

PräA-WQ 7 (Mrz 18)

Karte 1: Einleitung

Info Text

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

wir wünschen Ihnen ein gutes Gelingen unserer 7. 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 über Ihren Browser 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: 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 3: Ziele

Info Text

Ziele

Nach der Bearbeitung dieses Moduls sollten Sie ihre Kenntnisse über folgende Themengebiete geprüft und aktualisiert haben:

- Blutentnahme
 - Auswahl und Beurteilung von Proben
 - Urinuntersuchungen
 - Lagerung und Transport
 - Störgrößen
 - Qualitätssicherung in der Präanalytik
-

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 - Sonnenbrille

Regen - Schirm

Am Strand - Bikini

Schnee - Stiefel

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: Urin ansäuern

Info Text

Manche Urinuntersuchungen müssen in angesäuertem Urin durchgeführt werden.

Frage

Welche der nachstehenden gehören dazu?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Porphyrine
 - B: 5-Hydroxyindolylessigsäure
 - C: Cortisol
 - D: Aldosteron
-

Zu Bestimmung von **5-Hydroxyindolylessigsäure** muss der Urin zur Stabilisierung der Analyte unbedingt mit 10mL 10 %iger Salzsäure oder 20mL Eisessig angesäuert sein. Ohne Ansäuern würde es zum Abbau des Analyten kommen.

Die anderen Analyten können ohne Ansäuerung im Urin bestimmt werden.

Literatur

Hubl W. **Katecholamine** in Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik, Gressner, Arndt (Hrsg.), 2. Auflage, Heidelberg: Springer 2013, pp 764-8.

[Laborlexikon](#)[®]

Karte 8: Venöse Blutabnahme 1

Info Text

Bei der venösen Blutabnahme sind die dazu notwendigen Materialien in Abhängigkeit von der geplanten Untersuchung vorzubereiten. Neben Staubbinde, Kanüle und Desinfektionsmittel sind die richtigen Röhrchen auszuwählen.

Frage

Folgende Untersuchungen wurden angeordnet:

- Kalium
- Cholesterin
- Triglyceride
- Thrombozyten
- Differentialblutbild
- D-Dimere
- TSH

Sie haben die folgenden Blutröhrchen erhalten, davon ist eines zu viel. Welche benötigen Sie?

Multiple Choice-Antwort:

A: EDTA-Röhrchen

B: Heparin-Plasma Röhrchen

C: Zitratröhrchen: Zitrat:Blut 1:5

D: Zitratröhrchen: Zitrat:Blut 1:10

Für das Differentialblutbild und die Thrombozytenzahl wird **EDTA-Blut** (abhängig vom Hersteller ca. 1,8 mg pro mL Vollblut bei korrekter Füllhöhe) empfohlen.

Für die Bestimmung von Kalium bei bekannter Thrombozytose ist **Heparin-Plasma** empfohlen (Serum ergibt in Abhängigkeit der Thrombozytenzahl höhere Kaliumwerte, da das Kalium der Thrombozyten ins Serum abgegeben wird). Das Heparin-Plasma-Röhrchen ist auch für Lipide

und TSH-Bestimmung geeignet. Bei normalen Thrombozytenzahlen kann Kalium auch aus Serum bestimmt werden.

D-Dimere werden traditionell aus **Zitratplasma 1:10** gewonnen, während Zitratröhrchen 1:5 zur Durchführung der Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit verwendet werden, die hier nicht angefordert ist.

Literatur

Von Meyer A, Cadamuro J, Streichert T, Gurr E, et al. **Standard-Arbeitsanleitung zur peripher venösen Blutentnahme für labormedizinische Diagnostik**. Lab Med 2017: 41:333-40.

Plasma or Serum? In: Guder WG, Narayanan S. (2009) Diagnostic Samples: From the Patient to the Laboratory. Weinheim: Wiley Blackwell, p 34-5.

Karte 9: Venöse Blutabnahme 2

Info Text

Bei welcher Untersuchung ist venöses Blut *ungeeignet* oder *nicht* zu empfehlen?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Sauerstoffsättigung
 - B: Plasma-Lipide
 - C: Thyreotropin (TSH)
 - D: γ -Glutamyltransferase (γ GT)
 - E: Alaninaminotransferase (ALAT)
-

Ergebnisse der Blutgase (inklusive der **Sauerstoffsättigung**) sind im venösen Blut wesentlich geprägt durch den Stoffwechsel des Gewebes, aus dem die Vene kommt (z.B. Hand, Arm) und daher nicht geeignet, um die zentralen Konzentrationen zu messen.

Alle weiteren Untersuchungen können ohne biologische Unterschiede aus venösem Blut gemessen werden.

Literatur

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

Karte 10: Arteriell oder venöses Blut?

Info Text

Diagnostische Messergebnisse im Blut können nur interpretiert werden, wenn bekannt ist, welche Art Blut untersucht wurde: arteriell oder venös?

Frage

Bei welchen der nachfolgenden Analyten ergeben sich in arteriellem und venösem Blut unterschiedliche Werte?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Glukose
 - B: Natrium
 - C: pH
 - D: Laktat
 - E: Kalium
-

Stoffwechselbedingt sinkt die Konzentration von **Glukose** von arteriell nach venös ab und **Laktat** steigt an. Entsprechend steigt und sinkt auch der **pH-Wert**. Bei Elektrolyten bleibt **Natrium** im Rahmen der zulässigen Messabweichung gleich, während **Kalium** von arteriell nach venös zunimmt.

Literatur

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

Karte 11: Blutabnahme in der Pädiatrie

Info Text

Bei Kleinkindern und Neugeborenen ist die Abnahme von Blut oft schwierig, da nur wenig Blut von sonst unüblichen anatomischen Stellen entnommen werden kann.

Frage

Welche der folgenden Aussagen zur Blutgewinnung bei Kleinkindern bzw. Neugeborenen sind **richtig**?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Die Blutentnahme aus der Ferse ist bei Neugeborenen empfohlen.
 - B: Kapillarblut ist die bevorzugte Probenart in der Pädiatrie.
 - C: Für das sog. Neugeborenen-Screening wird Kapillarblut auf einem speziellen Träger aufgetragen.
 - D: Bei venöser Blutentnahme kann eine einstündige Vorbehandlung mit einem Lokalanästhetikum Schmerzen vermeiden.
 - E: Venöses Blut wird bei Säuglingen nicht abgenommen
-

Meistens wird bei Neugeborenen Blut als Kapillarblut aus der **Ferse** abgenommen.

Ist **venöses Blut** erforderlich, kann es am Schädel abgenommen werden. Da die Venenpunktion am Schädel oder über Venenkatheter weniger schmerzhaft ist als Stiche mit der Lanzette, ist die venöse Blutentnahme auch bei Kleinkindern die bevorzugte Methode zur Blutgewinnung für diagnostische Untersuchungen. Dabei kann eine Auflage eines Lokal-Anästhetikums (sog. EMLA-Patch: Eutectic **M**ixture of **L**ocal **A**nesthetic) eine Stunde vor Stich Schmerzen vermeiden helfen.

Literatur

Vassault A, Couderc R. **Special Pre-Examination Conditions in Newborns and pediatric patients**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 40-49.

Karte 12: "Butterfly"-Nadeln

Info Text

Für empfindliche und kleine Venen stehen Nadeln zur Verfügung, die durch eine flügelartige Halterung (daher der Name Schmetterling; englisch: Butterfly) den Einstich sichern. Sie sind durch einen Verbindungsschlauch mit dem eigentlichen Blutröhrchen verbunden, was zu einer verminderten Füllung des Röhrchens beitragen kann. Dieses sogenannte Totvolumen kommt durch die Luft im Schlauch und fällt besonders ins Gewicht, wenn ein Röhrchen mit niedrigem Volumen angeschlossen wird.

Frage

Welche Maßnahmen sind geeignet, Störungen der Analytik durch diesen "Blutverlust" zu vermeiden?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Erstes Röhrchen verwerfen
 - B: Serumröhrchen (ohne Zusatz) als erstes Röhrchen anschließen
 - C: Schlauch verschließen, bis Nadel sicher in der Vene ist
 - D: Kein Zitratröhrchen verwenden
 - E: Butterfly Nadeln nur mit Serumröhrchen kombinieren
-

Es ist nicht nötig, bei Butterflykanülen grundsätzlich auf Zitratröhrchen zu verzichten. Wenn Sie als erstes Röhrchen ein Serumröhrchen verwenden, kann das folgende Zitratröhrchen optimal gefüllt werden. Das Verwerfen des ersten Röhrchens ist nur notwendig, wenn nur ein Zitratröhrchen (oder EDTA- oder Heparinplasmarröhrchen) benötigt wird.

Literatur

Sampling Materials and Techniques. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 220-247. Hier werden alle Produkte der Firmen Greiner-Bio One, Sarstedt und Becton-Dickinson (BD-Vacutainer) beschrieben.

Karte 13: Körperflüssigkeiten

Info Text

Außer Blut und Urin kommen andere Körperflüssigkeiten als diagnostische Proben in Betracht.

Frage

Ordnen Sie bitte die folgenden untersuchten Analyte den jeweiligen Körperflüssigkeiten 1-5 zu.

Zuordnungsantwort:

Speichel	Mitternachtskortisol
Gelenkpunktat	Viskosität
Amnionflüssigkeit	Down Syndrom
Bronchoalveolarlavage	Asbest
Liquor cerebrospinalis	Oligoklonales IgG

Da die Gewinnung dieser Körperflüssigkeiten oft aufwendig und belastend ist, werden nur solche Analyten aufgeführt, die bei Analyse in der genannten Flüssigkeit eindeutiger oder zusätzliche Informationen geben.

Literatur

Gressner, Arndt: **Lexikon der medizinischen Laboratoriumsdiagnostik** 2. Auflage 2013
Heidelberg: Springer (3. Auflage erscheint 2018)

Guder WG. **When are other body fluids to be analyzed?** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 81-89.

[Dexamethason-Kurztest](#) in LABOR HANDBUCH, Institut für Labormedizin, Kantonsspital Aarau, S. 53/54

Karte 14: 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: C- reaktives Protein (CRP)
 - B: Alkalische Phosphatase (AP)
 - C: Alaninaminotransferase (ALAT)
 - D: 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, allerdings sollten die Vorgaben des Testherstellers beachtet werden. 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](#). 7. Auflage 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z. Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 15: Normalwerte

Info Text

Die Beurteilung von Laborergebnissen beginnt meist mit dem Vergleich mit sogenannten Richtwerten/Normalwerten. Diese müssen von Personen gewonnen sein, die dem betroffenen Patienten möglichst ähnlich sind (Alter, Ethnizität, Tageszeit etc.).

Frage

Welche Normalwerte sind bei Männern und Frauen **verschieden**?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Prolaktin
 - B: Cholesterin
 - C: Kreatinkinase
 - D: Kreatinin
-

Prolaktin ist als Hormon u.a. für das Wachstum der Brustdrüsen während der Schwangerschaft und die Milchsekretion verantwortlich. Es kommt hauptsächlich bei Frauen vor, aber auch beim Mann können vor der Geburt des eigenen Kindes niedrige Prolaktinwerte nachgewiesen werden.

Männer weisen in der Regel, bedingt durch die höhere Muskelmasse, höhere Konzentrationen von **Kreatinin** und **Kreatinkinasen** auf. Die Interpretation dieser Werte sollte allerdings nicht nur geschlechts- sondern auch altersspezifisch und ggf. unter Berücksichtigung der aktuellen Ernährungsbedingungen erfolgen, da ein hoher Fleischverzehr ebenfalls zu höheren Kreatininwerten führt.

Für die Cholesterinwerte gibt es keine geschlechtsspezifischen Unterschiede.

Literatur

Guder WG, Narayanan S. **Age and Gender differences- unavoidable influences on laboratory results**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 97-101.

Guder WG. **Laborwerte** in Crysandt M, Hempfing B, Wilms M. Innere Medizin 2010 KVM
Medizinverlag.p 767-821.

Karte 16: Sammelurin

Info Text

Sie bekommen Sammelurin von einer 33-jährigen Patientin mit arterieller Hypertonie. Angefordert sind:

- Urin-Teststreifen
 - Harnsediment
 - Albumin
 - Schwangerschaftstest
 - Katecholamine
-

Frage

Welche der folgenden Untersuchungen können aus **nicht** angesäuertem 24 h Sammelurin durchgeführt werden?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Urin-Teststreifen
B: Harnsediment
C: Kalzium
D: Albumin
E: Katecholamine
F: Schwangerschaftstest
-

Albumin kann in einem 24-h Sammelurin bestimmt werden.

Kalzium, kann sowohl in angesäuertem wie auch in unbehandeltem Urin bestimmt werden.

Katecholamine erfordern angesäuerten Sammelurin, da die Stabilität sonst nicht gewährleistet ist.

β HCG (Schwangerschaftstest) ist so stabil, dass es in einem Sammelurin nachgewiesen werden können.

Literatur

Urin. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie, Präanalytik Kap. 2.2.3.

Calciumausscheidung im Urin. in Labor und Diagnose, Thomas L, Hrsg., TH-Books Verlagsgesellschaft mbH, Frankfurt/Main, 2012, Kap. 6.2.2, S. 376

Karte 17: Urinuntersuchungen

Info Text

Die Untersuchung von Urin ist nicht nur die älteste diagnostische Maßnahme (Uroskopie), sondern auch heute noch die geeignete Methode für diagnostische Erstuntersuchungen.

Frage

Welche der genannten Krankheiten bzw. Zustände können aus der Urinanalyse diagnostiziert oder ausgeschlossen werden?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Schwangerschaft
 - B: Diabetes mellitus
 - C: Einnahme renal ausgeschiedener Drogen
 - D: Angeborene Erkrankung des Aminosäurestoffwechsels
-

Obwohl der Name **Diabetes mellitus** auf die Urinuntersuchung zurückgeht (süßer Durchlauf), ist die Diagnose aus dem Nachweis von Glukose im Urin allein nicht möglich, da diese auch durch renale Ursachen entstehen kann.

Demgegenüber ist die **Schwangerschaft** mit dem Schwangerschaftstest im Urin zu diagnostizieren und der Nachweis von **Drogenmetaboliten** im Urin weist auf Drogeneinnahme in den letzten 24 Stunden hin. Ebenso gibt die **Aminosäureanalyse** des Urins Hinweise auf viele, teils seltene, angeborene Stoffwechselstörungen.

Literatur

Guder WG, Delange J. **Spot or timed urine-preanalytical aspects of urinalysis**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 69-80.

Karte 18: Entsorgung von Probenröhrchen

Info Text

Nach Abschluss des diagnostischen Auftrags und eventueller Lagerung über einige Zeit sind die Röhrchen zu entsorgen. Dabei sind einige Aspekte zu beachten.

Frage

Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Nadeln, Röhrchen und mit Proben kontaminierte Materialien (z.B. Handschuhe) sind in Sicherheitsbehältern zu sammeln, bevor sie der Müllentsorgung der Klinik zugewiesen werden.
 - B: Nadeln und Röhrchen sind in verschiedene Sicherheits-Behälter zu trennen.
 - C: Die infektiösen Proben sind an eine zentrale Landesstelle zu senden, wo sie in einem eigenen Ofen verbrannt werden.
 - D: Die Art der Entsorgung hat nationalen und europäischen Vorschriften zu entsprechen.
 - E: Die Verwendung restlicher Proben für zukünftige Forschungszwecke ist nur mit Erlaubnis der betroffenen Patienten erlaubt.
-

Die verbliebenen Materialien können nach Abschluss der Untersuchungen und Lagerung **gemeinsam** mit anderen potentiell infektiösen Materialien über **eigene Sicherheitsbehälter** entsorgt werden. In Deutschland gilt u.a. die TRBA 250 (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege) sowie die BRG 250 (Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei/in der Arbeit).

Achten Sie bei der Erstellung von Probenbanken aus Restproben aus datenschutzrechtlichen Gründen unbedingt auf die Einverständniserklärung der Patienten.

Literatur und weitere Regeln

Guder WG, Narayanan S. Sample **Transport, Treatment after Arrival, Storage and Disposal**. In:
Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015)
Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 251-263.

Karte 19: Einfrieren von Blutproben

Info Text

Oft wird Einfrieren als geeignetster Schritt zur Stabilisierung von Proben gesehen, doch es gibt Ausnahmen!

Frage

Bei welcher Untersuchung im Urin ist Einfrieren der Probe bei Aufbewahrung über längere Zeit (Monate) möglich/zum empfehlen?

Multiple Choice-Antwort:

- A: O Harnsediment
 - B: X Albumin im Urin
 - C: X Osmolalität von Urin
 - D: X Bence-Jones-Protein im Urin
-

Harnsediment sollte man nie einfrieren, da dadurch die Zellen zerstört werden.

Albumin und **Bence-Jones-Protein (Immunglobulin-Leichtketten)** im Urin sind bei Raumtemperatur 7 Tage, eingefroren 6 Monate stabil.

Die **Osmolalität** ist demgegenüber bei Raumtemperatur nur 3 h stabil, eingefroren über 3 Monate.

Literatur

Hagemann P, Scholer A. [Aktuelle Urindiagnostik](#), Der informierte Arzt, 2014;10.

Guder WG, da Fonseca Wollheim F, Heil W et al. [Die Qualität diagnostischer Proben](#). 7. Auflage 2012. BD Heidelberg, Schwechat, Basel. Neue Version z. Zt. in Vorbereitung als App.

Karte 20: Transport von Blutproben.

Info Text

Oft müssen Proben vom Entnahmeort zum Labor transportiert werden. Der Transport kann die Ursache für falsche Laborergebnisse sein. Neben der mangelnden Stabilität von Proben können beim Transport Proben verwechselt, falsch temperiert oder beschädigt werden.

Frage

Was muss beim Transport von Proben beachtet werden? Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Jede Probe muss bezüglich Patient und Herkunft der Probe (Praxis, Station, Adresse) eindeutig identifizierbar sein.
 - B: Jede Plasmaprobe, egal ob zitrat- oder heparinantikoaguliert, muss vor dem Transport zentrifugiert werden. Das ist bei Serumröhrchen nicht nötig.
 - C: Die Blutröhrchen müssen während des Transports sicher verschlossen bleiben.
 - D: Bei Versand mit der Post sind zusätzliche Sicherheitsvorschriften zu beachten (z.B. Aufkleber „potentiell infektiöses Material“).
 - E: Der Fahrer eines Blutröhrchen-Transportes muss Handschuhe und Mundschutz tragen.
-

Verwechslungen sind häufige Fehler der Präanalytik, deshalb muss jedes Röhrchen eindeutig identifizierbar sein.

Serumröhrchen müssen vor dem Transport *nicht* zentrifugiert werden.

Wenn das Probenmaterial ordnungsgemäß verpackt ist, besteht für den Fahrer keine Notwendigkeit für weitere **Schutzmaßnahmen**.

Literatur

Guder WG, Narayanan S. **Sample Transport, Treatment after Arrival, Storage and Disposal**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 251-263.

Karte 21: Probenreste lagern

Info Text

Nach Durchführung der gewünschten Untersuchung sollten die Proben so aufbewahrt werden, dass Kontrollen und evtl. weitere Untersuchungen ohne Veränderung der Ergebnisse möglich sind.

Frage

Wo und wie lange werden Proben nach der Untersuchung aufbewahrt? Welche der folgenden Aussagen sind richtig?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Alle Serum- und Plasmaproben können bei Kühlschranktemperatur für einige Tage aufbewahrt werden.
 - B: Direkter Licht- und Wärmeeinfluss auf die Plasma-, Serum- und Urinproben ist zu vermeiden.
 - C: Verdunstung sollte durch Vermeidung von direktem Luftkontakt vermieden werden.
 - D: Plasmaproben können über dem Gel in Originalröhrchen eingefroren werden.
-

Die Aufbewahrung der Proben nach der Analytik ist nicht vorgeschrieben. Aus praktischen Gründen empfiehlt sich jedoch eine Aufbewahrung des Originalröhrchens und der daraus gewonnenen analytischen Proben, bis der Befund akzeptiert ist. Ein Befund kann als "akzeptiert" gewertet werden, wenn zwei Tage nach Ankunft des Befundes beim Auftraggeber keine weiteren Fragen eintreffen (z.B. Bitte um Wiederholung oder Durchführung zusätzlicher Untersuchungen, da Patient verstorben etc.).

Besondere Proben mit aufwendiger Gewinnung (z.B. Liquor) oder toxikologische Proben als Beispiel für nicht wiederholbare Proben mit evtl. juristischen Konsequenzen sind über längere Zeit aufzubewahren. Dabei ist die Abtrennung des Untersuchungsguts Plasma/Serum vom Blutkuchen vor dem Einfrieren sicherzustellen, da **Trenngele** beim Einfrieren undicht werden!

Literatur

Guder WG, Narayanan S. **Sample Transport, Treatment after Arrival, Storage and Disposal**. In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 251-263. Dort stehen auch die gesetzlichen Vorschriften.

Karte 22: Einflussgrößen & Störfaktoren

Info Text

Hämolyse, Lipämie und Ikterus können zu empfindlichen Störungen von Laboruntersuchungen führen und diese sogar unmöglich machen. Daher sind, wenn möglich, Maßnahmen zu ergreifen, um solche Störungen zu vermeiden.

Frage

Welche der folgenden Maßnahmen sind geeignet, hämolytische Proben zu vermeiden?

Multiple Choice-Antwort:

- A: O PatientIn sollte vor der Blutentnahme nüchtern sein.
 - B: X Bei der Blutabnahme ist kräftiges Aspirieren und Schütteln der Probe zu vermeiden.
 - C: X Vollblutproben sollten für den Transport nicht eingefroren werden.
-

Eine Nahrungsaufnahme vor der Blutabnahme erhöht in der Regel *nicht* die Gefahr einer hämolytischen Probe, allerdings können fetthaltige Speisen vor der Blutabnahme zu einer lipämischen Probe führen.

Hämolytische Proben sind ein Zeichen dafür, dass Erythrozyten zerstört oder beschädigt wurden, sodass Hämoglobin in die Probe gelangen konnte. Diese Beschädigung kann durch **starke Scherkräfte** (z.B. durch Schütteln oder **starke Aspiration**) erzeugt werden. Auch ein **Einfrieren** der nicht-zentrifugierten Probe führt dazu, dass die sich bildenden Eiskristalle die Zellmembranen beschädigen.

Literatur

Guder WG, da Fonseca-Wollheim F, Schmitt YM, Töpfer G. **The haemolytic sample,**

Guder WG, Nikolac N, Schmitt YM, Töpfer G. **The lipemic sample,**

Guder WG, da Fonseca-Wollheim F, Schmitt YM, Töpfer G. **The icteric sample.** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, pp 135-20, 141-5, 147-51.

Karte 23: Medikamente als Einfluss- und Störgrößen

Info Text

Von den Patienten eingenommene Arzneimittel können als Einflussgrößen die Konzentration gemessener Analyten verändern (z.B. die Glukosekonzentration bei der Therapie des Diabetes) oder als Störgröße die Bestimmung von Analyten durch methodische Interferenz verändern. Nur in diesem Fall kann man durch Wahl einer spezifischen Methode die Störung eliminieren.

Frage

Bei welcher Arzneimittelwirkung handelt es sich um Methodeninterferenz bedingte Störgrößen?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Niedrigere Harnsäure nach Allopurinol
 - B: Höhere Glukose nach Kortisolgabe
 - C: Niedriges Cholesterin nach Allopurinol
 - D: Höheres Cholesterin nach Digitoxin
 - E: Niedrigeres Cholesterin nach N-Acetylcystein
-

Allopurinol sorgt für eine Hemmung der Xanthinoxidase und senkt so das Produkt Harnsäure. Cortisol steigert die Glukoneogenese und senkt den Glukoseverbrauch des Patienten. Bei beiden Wirkungen handelt es sich um gewollte pharmakologische Einflüsse.

Durch Interferenz mit der Messmethode senkt **Allopurinol** den **Messwert des Cholesterins** während **Digitoxin** diesen steigert.

Bei einigen Vergiftungen, z.B. mit Paracetamol, wird **Acetylcystein** als Antidot eingesetzt. In so hohen Dosen kann es bestimmte Laboruntersuchungen (Kreatinin, Cholesterin, Harnsäure, Laktat, Lipase), bei denen die Trinder-Reaktion eingesetzt wird, stören.

(Trinder Reaktion: Colorimetrische Reaktion zwischen Wasserstoff-Peroxid, Amino-Antipyrin und einem Phenol-Derivat, die in Gegenwart von Peroxidase katalysiert wird. Die Peroxidase-Reaktion kann von Medikamenten gestört werden, was zu falsch niedrigen Werten führt.

Deshalb sollen Schleimlöser erst nach der Blutabnahme eingenommen werden. Cholesterin ist sonst u.U. gar nicht mehr messbar.

Literatur

Sonntag O, Trydig N. **Drug Interferences** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 152-69.

Young D S. **Effect of Drugs on Clinical Laboratory Tests**. Vol 1+2, 5th ed. (2000) Washington: AACC Press.

[Acetylcystein](#), DocCheck Flexikon

Karte 24: Zirkadiane Rhythmen

Info Text

Viele Plasmabestandteile unterliegen einem hormonell gesteuerten Tagesrhythmus.

Frage

Bei welcher der folgenden Bestimmungen ist die Konzentration des Analyten bei einer Blutabnahme am Nachmittag dieselbe, wie bei einer Blutabnahme zwischen 8 und 10 Uhr vormittags?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Alaninaminotransferase (ALAT, GPT)
 - B: Cortisol
 - C: Oraler Glukose-Toleranz-Test (oGTT)
 - D: Kalium
-

Die Serum/Plasmakonzentration von **ALAT/GPT** ist nicht tageszeitabhängig.

Cortisol wird in der zweiten Nachthälfte **produziert** und weist morgens die höchste Konzentration auf; danach fällt der Spiegel sehr schnell und im weiteren Tagesverlauf auf ein **abendliches Minimum** ab. Daher wird der Cortisolspiegel zu drei Zeitpunkten bestimmt: Morgens (8:00, 4-22 µg/dl), mittags (12:00, 4-20 µg/dl) und spätabends (24:00, 0-5 µg/dl).

Da der Patient vorher ungefähr 12 Stunden nüchtern sein sollte, wird der **oGTT** morgens durchgeführt. Nachmittags haben die Meisten schon etwas gegessen und es ist ein anderes Ergebnis zu erwarten.

Kalium steigt ab Mitternacht an und erreicht das Maximum gegen 14-16 Uhr, wo es 5-10% über dem Mittelwert am Vormittag liegt.

Literatur:

Wisser H, Knoll E. **Tageszeitliche Änderungen klinisch-chemischer Messgrößen**. *Ärztl Lab* 1982;28:99-108

Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. **Diagnostic Samples: From the Patient to the Laboratory**. 4. Aufl. 2009; Wiley-Blackwell, Weinheim.

[Vacuette Präanalytik Fibel](#), 2006, Greiner Bio-One, p 9

Karte 25: Interne Qualitätssicherung in der Präanalytischen Phase

Info Text

Wie kann die Einhaltung so vieler Aspekte in der Praxis gesichert werden? Dazu gibt es einen Vorschlag die Prozesse und Aspekte nach 4 Prioritäten einzuteilen und Abweichungen der festgeschriebenen Punkte zu dokumentieren. Folgende Fälle (Auswahl) sind in jedem Fall zu dokumentieren.

1. Anzahl der falsch identifizierten Proben in Bezug auf alle Proben
 2. Anzahl der Proben mit falschem oder keinem Einsender in Bezug auf alle Proben
 3. Anzahl der Proben mit fehlender oder falscher Anforderung
 4. Anzahl der falsch markierten Proben zur Gesamtzahl der Proben
 5. Anzahl der Proben mit falschem Material zur Anforderung (z.B. EDTA-Blut für Anforderung Fibrinogen) in Bezug zur Gesamtzahl der Proben
-

Frage

Bei welchen Fehlern dürfen Sie die Analyse einer Probe **verweigern**?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Probe ohne Angaben der Person
 - B: Probe ohne Angabe des Einsenders
 - C: Probe mit zur gewünschten Untersuchung ungeeignetem Material
 - D: Probe mit zu langer Transportzeit (z.B. drei Tage bei Anforderung von Kalium im Plasma)
-

Bei Proben **ohne Angaben zur Person** können Sie die Analyse verweigern. Tatsächlich können in den meisten Fällen die oben genannten groben Fehler korrigiert und damit die Untersuchung "gerettet" werden: Dafür ist zu klären, ob der Einsender klar ist und Probe eindeutig zum Antrag passt. Sie ist zu analysieren und dann stabil zu konservieren, bis sicher bekannt ist, zu welcher Patientin, zu welchem Patienten die Probe gehört.

Proben ohne Angabe des Einsenders können analysiert werden, solange die Probe für die angeforderte Analyse stabil ist. Inzwischen kann versucht werden, den Einsender über den Patientennamen zu finden.

Proben mit **falschem Material** können nicht untersucht werden und sind als Beleg zu konservieren, da es sein könnte, dass sie für eine andere Anforderung abgenommen wurden.

Bei Proben mit **zu langer Transportzeit** ist eine Untersuchung nicht mehr sinnvoll und sollte unterbleiben.

Literatur

Cadamuro J **Internal Quality Assurance for preanalytical phase**. In Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston Walter de Gruyter, p 345-51.

Karte 26: Externe Qualitätssicherung in der Präanalytik

Info Text

Wie kann die Qualität der Präanalytik extern außer mit Prüfungsfragen wie hier überprüft werden?

Frage

Welche der folgenden Mechanismen der externen Qualitätssicherung ist bereits Realität in Europäischen Ländern?

Multiple Choice-Antwort:

- A: Web-basierte Fragen und Antworten
 - B: Versand spezieller Proben mit Störgrößen und analytischen Anforderungen (z.B. hämolytische Probe)
 - C: Beschreibung von klinischen Fragen mit präanalytischen Aspekten zur diagnostischen Strategie
 - D: Registrierung von präanalytischen Fehlern nach Häufigkeit zur Bildung eines Standards
 - E: Registrierung mit Quantifizierung präanalytischer Fehler und jährliche Dokumentation
-

Alle genannten Verfahren sind geeignet, um die externe Qualitätssicherung der Präanalytik zu überprüfen und diese zu verbessern. In Europa werden alle Arten externer Qualitätsbildung dokumentiert, wobei die Gruppe um Sandberg eine gewisse Führungsrolle in Europa übernommen hat.

Literatur

Kristensen GBB, Aakre KM, Kristoffersen AH Sandberg S. **External quality assurance for the preanalytical phase.** In: Guder WG, Narayanan S. Pre-Examination Procedures in Laboratory Diagnostics. (2015) Berlin/Boston: Walter de Gruyter, p 352-64.

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.

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

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: Fortbildung

Info Text

Wir planen eine CME-Fortbildung "Präanalytik". Für welche Berufsgruppe würden Sie ein solches Angebot bevorzugen:

- MTLA
 - Ärzte/Laborleiter
 - Beides?
-

Frage

Bitte geben Sie **eine** Auswahl ein.

Danke!

Karte 31: 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.
