

WQ1-PräAnalytik Lerneinheit

Die Patienten

Der erste Schritt zur richtigen Probenentnahme ist die Beschäftigung mit den PatientInnen und ihre Aufklärung über die bevorstehende Untersuchung. Viele PatientInnen bezogene Einflussgrößen können Auswirkungen auf Laborwerte haben.

Langfristig:	Kurzfristig
<ul style="list-style-type: none">• Lebensalter• Hormonspiegel• Schwangerschaft• Medikamente• Genussmittel (z.B. Alkohol, Nikotin)• Medikamente• Ernährungsgewohnheiten	<ul style="list-style-type: none">• Tageszeitabhängige Schwankungen (Eisen, Kortisol)• Körperlage (z.B. sinkt im Stehen das Plasmavolumen um ~10% -> Eiweiß, Cholesterin)• Körperliche Belastung (Glukose, Kreatinkinase, Kreatinin, Hämoglobin, Hämatokrit, Protein, Natrium und Kalzium)• Nahrung (z.B. sind Triglyzeride nach dem Essen bis zu 50 % erhöht)

Die Probenentnahme

Die richtige Probenentnahme bestimmt zu einem wesentlichen Teil das Untersuchungsergebnis und die daraus resultierenden Konsequenzen für die PatientInnen.

Vor der Abnahme muss jedes Probengefäß unmissverständlich und eindeutig beschriftet werden (PatientInnen-Name, Geburtsdatum, Entnahmedatum), wenn ein Barcode vorhanden ist, muss dieser aufgeklebt werden, damit die Probe vor und nach der Untersuchung zweifelsfrei zugeordnet werden kann.

Nach der Abnahme muss die Probe mit **korrekten und vollständigen Informationen** an das Labor gesandt werden. Auf dem Anforderungsschein muss folgendes angegeben werden:

- Name, Vorname, Geburtsdatum, das Geschlecht des PatientInnen
- Kassen- und Versichertennummer sowie Versichertenstatus
- Kostenträger (z. B. Krankenkasse)
- Name, Betriebsstätten- und Arztnummer des Zuweisers
- Abnahmedatum und -Zeitpunkt

Oft hilfreich aber nicht obligat sind:

- (Verdachts)Diagnose, diagnostische Fragestellung
- Eingenommene Medikamente, falls zutreffend
- Schwangerschaft, falls zutreffend



Potenziell infektiöses Material muss als solches gekennzeichnet werden! Dann wissen die MitarbeiterInnen im Labor, dass sie mit diesem Material auf keinen Fall in Kontakt kommen dürfen (Handschuhe, keine Aerosole erzeugen).

Hilfreich sind auch Angaben zur Art des Untersuchungs- bzw. Versandmaterials (Serum/Plasma usw.), da Hersteller teilweise unterschiedliche Farben für die Stopfen benutzen.

Blut

Gerade bei schwierigen Venenverhältnissen ist man froh, wenn die Röhren irgendwie voll geworden sind. Aber die Art der Blutentnahme hat einen entscheidenden Einfluss auf die Resultate:

Die **Stauung** sollte möglichst nicht länger als eine Minute andauern. Bei einer Stauungszeit von mehr als drei Minuten verändern sich zahlreiche Werte. u.a..

Erhöht (6% bis 12%)	Erniedrigt (bis 4 %)
Alkalische Phosphatase (AP)	Anorganisches Phosphat
Aspartat Aminotransferase (AST, ASAT)	Chlorid
Cholesterin	Glukose
Gesamtprotein	Harnstoff
Kreatinkinase (CK)	Kreatinin
Gamma-Glutamyltransferase (γ GT)	Leukozyten
Alanin Aminotransferase (ALAT, ALT)	
Laktatdehydrogenase (LDH)	
Albumin	
Bilirubin	
Leukozyten	
Triglyceride	

Quelle [Vacuette Präanalytik Fibel 2006; Greiner Bio-One](#)

Die **Stauung** sollte nicht zu fest sein: Der Puls muss noch am Handgelenk zu tasten sein.

Auch das beliebte **Pumpen vor der Blutentnahme**, das viele PatientInnen schon von alleine machen, kann auch Werte verändern, z.B. den des Kaliums.

Das **Beklopfen der Vene** ist ebenfalls nicht zu empfehlen.

Urin

Mittelstrahlurin

Da die Urinproben von den PatientInnen selber gewonnen werden, müssen diese genau über das richtige Vorgehen informiert werden:

- Hände und Genitalbereich waschen/reinigen.
- Frauen sollten über Menstruation informieren und bei Ausfluss einen Tampon benutzen.
- Auffanggefäß und Gefäßdeckel dürfen nicht von innen berührt werden.
- Den ersten Harnstrahl in die Toilette werfen.
- Ohne den Harnfluss zu unterbrechen, mittleren Harnstrahl im Becher auffangen.
- Den letzten Harnstrahl in die Toilette entleeren.
- Den beschrifteten Becher gut verschließen und baldmöglichst abgeben.

Sammelurin

Der über 24 Stunden gesammelte Urin wird mit einem Löffel oder Spatel gut gemischt und dann eine Teilmenge (ca. 20-100 ml) zur Untersuchung eingesandt. Den PatientInnen muss dazu Folgendes erklärt werden:

- Den ersten Morgenurin in die Toilette werfen und Uhrzeit aufschreiben.
- Alle folgenden Urinportionen in einem sauberen Gefäß auffangen und in den Sammelbehälter geben, gut mischen.
- Der erste Morgenurin des nächsten Tages ist die letzte Portion (Uhrzeit aufschreiben) und wird noch gesammelt.
- Da die Zeit oft drängt, wird vielerorts auch ein 6 h Urin verlangt oder Sammelurin ab sofort durchgeführt (vor Beginn des Sammelns immer die Blase entleeren lassen). Dann wird die Uhrzeit des ersten Urins aufgeschrieben und am nächsten Tag die des letzten Urins vor Erreichen der 24 Stunden.

Richtig zentrifugieren



Zu hohe oder zu lange Zentrifugation kann Zellen im Sediment zerstören. Eine zu niedrige Geschwindigkeit oder zu kurze Zentrifugierzeit führt zu fehlerhaften Resultaten. Zur Serumgewinnung darf erst zentrifugiert werden, nachdem die Gerinnung vollständig abgelaufen ist - 30 Minuten nach der Abnahme. Wird diese Zeit nicht abgewartet, hämolysieren die Erythrozyten.

Probenart	Empfehlung zur Zentrifugation	Diagnostik
Serum	10-15 Minuten 1500-2000 g	Mehrzahl der klinisch-chemischen Untersuchungen
Allerdings würden 10 000 g, aber nur 1-2 Min. ausreichen, um Zeit zu gewinnen (z.B. bei Notfällen). Dies ist z.B. mit sog. Eppendorf Röhrchen in Eppendorf Zentrifugen möglich, nicht aber bei den üblicherweise verwandten Zentrifugen.		
Citratplasma		
Angefordert: Thrombozytenreich	5 Min. 100-200 g	Thrombozytenfunktion
Angefordert: Thrombozytenarm	10 Min. 1500 - 2000 g	Fast alle plasmatischen Gerinnungsuntersuchungen
Angefordert: Thrombozytenfrei	20 - 30 Min. mindestens 2500 g	Spezialanalysen, z.B. D-Dimere, Einfrieren
EDTA Blut	Nicht zentrifugieren!	Hämatologische (BB), blutgruppenserologische und molekulargenetische Untersuchungen
EDTA Plasma	10-15 Min. 1.500 g	Spezielle Parameter (Katecholamine, Ammoniak, ACTH, u.a.)
Na-Fluorid-Blut	10 Min. 3000 g	Glukose, Laktat, Homocystein

Röhrchen auf den ersten Blick

Nach der Zentrifugation sieht man einigen Röhrchen schon an, dass sie für manche Untersuchungen nicht geeignet sind oder ihre Beschaffenheit bei der Interpretation der Laborbefunde zu berücksichtigen ist.

Aussehen	Farbe	Ursachen	Betroffene Laborwerte
Normal	Strohgelb, klar	Korrekt abgenommen	
Hämolytisch	Rötlich, bedingt durch Zerfall von Erythrozyten und Freisetzung von Hämoglobin ins Blut.	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler bei der Blutabnahme (zu stark aspiriert) • zu lange gestaut • zu dünne Kanüle • Blut stark geschüttelt • zu schnelle Temperaturwechsel • Fehler bei der Zentrifugation • zu lange gelagert • Serum/Plasma zu spät von der zellulären Phase getrennt • PatientIn hat eine Hämolyse. 	<ul style="list-style-type: none"> • ALAT • Bilirubin • Kalium • Chlorid • Glukose • LDH • CK • Eisen • Folsäure • Gesamteiweiß • Harnsäure • Harnstoff • Schilddrüsenhormone
Lipämisch	Gelb, milchig-trüb durch Lipidpartikel, vor allem Triglyceride	<ul style="list-style-type: none"> • Nahrungsaufnahme vor der Blutentnahme • Fettstoffwechselstörung • Kälteagglutinine und/oder monoklonale γ-Globuline • Nachgerinnung von Serumproben, z.B. bei hepatisierten PatientInnen 	<p>Blutfette, Störung des Analysegerätes (photometrische Messmethoden)</p> <p>Scheinbare Erniedrigung von Elektrolyten (Kalium, Natrium, Calcium)</p>
Ikterisch	Dunkelgelb, bräunlich durch Erhöhung der Gallenfarbstoffe (Bilirubin)	Gesteigerter Bilirubinstoffwechsel bei z.B. Hepatitis, Gallenstauung (Cholestase)	<ul style="list-style-type: none"> • Kreatinin • Harnsäure • (Cholesterin)

Aussehen	Farbe	Ursachen	Betroffene Laborwerte
Unterfüllt		<ul style="list-style-type: none"> • Das Vakuum in dem Röhrchen war nicht ausreichend. • Das Blut wurde mit einer Flügelkanüle abgenommen. • Die Entnahme wurde zu früh unterbrochen. 	<p>Citrat-Röhrchen: Fehlbestimmung von Gerinnungsanalysen, z.B. Quick zu niedrig, aPPT zu hoch</p> <p>Heparin Röhrchen: verfälschte Werte von Troponin T und I, Kreatinkinase</p> <p>Bei massiv unterfüllten Röhrchen sind alle Werte durch die verschobenen Konzentrationsverhältnisse von Zusatz zu Blut verfälscht.</p>
<p>Jedes Röhrchen muss nach der Entnahme sofort gemischt werden (3 x über Kopf schwenken) um Mikrogerinnselbildung zu vermeiden!</p>			

Störfaktoren und Einflussgrößen

Viele Blutproben werden nüchtern abgenommen, was bedeutet dass der Patient etwa 12 Stunden vorher nichts essen oder trinken soll (höchstens etwas Wasser). Nach einer Mahlzeit ändern sich besonders der Blutzucker- und die Blutfette.

Auch andere Faktoren wie Probenalter, Aufbewahrungstemperatur oder Licht können Probeneigenschaften und Laborwerte beeinflussen. Zahlreiche Analyten sind lichtempfindlich und müssen lichtgeschützt aufbewahrt und eingesandt werden, damit die Werte nicht falsch niedrig gemessen werden, z.B.:

- Bilirubin
- Vitamine A, E, C, K, B1, B2, B6
- Folsäure
- Porphyrine (Urin)

Aber PatientInnen-bedingte Faktoren können Laboranalysen ebenfalls beeinflussen.

- Geschlecht
- Muskelmasse
- Körperliche Belastung
- Körperlage (deswegen Blut bei PatientInnen immer in derselben Körperlage abnehmen)
- Schwangerschaft
- Tageszeit
- Ernährungsgewohnheiten
- Genussmittel (Koffein, Alkohol, Nikotin)
- Medikamente/Drogen

Quelle: [Präanalytik Blut](#), LADR-Labor vor Ort