

PräA-WQ5 Mrz 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.

Karte 2: Ziele

Info Text

Ziele

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

- Probenstabilität
 - Auswahl von Proben
 - Indikation & Fragestellung
 - Einflussgrößen & Störfaktoren
-

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. phil. II Roman Fried, IKC, UniversitätsSpital Zürich
- 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: Transport und Lagerung verschiedener Analyte

Info Text

Manche Analyte stellen besondere Anforderungen an Lagerung und Transport, damit später im Labor die richtigen Ergebnisse gemessen werden.

Frage

Bitte ordnen Sie den Analyten die Erfordernisse zu.

Zuordnungsantwort:

37 Grad Wasserbad
auf Eis
Lichtschutz
luftblasenfrei
Blutgase
Ammoniak
Kryoglobuline
Vitamin C

Wenn sich in der Kapillare für die **Blutgasanalyse** auch Luftblasen befinden, kann ein Gasaustausch mit diesen auftreten und die gemessenen Werte verfälschen.

Ammoniak ist in seiner gasförmigen Phase flüchtig. Das Probenröhrchen muss deshalb sofort nach der Abnahme in Eiswasser überführt werden. Es kann **so** ohne zusätzliche Kühlung bis 15 min, gekühlt bis 3 Std. aufbewahrt bzw. transportiert werden. Alternativ kann es auch tiefgekühlt versandt werden.

Kryoglobuline präzipitieren bei Temperaturen unter 37°C.

Vitamin C ist, wie die meisten Vitamine, licht- aber auch sauerstoffempfindlich. Es muss deshalb in lichtgeschützten und festverschlossenen Probenröhrchen transportiert werden. In Heparinplasma ist es bei Raumtemperatur maximal 2 Stunden, bei minus 20°C bis zu fünf Tage haltbar. Zum Versand sollte es allerdings nur gekühlt werden (+2 bis 8°C).

Literatur

Thomas L. **Ammoniak in Labor und Diagnose**. Frankfurt/Main: TH Books Verlagsgesellschaft GmbH, 8.Auflage:pp.282-92

Ostendorf N, Antwerpes F, Baumann L. [Kryoglobulin](#). DocCheck Flexikon 2016.

Driesch R. **Ascorbinsäure**. In: Gessner AM, **Arndt** T. Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, 2. Auflage Berlin-Heidelberg: Springer Verlag 2013. pp.1399-94

Karte 8: Lagerungsbedingungen

Info Text

Aufbewahrungszeiten von über 12 Stunden können die Blutprobe verändern, dabei spielen verschiedene Einflüsse eine Rolle.

Frage

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

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: Erwärmung (Raumtemperatur)
 - B: Osmose (Zellschwellung)
 - C: Stoffwechsel der Blutzellen (Glykolyse)
 - D: UV-Licht (Sonnenbeleuchtung)
 - E: Flüssigkeitsverlust (Verdunstung)
-

Bei der Lagerung von Serum und Plasma sollte die **Temperatur** in der Regel nicht weniger als 15°C und nicht mehr als 24°C betragen. Im Kühlschrank kann z.B. Kalium aus den Erythrozyten ins Blut übertreten, ohne dass eine Hämolyse erkennbar ist.

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 offenen oder nicht ganz verschlossenen Röhrchen kann es durch Verdunstung zu **Flüssigkeitsverlust** kommen, was Auswirkungen (á) auf die Konzentration gelöster Bestandteile im Plasma/Serum hat z.B. Lipide und Enzyme.

Literatur:

Guder WG, Nolte J: **Das Laborbuch für Klinik und Praxis**, 2. Auflage München, Elsevier- Urban und Fischer 2009

Togni G, Volken C, Sabo G. [Präanalytik](#). Schweiz Med Forum 2002(6):113-120

Karte 9: Stabilisatoren, Sammelurin

Info Text

Einige Analyte, die aus Sammelurin bestimmt werden, erfordern unbedingt einen Säurezusatz (< pH 5), um Stabilität zu erreichen.

Frage

Welche der genannten gehören dazu?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: Dopamin

B: Vanillinmandelsäure

C: Chlorid

D: Katecholamine

E: 5-Hydroxyindolessigsäure

F: Urat (Harnsäure)

Zu Bestimmung von **Dopamin**, **Vanillinmandelsäure**, **Katecholaminen** und **5-Hydroxyindolessigsäure** muss der Urin zur Stabilisierung der Analyte unbedingt mit 10 mL 10 %iger Salzsäure oder 20 mL Eisessig angesäuert sein. Ohne Ansäuern würde es zum Abbau der zu messenden Analyte kommen.

Für die Messung von **Chlorid** und **Urat** ist dies nicht nötig.

Literatur

Hubl W. **Katecholamine**. In: Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. Gressner AM, Arndt T., 2. Auflage, Heidelberg: Springer 2013, pp 764 - 8.

Tauber R, Perschel FH. **5-Hydroxyindolessigsäure**. In: Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. Gressner AM, Arndt T. 2. Auflage, Heidelberg: Springer 2013, pp 675 - 6.

Karte 10: Stabilisatoren, Blut

Info Text

Bei längeren Transportzeiten und instabilen Analyten wird von vielen Laboren die Verwendung von Stabilisatoren empfohlen. Im Folgenden sind vier Untersuchungen im Blut und vier Stabilisatoren aufgeführt.

Frage

Welche Analyt-Stabilisatorkombinationen sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: Aldosteron + EDTA
 - B: Thyreotropin + Fluorid
 - C: Gastrin + Einfrieren
 - D: Glukagon + Aprotinin
-

EDTA hemmt den proteolytischen Abbau von Peptidhormonen (z.B. **Aldosteron**) durch Bindung der Kationen Mg, Zn u.a.

Thyreotropin (TSH) ist in Blutproben 7 Tage **ohne Zusatz** stabil.

Gastrin muss tiefgefroren versandt werden.

Aprotinin ist ein Proteasehemmer, der für Analyten **Glukagon** geeignet ist, die durch proteolytischen Abbau eine kurze Halbwertszeit in Blutproben haben.

Literatur

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. **Die Qualität diagnostischer Proben**. Heidelberg: BD Diagnostics, 7. Auflage 2012.

Narayanan S, Guder WG. **Clinical Chemistry including Metabolites, Enzymes, Hormones and Proteins.** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 298-304.

Karte 11: Aufbewahrung von Proben

Info Text

Nach der Analyse werden die Proben für einige Zeit im Labor aufbewahrt, meist auf dem Trenngel im Primärgefäß.

Frage

Was ist dabei zu beachten?

Welche der folgenden Regeln sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: Grundsätzlich werden alle Proben werden für zwei Monate gefroren aufbewahrt.

B: Gerinnungsproben sind 6-24 Std. bei Raumtemperatur stabil und werden verschlossen ohne Kühlung aufbewahrt.

C: Liquorproben und Proben mit toxikologischen Fragestellungen werden länger als 4 Wochen aufbewahrt.

Da es derzeit keine bindenden Vorschriften gibt, ist der Umgang mit Proben nach Durchführung der angeforderten Analysen nicht Gegenstand allgemeingültiger Regeln.

Die Aufbewahrung nach den Regeln b. & c. scheinen vernünftig, um Nachprüfungen, weiteren Anforderungen (z.B. nach Versterben des Patienten) und Fragen nach der Identität der Probe nachkommen zu können. Viele Labore bewahren alle Proben während 7 Tagen bei +4°C auf. Die meisten der üblichen Analysen lassen sich daraus noch messen

Lediglich **Einfrieren** scheint in jedem Fall falsch, da Blutproben beim Einfrieren durch Hämolyse verfälscht werden.

Die Aufbewahrungsart sollte die Stabilität der Analyten nach den Erfahrungen sicherstellen.

Literatur

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. **Die Qualität diagnostischer Proben.** Heidelberg: BD Diagnostics, 7. Auflage 2012.

Stability in urine, cerebrospinal fluid and blood. In Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures. In: Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 73 - 77, 84-85, 367-98.

Karte 12: Venöses oder kapilläres Blut?

Info Text

Bei Neugeborenen und Kleinkindern wird oft kapilläres Blut zur Analyse klinisch chemischer, hämatologischer und immunologischer Untersuchungen verwendet.

Frage

Was ist bei Verwendung von kapillärem Blut zu beachten?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: Kapillär gemessenes Natrium ist niedriger als venös gemessenes.
 - B: Kapillär gemessenes Kalium ist höher als venös gemessenes Kalium.
 - C: Kapillär gemessene Glukose ist höher als venös gemessene.
 - D: Kapillär gemessenes Cholesterin ist höher als venös gemessenes.
-

Bei nur wenigen Labormessgrößen müssen für kapilläres Blut andere Richtwerte angewandt werden als für venöses Blut. Bei den aufgeführten Analyten trifft das nur für **Glukose** zu.

Literatur

Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. **Ohr, Finger oder Fersenblut?**

Kapillarblutentnahme. In: Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. Proben zwischen Patient und Labor. Darmstadt: GIT-Verlag 1999, pp 22-23.

Guder WG, Hagemann P. **Arterial, venous or capillary blood?** In: Guder WG, Narayanan. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 37 - 39.

Karte 13: Untersuchung auch aus EDTA-Blut?

Info Text

Die folgenden Anforderungen werden an Ihr Labor gestellt. Es fehlt aber eine Probe für Serum oder Heparin-Plasma. Es liegt jedoch eine Probe EDTA-Blut für das Blutbild vor.

Frage

Welche der genannten Analyte kann man aus dieser Probe analysieren?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: X C- reaktives Protein (CRP)
 - B: O Alkalische Phosphatase – Aktivität (AP)
 - C: X Alanin-Aminotransferase (ALT)
 - D: X Thyreotropin (TSH)
-

EDTA hemmt die Gerinnung durch Bindung metallischer Kationen (z.B. Mg, Zn, Ca). Da bei der Messung der alkalischen Phosphatase Zink essentiell ist, kann die **AP nicht** im EDTA-Plasma gemessen werden. Alle anderen Untersuchungen sind ohne Änderung des Ergebnisses messbar. Dies ist besonders wichtig bei Proben von Kindern, bei denen es oft nur wenig Material gibt.

Literatur

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. **Die Qualität diagnostischer Proben**. Heidelberg: BD Diagnostics, 7. Auflage 2012.

Karte 14: Plasma oder Serum?

Info Text

Traditionell hat sich seit über 100 Jahren Serum als Untersuchungsmaterial für klinisch chemische Untersuchungen eingebürgert. Da kein Patient unmittelbar Serum im Kreislauf hat, muss es als Artefakt gesehen werden, nachdem sich bei vielen Analyten unterschiedliche Konzentrationen im Plasma und Serum ergeben haben.

Frage

Bei welchen Untersuchungen ist im Serum ein höherer Wert gegenüber Heparinplasma zu erwarten?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: X Kalium
 - B: O Natrium
 - C: X Phosphat
 - D: X Neuronenspezifische Enolase (NSE)
-

Serum enthält gegenüber Plasma die löslichen Moleküle der Thrombozyten. Dies führt zu diagnostisch relevanten höheren Ergebnissen bei **Kalium, Phosphat und Neuronenspezifischer Enolase**. Da die Ergebnisse im Serum von der Zahl der Thrombozyten abhängen, wird eine Beurteilung der Serumwerte bei erhöhten Ergebnissen erschwert.

Bei **Natrium** wird die minimal niedrigere Konzentration nicht wahrgenommen, da sie innerhalb der analytischen Streuung liegt (<2 %). Entsprechend gelten bei den betroffenen drei Analyten im Plasma andere Normalwerte als im Serum.

Literatur

Guder WG, Narayanan S. **Plasma or Serum, which anticoagulant to use?** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 64 - 8.

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

Karte 15: Blut oder Urin?

Info Text

Bei vielen Untersuchungen kann der 24 Std. Urin mehr über den Tagesverlauf aussagen als eine einmalige Blutprobe.

Frage

Wann ist 24 Std. Urin als Probe indiziert? Welche der folgenden Untersuchungen würden sie eher aus Sammelurin empfehlen als aus Blut(-Plasma)?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: X Hydroxyindolessigsäure
 - B: O Thyroxin
 - C: O Estradiol
 - D: O Vasopressin
-

Von den aufgeführten Wirkstoffen wird lediglich die **Hydroxyindolessigsäure** im Sammelurin untersucht, da hier am ehesten die Ausscheidung über 24 Std. erfasst wird (bei Karzinoid-Syndrom).

Alle anderen genannten Hormone werden diagnostisch im Blut gemessen.

Literatur

In: Guder WG, Nolte J. **Das Laborbuch in Klinik und Praxis**. 2. Auflage 2009:

- Lock G. **5-Hydroxy-Indolessigsäure (5-HIS)** pp 831.
 - Bidlingmaier M. **Estradiol** pp 750-1.
 - Bidlingmaier M. **Thyroxin (T4)**, freies Thyroxin (fT4), pp 1031-2.
 - Guder WG. **Vasopressin**, pp 1052 -3.
-

Karte 16: Antikoagulanzen I

Info Text

Antikoagulanzen ist nicht gleich Antikoagulanzen, es kommt darauf an, das passende für die gewünschte Untersuchung auszuwählen.

Frage

Bitte ordnen Sie den Analyten die richtigen Antikoagulanzen zu.

Zuordnungsantwort:

EDTA
Heparin
Zitrat
Hirudin
Gerinnungsstatus
Blutbild, Blutgruppe
Thrombozytenfunktionstestung
Zelluntersuchungen für Chromosomenanalysen

Zitrat verhindert durch Komplexbildung 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 **Blutbilder, Blutgruppen** aber auch für DNA Untersuchungen, z.B. Genanalytik mit PCR, eingesetzt.

Hirudin bildet Komplexe mit Kalzium und hemmt Thrombin. Es hat weder aktivierende noch hemmende Einflüsse auf die Thrombozyten und stellt sich daher als "optimale" Antikoagulanzen für **Thrombozytenfunktionstests** dar. Hirudin wird für die Bestimmung einer Thrombozytenfunktionshemmung durch Antiaggreganzien (ASS, Clopidogrel, etc.) und den Nachweis von Thrombozytendefekten anderer Ursache benötigt.

Heparin wird in erster Linie für die **zelluläre Diagnostik**, insbesondere für die Zytoimmunologie eingesetzt, aber (in besonders gereinigten Röhrchen) auch zum Nachweis von Spurenelementen und Metallen.

Literatur

[Antikoagulans](#), DocCheck Flexikon

Karte 17: Anikoagulanzen II

Info Text

Je nach zu messendem Analyt wird Zitratblut in verschiedenen Mischungen eingesetzt.

Frage

Wie sind die Zitrat:Blut Mischungsverhältnisse für die beiden genannten Analyten?

Zuordnungsantwort:

1:5

1:10

Gerinnungsuntersuchungen

Blutsenkungsgeschwindigkeit

Für **Gerinnungsanalysen** wird eine Mischung von **1** Volumenanteil **Na-Zitrat** (0.105 molar) mit **9** Volumenanteilen **Blut** verwendet.

Für eine **Blutsenkungsreaktion** beträgt das Verhältnis **1** Teil **Na-Zitrat** auf **4** Teile **Blut**.

Literatur

[Zitratblut](#), DocCheck Flexikon

Karte 18: Zentrifugation

Info Text

Zur Gewinnung von Plasma oder Serum wird die Blutprobe üblicherweise zentrifugiert.

Frage

Welche Empfehlung gilt für die Zentrifugation zur Gewinnung von Heparinplasma (plättchenarmes Plasma)?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: 10 min > 10 000 g

B: 5 min 1500 - 2000 g

C: 5 min 400 - 500 g

D: 10 min 1000 – 2500 g

Bei der Gewinnung von Plasma werden 3 Arten Plasma unterschieden und entsprechend benannt:

Zentrifugation		
Analyt	Zeit	Beschleunigung
Plättchenreiches Plasma	5 min	150 - 200 g
Plättchenarmes Plasma	10 min	1000 - 2500 g
Plättchenfreies Plasma	15 - 30 min	2000 - 3000 g

Für die meisten Untersuchungen im Plasma wird eine Zentrifugation über 10 min über 1000 g empfohlen.

Ultrazentrifugation (a) wird nur bei bestimmten Trennverfahren angewendet. Hier würde sie plättchenfreies Plasma liefern.

1500 - 2000 g über 5 min (b) ist bei Gewinnung von Serum oft ausreichend, nicht aber bei Plasmagewinnung.

400 - 500 g über 5 min (c) wird nur bei der Erstellung von Harnsediment angewendet.

Erst bei **10 min über 1000 - 2500g (d)** wird plättchenarmes Plasma gewonnen.

Literatur

Guder WG, Narayanan S. **Sample transport, treatment after arrival, storage and disposal**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 251 - 63.

Guder W. **Zentrifugationszeit**. In: Gressner AM, Arndt T: Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik 2. Auflage 2013. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag , pp 1442.

Karte 19: Geeignetes Untersuchungsmaterial

Info Text

Sie haben mehrere Laboranforderungen erhalten und dazu verschiedene Proben.

Frage

Welche der folgenden Untersuchungsanforderungen passt zu welcher Probe?

Zuordnungsantwort:

Mittelstrahlurin
Sammelurin
EDTA-Blut
Plasma
Kalium (Blut)
Urinsediment
Thrombozytenzahl
5-Hydroxyindolessigsäure

Im Serum wird **Kalium** durch Zerfall von Thrombozyten erhöht, daher ist die Bestimmung im Plasma empfohlen.

Ein **Urinsediment** wird nur Spontanurin (Mittelstrahlurin) empfohlen.

EDTA-Blut ist die empfohlene Probe zur Ermittlung der **Thrombozytenzahl**.

Angesäuertes Sammelurin wird zur Messung der **5-Hydroxyindolessigsäure** empfohlen.

Literatur:

[Ein einheitlicher Kalibrationsbezug](#) (Glukose: *Plasma* statt Vollblut). Deutsche Diabetes Gesellschaft

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. **Die Qualität diagnostischer Proben**. Heidelberg: BD Diagnostics, 7. Auflage 2012.

Karte 20: Ablehnung wegen fehlender Indikation?

Info Text

In Absprache mit den anfordernden Ärztinnen und Ärzten kann das Labor nicht mehr notwendige oder aus anderen Gründen veraltete Untersuchungen ablehnen.

Frage

Welche der folgenden Anforderungen kann man ablehnen?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: O Cystatin C aus EDTA-Plasma

B: X Prostataspezifische Saure Phosphatase aus Serum

C: O Gastrin aus Heparin- Plasma

D: O HbA1c aus Heparin-Blut

Cystatin C ist ein neuer Marker der glomerulären Clearance, der auch aus EDTA-Plasma gemessen werden kann.

Die **saure Phosphatase** ist bei der Diagnostik des Prostata-Karzinoms durch **PSA** (Prostata-spezifisches Antigen) abgelöst worden und kann entfallen. Im Labor sollte PSA angeboten werden, wenn dennoch jemand aus diesem Anlass Saure Phosphatase anfordert.

Gastrin und **HbA1c** sind weiter indiziert und richtig in der genannten Probe durchzuführen.

Literatur

Narayanan S, Guder W.G. **Clinical Chemistry including Metabolites, Enzymes, Hormones and Proteins**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 11-21.

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

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. **Die Qualität diagnostischer Proben.**
Heidelberg: BD Diagnostics, 7. Auflage 2012.

Karte 21: Ablehnung wegen falscher Probe?

Info Text

Die eingesandte Probe muss zur verlangten Bestimmung passen.

Frage

Welche der angeforderten Analyte passen zum vorgeschlagenen Probenmaterial?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: O Faktor 13 – Serum

B: X Elektrophorese – Serum

C: X Retikulozyten – EDTA-Blut

D: X Zink – Heparinplasma

Faktor 13 wird als Gerinnungsfaktor normalerweise in Zitratplasma bestimmt. Die Referenzbereiche gelten nur für Zitratplasma, das leicht verdünnt ist (1 vol. Zitrat + 9 vol. Blut). Obwohl im Serum Faktor XIII messbar ist, sollte diese Analyse wegen der schwierigen Interpretation abgelehnt werden.

Elektrophorese liefert im Plasma andere Ergebnisse und sollte nur im Serum durchgeführt werden.

Blutzellen werden wegen der längeren Haltbarkeit im EDTA-Blut durchgeführt.

Zink liefert im Serum höhere Werte durch Mischung mit Zink aus Blutzellen (Thrombozyten), daher wird Heparinplasma empfohlen.

Literatur

Dempfle C-A, Töpfer G. **Hemostaseology**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 273 - 81.

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. **Die Qualität diagnostischer Proben.**
Heidelberg BD Diagnostics, 7. Auflage 2012.

Karte 22: Diabetes mellitus

Info Text

Bei einer 60-jährigen Patientin soll ein Diabetes mellitus ausgeschlossen werden.

Frage

Welche der folgenden Untersuchungen wird empfohlen, um einen Diabetes mellitus auszuschließen?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: Teststreifen auf Glukose im Urin
 - B: Postprandiale Glukose im Kapillarblut
 - C: Hämoglobin A1c in EDTA-Vollblut
 - D: Nüchtern Glukose im Serum
-

Der **Teststreifen im Urin** wird erst positiv bei länger stark erhöhtem Blutzucker und ist daher für die Erstdiagnose ungeeignet.

Auch die **postprandiale Glukose im Blut** wurde durch den 2 Std.-Wert der **oralen Glukosetoleranz** (oGTT) abgelöst, die als zweite Bestimmung nach erhöhtem HbA_{1c} empfohlen wird.

Seit einigen Jahren wird **HbA_{1c}** zur Diagnose eines Diabetes mellitus empfohlen (durch weltweit einheitliche Standardisierung der Analyse).

Die **Nüchtern-Glukose** kann als zweite Untersuchung durchgeführt werden, sollte jedoch nicht im Serum erfolgen, da durch Zeit bis zur Gerinnung und Zentrifugation die Glukose in vitro vermindert wird.

Literatur

Müller-Wieland D, Petermann A, Nauck M, Heinemann L, Kerner W, Müller U.A. Landgraf R.

[Definition, Klassifikation und Diagnostik. Diabetologie und Stoffwechsel](#) 2016; 11 (Suppl 2):78
- 81.

Hofmann G, Aufenanger J, Födinger M, Cadamuro J, von Eckardstein A, Kaeslin, Meyer M, Hofmann W. **Requesting Laboratory Tests: Benefits and limitations of laboratory diagnostic pathways.** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 11-21.

Karte 23: Ikterische Probe

Info Text

Ikterische Proben (Plasma/Serum mit erhöhtem Bilirubin) finden sich (physiologisch) bei Neugeborenen und bei Patienten mit Leber- und Gallenwegserkrankungen.

Frage

Manche photometrischen Verfahren der Labormedizin werden durch die Gelbfärbung gestört (hohe Absorption bei 340 - 500 nm Wellenlänge). Wie verhalte ich mich als verantwortliche(r) MTA oder Laborleiter(in)?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: Jede angeforderte Untersuchung wird auf Störungen bei ikterischer Probe im Methodenverzeichnis geprüft.

B: Ist die angewandte Analytik gestört, kann die Probe einer Vorbehandlung unterworfen werden (z.B. mit Kalium-Ferri-Cyanid bei Methoden, die H₂O₂ bilden).

C: Die angeforderten Analysen werden wegen Störung abgelehnt, wenn die Probe ikterisch ist.

D: Die Tatsache, dass die Probe ikterisch ist, wird dem Anforderer mitgeteilt, auch wenn Bilirubin nicht verlangt ist.

Die gestörte Methode kann durch **verschiedene Methoden der Probenvorbehandlung** trotz ikterischer Probe angewandt werden, Daher ist eine generelle Ablehnung nicht angemessen, zumal viele Methoden nicht gestört werden (z.B. immunologische Verfahren).

Manche Analysen-Geräte ermöglichen eine Messung nach Zusatz von Bilirubinoxidase. Das muss in der jeweiligen Reagenzien-Charge dokumentiert sein.

Da die Erhöhung des Bilirubins ein wichtiges diagnostisches Merkmal ist, wird die Tatsache, dass die Probe ikterisch ist, in jedem Fall **im Befund mitgeteilt**.

Literatur

Die ikterische Probe. In: Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W, et al. Die Qualität diagnostischer Proben. 7.Aufl. Heidelberg: BD Diagnostics, pp 24 - 7.

Guder WG, da Fonseca-Wollheim F, Schmitt YM, Töpfer G. **The icteric sample.** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 147 -51.

Karte 24: Hämolytische Probe

Info Text

Eine Serumprobe zeigt eine sichtbare Hämolyse. Dies stört viele Untersuchungen.

Frage

Welche Untersuchung kann das Labor dennoch problemlos durchführen?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: O Kalium

B: X Natrium

C: O Magnesium und ionisiertes Magnesium

D: O Laktatdehydrogenase - Aktivität

Je nachdem, ob die Hämolyse in vivo oder bei der Probengewinnung und dem Transport entstand, werden zellhaltige Analyte in das Serum abgegeben. Dies betrifft vor allem die **Kaliumkonzentration** und die **Laktatdehydrogenase**-Aktivität.

Auch bei **Magnesium** würde Hämolyse falsch hohe Konzentrationen zeigen, allerdings nicht im gleichen Maße wie bei Kalium, da die Magnesiumkonzentration in Erythrozyten nur ungefähr dreimal höher ist als im Plasma.

Natrium wird durch eine Hämolyse nur unwesentlich geringer. Daher ist die Natrium-Bestimmung mit ionenselektiven Elektroden oder Flammenphotometrie auch bei hämolytischen Proben möglich.

Achtung: Die anderen Analyten werden auch durch Anwendung von Hämolyse-unempfindlichen Reagenzien nicht messbar, da nicht die Färbung durch Hämoglobin, sondern Veränderung der Analytkonzentration die Ursache für die höheren Ergebnisse ist.

Grundsätzlich kann das Labor alle Analysen durchführen, es muss nur ein entsprechender Vermerk gemacht werden.

Literatur

Die hämolytische Probe. In: Guder WG, da Fonseca Wollheim F., Heil W. et al. Die Qualität diagnostischer Proben. Heidelberg: BD Diagnostics, 7. Auflage 2012

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Schmitt YM, Töpfer G. **The hemolytic sample.** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 135 -40.

Karte 25: Lipämische Probe I

Info Text

Nach einer fettreichen Mahlzeit ist das aus Blut gewonnene Serum oder Plasma durch erhöhte Lipide trüb.

Frage

Welche Lipide verursachen eine Lipämie?

Multiple Choice-Antwort:

:

A: Phospholipide

B: Cholesterin

C: Triglyzeride

D: Alle drei Lipidformen

Von den drei angeführten Lipidarten erzeugen nur erhöhte **Triglyzeride** eine Trübung von Serum oder Plasma. Sie entsteht durch Chylomikronen, die sich mehrheitlich aus Triglyceriden zusammensetzen.

Literatur:

Nicolac N. [Lipemia: causes, interference mechanisms, detection and management](#). Biochem Med 24(1):57-67.

Guder WG, Narayanan S. **Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics**. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 141 -46.

Karte 26: Lipämische Probe II

Info Text

In der präanalytischen Phase lässt sich eine lipämische Probe oft durch einfache Mechanismen vermeiden.

Frage

Welche der aufgeführten Mechanismen sind geeignet, eine Störung der Bestimmung durch Lipämie zu verhindern, bzw. abzuschwächen?

Multiple Choice-Antwort:

:

- A: X Extraktion des Serums/Plasmas mit „Frigen“ (Fluorid, chlorinierte Kohlenwasserstoffe)
 - B: X 12 stündiges Fasten vor der Blutabnahme (nüchtern)
 - C: X 10 Min Zentrifugation bei 10 000 g z.B. in einer Mikrozentrifuge (z.B. sog. Eppendorffzentrifuge)
 - D: O Einnahme von Lipidsenkern 5 Std. vor der Blutentnahme
-

Trübung des Serums ist meist durch erhöhte Triglyzeride bedingt, die bis 8 Std. nach der oralen Einnahme von triglyzeridhaltigen Fetten (z.B. von Butter) im Plasma/Serum erhöhte Konzentrationen vorweisen. **12 Std. Nahrungskarenz** verhindert diese Erhöhung der Fette.

Eine trübe Probe kann sowohl durch **hochtourige Zentrifugation** wie auch durch **Lipidextraktion** gereinigt werden. Die Methode hängt vom angeforderten Analyten ab. Dieser sollte in der behandelten Probe unverändert bleiben.

Eine Gabe von **Lipidsenkern** (sog. Statine) verhindert den Anstieg von Triglyzeriden nach einer Mahlzeit nicht.

Literatur

Die lipämische Probe. In: Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Hiel W, et al. Die Qualität diagnostischer Proben. 7.Aufl. Heidelberg: BD Diagnostics, pp 24 - 7.

Guder WG, Nikolac N, Schmitt YM, Töpfer G. **The Lipemic Sample**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. Berlin, Boston: Walter de Gruyter 2015, pp 135 -40.

Karte 27: Weitere Themen

Card comment

Welche Themen würden Sie sich für die nächste WQ wünschen?

Frage

Bitte tragen Sie sie in das Textfeld ein.

Karte 28: Beurteilung

Info Text

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

Frage

Wie beurteilen Sie den Schwierigkeitsgrad dieser WQ?

- Leicht
- Gerade richtig
- Schwer
- Zu schwer

Bitte tragen Sie Ihre Auswahl in das Textfeld ein.

Vielen Dank!

Karte 29: Gesamte WQ als PDF

Info Text

Vielen Dank, Sie haben es geschafft!

Sie können die **gesamte WQ mit allen Aufgaben und Lösungen** als [PDF](#) herunterladen.

Karte 30: 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.