von Enzymen (z.B. alkalische Phosphatase), die ihrerseits Kalzium-abgänglich sind, aus EDTA-Plasma nicht möglich. AP (Cofaktor Zink wird durch EDTA gebunden), Eisen und Magnesium (falsch niedrig) wären nicht messbar.

Weiterführende Literatur:

Simundic A-M, Cornes M, Grankvist K, Lippi G, Nybo M, Kovalevskaja et al. [Survey of national guidelines, education and training of phlebotomy in 28 European countries](#). An original report by the European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFML) working group on the preanalytical phase (WGPA). Clin Chem Lab Med 2013;51: 1585-93.

Von Meyer A, Cadamuro J, Streichert T, Gurr E, Fiedler GM, Leichtle A et al. **Venöse Blutentnahme für die labormedizinische Diagnostik**. Standard - Arbeitsanleitung für Deutschland, Österreich und Schweiz. Lab Med. Im Druck 2017

Raijmakers et al. [Collection of blood specimens by venipuncture for plasma-based coagulation assays: necessity of a discard tube](#). Am J Clin Pathol 2010;133:331-335.

Smock K., Christ R Hansen S, Rodgers G, Lehmann C et al [Discard tubes are not necessary when drawing samples for specialized coagulation testing](#). Blood Coagul Fibrinolysis 2010;21: 279-282.

Karte 27: Auswertungsmethode

Info Text

Auswertungsmethoden (**PDF**):

Multiple Choice: Anzahl korrekter Antworten dividiert durch möglicher Anzahl Antworten x 100 (Es können alle Werte zwischen 0 und 100% erreicht werden, bei Werten < 0, werden 0% gewertet).

Single Choice: Bei einer 1 aus n Auswahl (Single Choice) gibt es nur 100% oder 0%

Wird keine Lösung ausgewählt, es aber eine oder mehrere richtige Lösungen gibt, werden automatisch 0% gewertet.

PDF

<http://instand.instruct.eu/author/data/db/image/294736.pdf>

Karte 28: Beurteilung

Info Text

Bitte beantworten Sie zum Schluss noch eine Frage zur dieser Webbasierten Qualitätskontrolle.
Ihre Meinung ist uns sehr wichtig!

Frage

Wird nicht in die Bewertung einbezogen!

Wie beurteilen Sie den Schwierigkeitsgrad dieser WQ?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Leicht
 - B: Gerade richtig
 - C: Schwer
 - D: Zu schwer
-

Vielen Dank!

Karte 29: Weitere Themen

Card comment

Welche Themen würden Sie für die nächste WQ vorschlagen?

Info Text

Wird nicht in die Bewertung einbezogen!

Welche Themen würden Sie sich für die nächste WQ wünschen?

Frage

Bitte tragen Sie sie in das Textfeld ein.

Karte 30: Gesamte WQ als PDF

Info Text

Vielen Dank, Sie haben es geschafft!

Sie können sich nun **alle Frage/Aufgaben** und die **gesamte WQ** mit Lösungen und Kommentare herunterladen.