

## Lerneinheit PräAnalytik WQ3

### Probengewinnung



Der Aderlass, James Gillray 1757-1815

### Kommt ein Patient in die Praxis

Viele Patienten kommen zu Fuß in die Praxis, manche haben ganz vorbildlich auf die Nutzung des Aufzuges verzichtet und sind die Treppen hochgestiegen. Wenn dann direkt nach dem Eintreffen Blut abgenommen wird, können einige Werte durch die körperliche Anstrengung verändert sein. Aber auch langfristiges Training kann sich auf die Blutwerte auswirken.

Werte, die durch körperliche Belastung ansteigen	
Cholesterin	Zwei bis drei Stunden vor der Blutentnahme sollten unbedingt körperliche Anstrengungen vermieden werden. Nach körperlicher Anstrengung steigt der Plasmacholesterinwert, als Folge der Hämokonzentration, durchschnittlich um ca. 6% an.
Eiweiß	Kurzfristige körperliche Belastung führt zu einer vorübergehenden Flüssigkeitsverschiebung aus den Blutgefäßen ins Gewebe. Daher kommt es zu einer <b>Hämokonzentration*</b> und einem Anstieg der Blutzellen, Proteine und der, proteingebundenen Bestandteile. <a href="#">LADR</a>
Erythrozyten	
Hämatokrit	
Hämoglobin	
Kreatinin	Kreatinin ist das Abbauprodukt von Kreatin, dem Energiespeicher der Muskelzellen. Bei regelmäßigem Training nimmt die Muskelmasse zu und damit auch die Kreatininausscheidung.
Kreatinkinase	Die Kreatinkinase steigt bei körperlicher Belastung an. Dieser Vorgang ist vom Trainingsstadium abhängig.
Laktatdehydrogenase (LDH)	*Siehe Hämokonzentration

### Die Blutabnahme (möglichst schmerzlos wie bei Moskito)



Bei der Blutentnahme muss eine korrekte Reihenfolge eingehalten werden, da es durch Restblut im Abnahmesystem zur Verunreinigung im nächsten Blutröhrchen kommen kann.

### Dies ist die Reihenfolge

#	Material	Anwendung
1	Blutkultur	Mikrobiologie
2	Natriumzitrat (1 Teil Zitrat: 9 Teile Blut <sup>10</sup> )	Gerinnungsanalysen
3	Serum +/- Aktivator, +/-Trenngel	Klinische Chemie, Serologie, Spezialuntersuchungen
4	Lithiumheparin +/-Trenngel	Plasmagewinnung für Klinische Chemie
5	EDTA K+	Hämatologie, HbA1c, Blutgruppe
6	Natrium-Fluorid	Glukose- und Laktatbestimmung
7	Natriumzitrat (1 Teil Zirat:4Teile Blut)	BSG
LLM CH 2011		

### Und welches Röhrchen ist das richtige?

#### Hier eine kleine Übersicht für die wichtigsten Parameter

Serum oder Plasma?	
Serum	Plasma
Elektrolyte (Na, CL, CA, Phosphat)	<b>EDTA</b> für
ALAT, $\gamma$ GT	Katecholamine
Harnstoff	Hormone
Kreatinin	Blutbild (EDTA Blut)
Harnsäure	HbA1c (EDTA Blut)
Blutfette (Cholesterin, Triglyzeride)	<b>Zitratblut</b> für
Gesamteiweiß und Albumin	Gerinnungswerte (Quick, aPTT)
Alkalische Phosphatase	BSG
Bilirubin	<b>Heparin- oder Natriumfluoridplasma</b> für
Kreatinkinase (CK)	D-Dimer
Schilddrüsenwerte (TSH, ft3, ft4)	Glukose (wird in Serum verbraucht)
	Kalium, ASAT, LDH

Serum ist der flüssige Teil des Blutes nach abgeschlossener Blutgerinnung. Im Gegensatz zu Plasma ist es frei von Fibrinogen. Darüber hinaus ist es mit dem Blutplasma identisch. Es enthält Eiweiße, Elektrolyte, Nährstoffe und andere kleinmolekulare Substanzen. Wegen der sensitiven Analyten Kali-

um, LDH und ASAT hat sich die Verwendung von Heparin Plasma in der klinischen Chemie durchgesetzt. Die für Serum aufgeführten Analyten werden im Plasma nicht beeinflusst.

### Lagerung und Transport



Während der Lagerung und beim Transport haben **Temperatur, Licht und Zeit** den größten Einfluss auf eine Probe.

Die **Temperatur** muss stimmen: Viele Proben sind länger stabil (mindestens 24 Stunden), wenn sie bei 4-8 °C im Kühlschrank aufbewahrt (Serum oder Plasma für chemische Untersuchungen, Sammelurin 24 Std.) aufbewahrt werden. Zitrat-Blut für Gerinnungsanalysen sollte nicht länger als 4 – 8 Stunden bei Raumtemperatur aufbewahrt werden, eine Aufbewahrung im Kühlschrank ist für diese Zeit nicht nötig. <https://www.blackholm.com/cms/index.php/praeanalytik>

Bei **Raumtemperatur** aufzubewahren und innerhalb von 24 Stunden zu analysieren sind:

- **Gerinnungsanalysen:** So bald wie möglich, nach vier Stunden können die Analyte instabil werden.
- **Zitratblut** für Blutsenkung: 2 Stunden, danach sedimentieren nicht nur die Erythrozyten.
- **EDTA** Blutanalysen mit automatischen Zellzählgeräten: 3 – 6 Stunden
- **Blutausstriche:** innerhalb von 2, höchstens 3 Stunden herstellen (Veränderung der Zellen!)
- **Glukose-** und **Laktatbestimmungen:** so bald wie möglich (> 1 Std.)
- **Urinsediment** 3-4 Stunden (Zellzerfall, Vermehrung von Bakterien, Ausfallen von Salzen und Kristallen)
- **Urinteststreifen:** 1-3 Stunden (Leukozyten und pH steigen an.)
- **HLA B27:** 24 Stunden
- **Blutkulturen** in geeignetes Gefäß abnehmen (möglichst schnell in einen Brutschrank verbringen).

Das **Einfrieren** von Proben kann die Haltbarkeit erheblich verlängern (Serum und Plasma) aber auch zerstören, z.B. wenn zelluläre Elemente (Blutbild, Urinstatus) und solche, die aus den kaputten Zellen austreten, bestimmt werden sollen.

**Probengefäße müssen fest verschlossen sein und möglichst dunkel gelagert werden.** Bei offenen Probengefäßen besteht die Gefahr der Verdunstung. dadurch steigt die Konzentration der Analyte an. Einige Analyte werden durch langanhaltenden **Lichteinfluss** verändert, was zu falschen (meist zu niedrigen) Werten führt.

- Bilirubin
- Vitamine A, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, Folsäure
- Porphyrine (Urin)

- Während der Lagerung (vor allem bei Raumtemperatur) laufen viele Stoffwechselprozesse in der Probe weiter (Glukoseverbrauch).
- Osmotische Vorgänge (Zellschwellung oder –schrumpfung)
- Gasdiffusion (Blutgasanalyse!)

## 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. Dem Patienten 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 Morgenurin des nächsten Tages ist die letzte Portion (Uhrzeit aufschreiben) und wird noch gesammelt.

Alle andern **Urinproben** müssen schnell, am besten innerhalb von zwei Stunden nach der Miktion untersucht werden. Sonst kommt es zu folgenden Problemen:

- Zerfall von Leukozyten und Erythrozyten (mit Vermehrung der Esterase-Aktivität ,  
↓Mikroskop, ↑Teststreifen)
- Vermehrung von Bakterien
- Glukoseabbau durch Bakterien
- Anstieg des pH-Wertes durch Zerfall von Harnstoff zu Ammoniak

## Behandlung von Proben



Einige Probenmaterialien benötigen einen **Zusatz**, um bis zur Analyse stabil zu bleiben.

Hier die wichtigsten Proben und ihre Zusätze

Analyt	Zusatz	Wirkung
Gerinnungsanalysen	Zitrat	Zitrat und EDTA binden die Kalziumionen im Blut. Kalzium ist ein wichtiger Faktor für die Gerinnung. Nach dessen Entzug kann das Blut nicht mehr gerinnen.
Hämatologische Untersuchungen	EDTA	
BSG	Zitrat	
Glukose, Laktat	Fluorid, pH ↓	Natrium-Fluorid (NaF) ist ein Enzymgift und hemmt den Abbau von Glukose. Fluorid allein hat sich als Glykolysehemmer als zu langsam erwiesen.
24h Sammelurin	1 Volumenprozent 20-25%ige Salzsäure (pH>2) oder (9ml 20%HCL)	Salzsäure verhindert im Urin die Bildung von schwerlöslichen Sedimenten (Kalziumsalze), welche die Untersuchungsergebnisse verändern können.

### Korrekt abgenommen ist halb gemessen

Blutproben für Gerinnungsanalysen müssen besonders korrekt abgenommen werden. Es ist für jedes Labor empfehlenswert, ein Beispielröhrchen mit der Mindestfüllhöhe an den jeweiligen Arbeitsplätzen aufzustellen.

- Direkt nach der Abnahme sind sie Röhrchen mehrere Male über Kopf zu schwenken, damit sich der Antikoagulanzenzusatz gut mit dem Blut vermischt.
- Die Röhrchen müssen ganz gefüllt sein, sonst stimmt das Verhältnis Antikoagulans, z.B. Zitrat und Blut nicht mehr. Ab 15% Unterfüllung kann es zu falsch gemessenen Werten (z.B. Quick, INR und aPPT) kommen.



## Schnell- und Streifentests

**Das Wichtigste zuerst: Bei Streifentests und Testkits sind unbedingt die Hinweise in der Packungsbeilage zu beachten!**

Für alle Tests, die mit Streifen und (Kontroll-)Flüssigkeiten funktionieren gilt:

**Temperatur** Die Temperatur muss stimmen! Das bedeutet Testgerät, Patientenprobe und Teststreifen sollen dieselbe Temperatur haben, nämlich Raumtemperatur.

**Teststreifen** sind kontaktscheu – nicht anfassen, es kann das Messergebnis beeinflussen. Wer **abgelaufene Teststreifen** oder Reagenzien verwendet, spart am falschen Ende und läuft Gefahr, falsche Werte zu messen.

**Teststreifen** und Reagenzien erst direkt vor der Analyse aus der Verpackung nehmen, dann kann ihnen am wenigsten passieren (Feuchtigkeit, Verunreinigung).

**Teststreifen** mögen keine Feuchtigkeit. Deshalb immer in festverschlossenen (Original)Behältern aufbewahren.

**Testgeräte**mögen auch keine Feuchtigkeit und gehören schon deshalb nicht in den Kühlschrank.

**Reagenziengefäße** am besten direkt nach Benutzung wieder fest verschließen, das mindert die Gefahr, die Deckel zu verwechseln, zu langen Kontakt mit der Umgebungsluft, Auslaufen oder Eintrocknen.

### Noch wichtig:

Die Patienten: Sie sollten vor dem Test eine Ruhephase von etwa 15 Minuten eingehalten haben, damit sich die Körperfunktionen stabilisieren können. Vor einigen Tests (oGTT) darf mindestens 8 Stunden vor der Blutabnahme nichts gegessen oder Süßes getrunken werden.

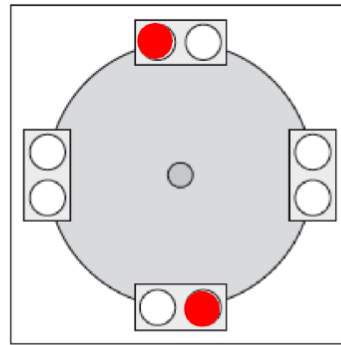
### Richtig zentrifugieren

#### Das Wichtigste in Kürze

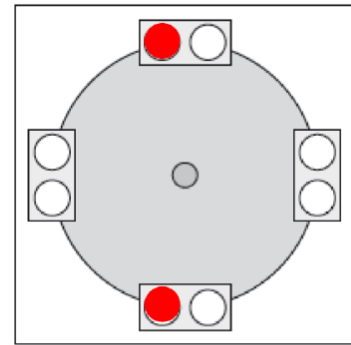
- Egal ob mit Ausschwing- oder Winkelrotor: In der Zentrifuge müssen alle gegenüberstehenden Röhrchen gleich sein, nicht nur in der Form sondern auch im Inhalt\*.

- Es muss sich unbedingt die gleiche Anzahl von identischen (Material, Füllmenge) Röhrchen gegenüberstehen. Sonst entsteht bei der Zentrifugation eine Unwucht, die das Ergebnis beeinträchtigen kann, siehe auch korrekte Befüllung.

„Die gegenüberliegenden Einsätze der Zentrifuge müssen gleichmäßig beladen werden“



.. und zwar so:



... und nicht so:

- Da sich bei der Zentrifugation Aerosole bilden, dürfen nur verschlossene Röhrchen in die Zentrifuge gestellt werden, sonst können die Proben verunreinigt werden.
- Bei Unsicherheit Herstellerhinweise beachten.

Die über die Achse gegenüber voneinander eingesetzten Röhrchen müssen das gleiche Gewicht haben