ROTHENNEWS

Am Puls der Medizin.

Design: kuck-uck.com
Bilder: spehr.ch

ROTHEN NEWS | NR. 3
DEZEMBER 2019
www.labor-rothen.ch

PRÄANALYTIK

Das Labor Rothen geht in der Vorbereitung von Analysen neue Wege

AUSSICHTEN

- Allergiediagnostik mit ALEX
- Darmkrebsvorsorge mit dem OC-Sensor

Dr. med. MSc Claude Rothen
Laborspezialist FAMH / CEO
Telefon 061 269 81 84
c.rothen@labor-rothen.ch

EDITORIAL

Gute Vorbereitung!

Wer auf Reisen geht, tut das viel entspannter, wenn die Route frühzeitig geplant wurde, das Gepäck fertig gepackt bereit steht und auch das Visum rechtzeitig vorliegt.

Wer eine Prüfung bestehen will, bereitet sich besser mit vielen Übungsstunden darauf vor.

Wer umziehen will, plant Monate im Voraus, organisiert, entsorgt und muss sich dann schlussendlich doch noch auf seine Improvisationskünste verlassen. Mit unserem Laborumzug an die Kornhausgasse haben wir diese Lebensweisheit einmal mehr sehr eindrücklich bestätigt bekommen.

Und nun stellen wir fest, dass sie auch für die Laboranalytik gilt. Wer eine aussagekräftige Analyse machen will, muss gut auf die Präanalytik achten: Tagesschwankungen der Parameter, die Nüchternheit der Patienten, welches Abnahmeröhrchen ...

Wir widmen diese Rothen-News der Präanalytik im Wissen, dass die meisten Fehlergebnisse der Laboranalytik genau in dieser Phase ihre Ursache haben.

Viel Inspiration beim Lesen!

AM ANFANG STEHT DIE PRÄANALYTIK

Die Kernkompetenz unseres Labors ist die Analytik von humanen Proben. In unserer alltäglichen Routine betrifft das meistens Blutproben, manchmal Urin- und Stuhlproben, in der Bakteriologie auch Abstriche und Punktate. Die Materialien, die wir erhalten, werden dann nach allen Regeln der analytischen Kunst verarbeitet, was wir mit einer ausgeklügelten Qualitätssicherung begleiten und beweisen. So wird die analytische Unsicherheit gut abschätzbar.

Diese Rothen-News setzt den Fokus auf die Phase der Präanalytik. Sie beginnt mit dem Entscheid, eine Laboruntersuchung zu machen, und endet mit der Probengewinnung. Auf diesem Weg gibt es eine Fülle von biologischen und technischen Besonderheiten zu beachten, wenn das Resultat aussagekräftig sein soll.

Wir unterstützen diese Prozesse mit Ausbildungsveranstaltungen, Blutentnahmekursen, Merkblättern und täglicher telefonischer Unterstützung.

Im Folgenden werden die Phasen der Laboranalytik und der entscheidende Einfluss der Präanalytik aufgezeigt. Mögliche Störfaktoren werden erläutert, die Reihenfolge der Blutentnahme geschildert, die Folgen der körperlichen Aktivität auf die Ergebnisse aufgezeigt und schliesslich die Postanalytik gewürdigt. Hier sind auch Datenübertragung und Datensicherheit ein grosses Thema.

INHALT

- Einleitung
- Die Phasen der Laboranalytik
- Störfaktoren und Einflussgrössen
- Die Reihenfolge der Blutentnahme
- Einflussfaktoren (Beispiele)
- Die Analytik
- Die Postanalytik
- So unterstützt Sie das Labor Rothen

Wir danken Philippe Bohny für das Verfassen dieser lehrreichen Rothen-News!
Philippe Bohny, eidg. dipl. Experte in biomedizinischer Analytik und Labormanagement

DIE PHASEN DER LABORANALYTIK

Labormedizinische Phasen

Die laboranalytische Wertschöpfungskette teilt sich in drei massgebende Bereiche. Man spricht von der Präanalytik, der eigentlichen Analytik und der darauffolgenden Postanalytik:

Grafik: Labormedizinische Phasen

Die Analyse startet schon viel früher, nämlich in der Präanalytik ...

In der Präanalytik werden sämtliche Arbeiten zusammengefasst, welche vor der eigentlichen Analyse stattfinden. Es ist zudem jene Phase, in welcher je nach Quelle zwischen 70 und 80 Prozent der Fehler verursacht werden. In dieser Phase ist neben dem Arzt und dessen Team, den Transportdiensten und dem Labor auch der Patient selbst involviert und somit für korrekte Laborergebnisse mitverantwortlich. Als Erstes erfolgt die Verordnung der Laboranalytik durch den Arzt, welcher nach einer Anamnese eine Verordnung als Auftrag erstellt. Hieran sollte sich eine gute Vorbereitung des Patienten anschliessen – vor allem eine gute Aufklärung, da diese hilft, Einflussgrössen zu vermeiden. Einflussgrössen sind Faktoren, welche in vivo zu Konzentrations-, Aktivitäts- oder Beschaffungsveränderungen eines Analyten in der zu untersuchenden Matrix (z. B. Blut, Urin, Stuhl) führt.

Bei den Einflussgrössen unterscheidet man zwischen den beeinflussbaren Einflussgrössen, welche durch den Patienten selbst oder durch die Fachperson, welche die Blutentnahme durchführt, vermieden werden können. Hingegen können die nicht beeinflussbaren Einflussgrössen, die nicht durch den Patienten oder die Fachperson vermieden (beeinflusst) werden können.

STÖRFAKTOREN UND EINFLUSSGRÖSSEN

Nicht beeinflussbare Einflussgrössen:
Alter (z. B. Hormone, Lipide), Geschlecht (z. B. Sexualhormone, Eisen, Hb), Ethnizität, genetische Faktoren (z. B. Enzymvarianten), Muskelmasse usw.

Beeinflussbare Einflussgrössen:
Ernährung (z. B. Triglyceride, Glukose), körperliche Aktivität (z. B. CK), Körperlage bei Probengewinnung liegend, sitzend oder stehend (Proteine, Blutzellen etc.), Medikamente, Rauchen, Stress (Katecholamine, Cortisol etc.)

Methodenabhängige Störfaktoren:
Medikamente, Eigenfarbe der Probe (z. B. Ikterie, Hämolyse, Lipämie)

Methodenunabhängige Störfaktoren:
Ungenügende Füllung des Gerinnungsröhrchens, Kontamination, falsches Antikoagulanz, Probenalter, falsche Probenaufbewahrung, Transport, Zentrifugation, Hämolyse, Ikterie, Lipämie, Medikamente

Im Anschluss an die Aufklärung und Vorbereitung des Patienten folgt die eigentliche Abnahme des Probenmaterials. Das am häufigsten untersuchte Probenmaterial ist sicherlich das Blut, welches je nach Abnahmetechnik unterschiedlichsten Störfaktoren ausgesetzt ist.

Störfaktoren müssen von Einflussgrössen klar unterschieden werden. Störfaktoren wirken in vitro also ausserhalb des Körpers. Sie können die Folge einer falschen Probengewinnung und durch Verunreinigung der Probe auftreten. Auch eine anormale Beschaffenheit der Probe selbst oder Medikamente können als Störfaktoren wirken. Störfaktoren können zu falschen Messergebnisse führen. Man unterscheidet bei den Störfaktoren ebenfalls zwei Gruppen. Einerseits gibt es die methodenabhängigen Störfaktoren, welche nur bestimmte Messmethoden beeinflussen. Bei diesen werden falsche Messwerte ermittelt, die nicht der wahren Konzentration des Analyten entsprechen und nur bestimmte Bestimmungen (Methoden) stören. Als Beispiel kann hier das Bilirubin genannt werden, welches bei bestimmten Bestimmungsmethoden des Kreatinins aufgrund der Plasmafarbe stört. Andererseits gibt es die methodenunabhängigen Störfaktoren. Diese führen zu falschen Messergebnissen, ohne dass das Messverfahren beeinflusst wird. Hier ist die Konzentration oder die Aktivität des Analyten selbst während oder nach der Probennahme beeinflusst worden.

Es sind also Störfaktoren, welche die Konzentration des Analyten selbst verändern. Dieses zeigt sich z. B. bei der Bestimmung des Kaliumwertes, welcher durch eine falsche Probennahme und einer daraus entstehenden Hämolyse aufgrund der Tatsache erhöht wird, dass in den Erythrozyten dessen Konzentration um das 24-Fache höher ist als im Plasma. Eine Hämolyse ist gleichzeitig der wichtigste und häufigste Störfaktor im Labor. Diese gilt es auf jeden Fall zu vermeiden, da hierdurch zahlreiche Analyte erhöht werden. Eine Hämolyse kann einerseits bei der Blutentnahme selbst z. B. durch zu langes und zu starkes Stauen oder ein zu starkes Ansaugen (Vakuum) oder übermässiges Mischen entstehen. Eine Hämolyse kann aber auch durch eine Einflussgrösse in vivo hervorgerufen werden (weitere Ursachen siehe Box).

In-vitro-Hämolyse (Störfaktor)	In-vivo-Hämolyse (Einflussgrösse)
Zu langes Stauen	Anämien (z. B. Thalassaemie, autoimmunhämolytische Anämien usw.)
Zu starkes Ansaugen	Parasiten (z. B. Malaria)
Aspiration von paravenösem Blut (durchstochene Vene)	Toxische Einflüsse
Forciertes Mischen	Usw.
Starkes oder zu langes Zentrifugieren	
Unvollständiges Zentrifugieren	
Vollblut (Kontakt mit Eis)	
Detergentien (Seife)	

Die Reihenfolge der Blutentnahme

Bei der Blutentnahme soll eine standardisierte Reihenfolge der verschiedenen Blutröhrchen eingehalten werden, um die anschliessende Analytik nicht zu verfälschen und um reproduzierbare Ergebnisse erzielen zu können. Hier gibt es zwei Vorgaben, die sich durchgesetzt haben. Die Vorgabe nach Gurr und jene nach CLSI. Wichtig ist, dass sich eine Organisation für einen Standard entscheidet. Nach einer korrekten Abnahme sind eine richtige Aufarbeitung und je nach der geforderten Analytik ein schneller Transport sowie entsprechende Zwischenlagerung mindestens genauso wichtig. Im Labor folgt die Zuordnung des korrekten Materials anhand der Etiketten auf den Röhrchen und dem Röhrchentyp dem entsprechenden Auftrag. Hier findet eine erste Kontrolle des Probenmaterials auf dessen Qualität (z. B. Füllstandskontrolle, korrektes Probenmaterial) statt. Ist der Auftrag nicht online übermittelt worden, wird der Laborauftrag mittels Beleglesegerät erfasst. Das Material wird anschliessend im Labor in Abhängigkeit der erforderlichen Laborprozesse zentrifugiert, aliquotiert und den einzelnen Arbeitsplätzen zugeteilt.

nach Gurr	nach CLSI
Blutkultur	Blutkultur
Serum-/Serum-Gel-Blut	Citrat-Blut
Citrat-Blut	Serum-/Serum-Gel-Blut
Heparin-/Heparin-Gel-Blut	Heparin-/Heparin-Gel-Blut
EDTA-Blut	EDTA-Blut
Fluorid-/Citrat-Fluorid-Blut	Fluorid-/Citrat-Fluorid-Blut

Einfluss der sportlichen Aktivitäten

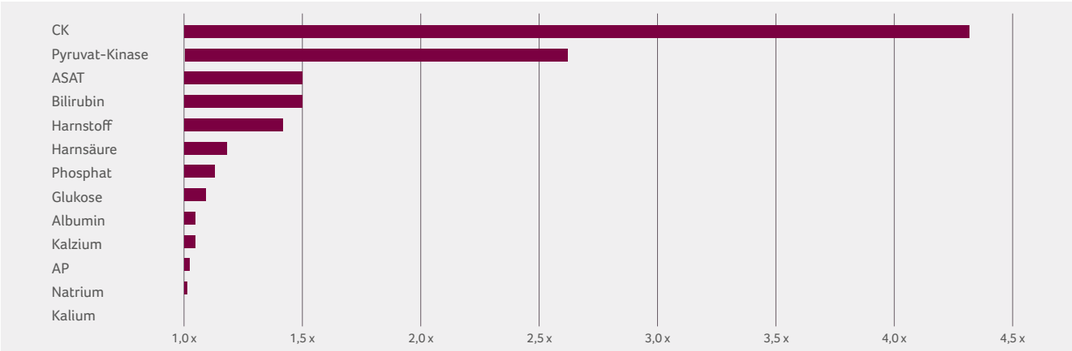


Tabelle 1: Erhöhung verschiedener Parameter nach einem Marathonlauf. Blut wurde vor und 45 min. nach dem Rennen abgenommen. Quelle: Samples: WG Guder, S Narayanan, H Wissener, B Zawta. Samples: From the Patient to the Laboratory. Weinheim: Wiley-VCH Verlag: 2003 [modifiziert]

Einfluss von Temperatur und Zeit bis zur Zentrifugation

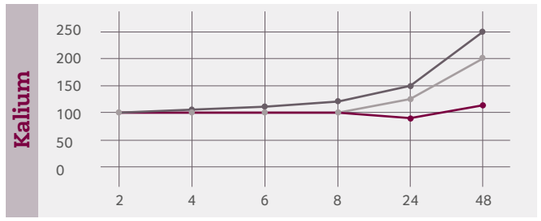


Tabelle 2: Einfluss von Temperatur und Zeit auf den Kalium-Wert bei Verwendung von geronnenem Vollblut. Quelle: Samples: WG Guder, S Narayanan, H Wissener, B Zawta. Samples: From the Patient to the Laboratory. Weinheim: Wiley-VCH Verlag: 2003 [modifiziert]

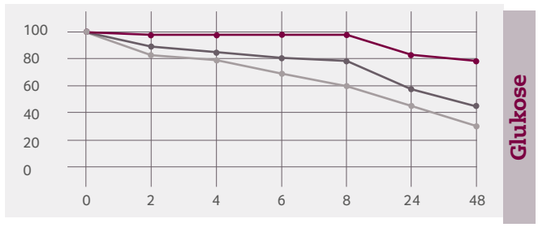


Tabelle 3: Einfluss von Temperatur und Zeit auf den Glucose-Wert ...

4°C 23°C 30°C

Einfluss der Position (liegend zu stehend)

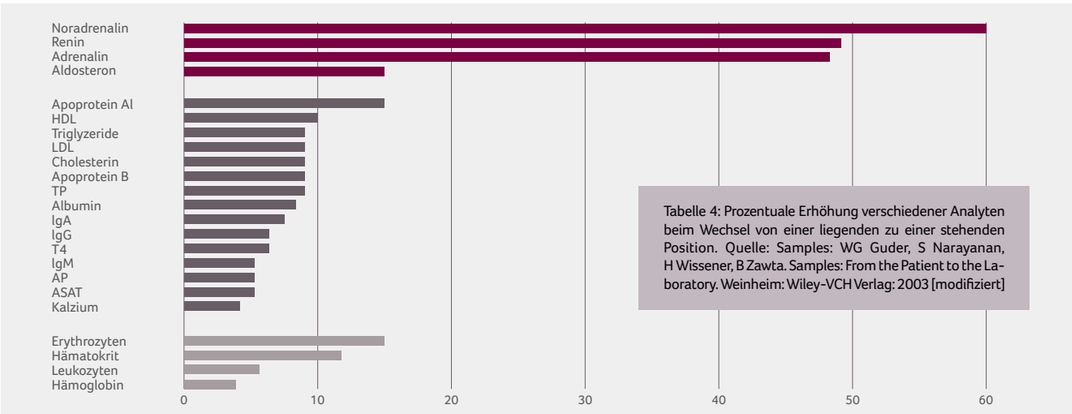


Tabelle 4: Prozentuale Erhöhung verschiedener Analyten beim Wechsel von einer liegenden zu einer stehenden Position. Quelle: Samples: WG Guder, S Narayanan, H Wissener, B Zawta. Samples: From the Patient to the Laboratory. Weinheim: Wiley-VCH Verlag: 2003 [modifiziert]

ES GEHT WEITER IN RICHTUNG ANALYTIK

Diese umfasst die eigentliche Analyse der Probe bzw. die Messung oder den Nachweis bestimmter Substanzen in einer Probe. Heutzutage sind die Prozesse in einem modernen medizinischen Laboratorium hochautomatisiert, die manuellen Abläufe meist standardisiert und auf ein Minimum reduziert. Fehler sind dadurch nur noch sehr selten. Darüber hinaus werden auftretende Fehler mit geeigneten Kontrollmechanismen frühzeitig erkannt und abgefangen. Dazu gehört eine konsequente Einhaltung der internen und externen analytischen Qualitätskontrolle zur Überprüfung der Richtigkeit, aber auch der Präzision. Bei Abweichung von vorgegebenen Akzeptanzkriterien werden Massnahmen wie die Kalibrierung, ein Austausch der Reagenzien oder eine Wartung der Geräte durchgeführt. Fehlerhafte Messwerte bei den Patienten werden hierdurch meist vermieden. Kommt es trotz der Kontrollmechanismen zu einem falschen Messwert, ist ein gut geschultes Auge einer biomedizinischen Analytikerin respektive einer medizinischen Praxisassistentin unverzichtbar. Bei unplausiblen Resultaten oder sichtbaren Trends werden im Rahmen einer technischen Validierung geeignete Massnahmen (Verdünnung, Wiederholung mit anderen Methoden etc.) ergriffen.

AUCH DIE POSTANALYTIK HAT EINFLUSS AUF DIE RESULTATE

Der analytischen Phase schliesst sich die Postanalytik an. In der Postanalytik werden die Messwerte nochmals im Kontext mit allen Fachbereichen gesichtet (biomedizinische Validierung). Hier wird überprüft, ob die Werte «medizinisch» möglich sind. Entstehen Zweifel, so können einzelne Werte nochmals überprüft werden oder ein Gespräch mit dem Arzt erfolgen. Nach dieser letzten Kontrolle erfolgt die Befundübermittlung an den behandelten Arzt. Dieser prüft die Werte nochmals und entscheidet nach einer Interpretation der Werte, wie das weitere Vorgehen ist. In der Postanalytik entstehen ca. 20 Prozent der Fehler. Meist sind es Übertragungsfehler oder Übermittlungsfehler (Telefon). Eine elektronische Befundübermittlung direkt in ein AIS oder KIS sind deshalb sehr wünschenswert.

SO UNTERSTÜTZT SIE DAS LABOR ROTHEN

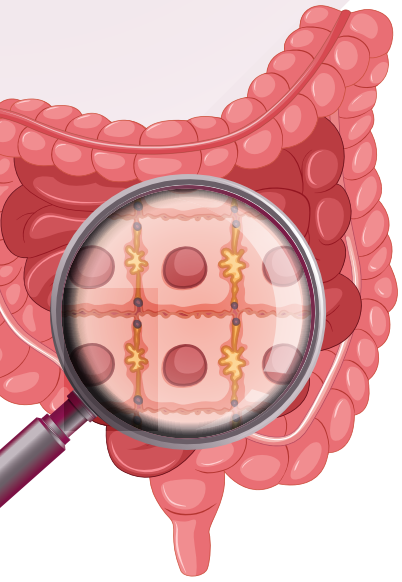
Jedes Resultat wird mit dem zugehörigen Referenzbereich übermittelt. Wo nötig werden Interpretationshilfen beigefügt. Das können fixe Texte oder individuelle Beurteilungen oder Merkblätter sein. Selbstverständlich können Sie jederzeit telefonische Hilfe unserer Fachleute in Anspruch nehmen. Unser Team für externe Blutentnahmen unterstützt Sie täglich auch bei Ihren Patienten zu Hause. Mit dem Spalenzirkel sorgen wir für kontinuierliche Fortbildungen der MPA.

ALLERGIEDIAGNOSTIK 2020 MIT ALEX

Bilder: macroarraydx.com

Für die Diagnostik und Verlaufskontrolle allergischer Erkrankungen stehen neue hochleistungsfähige und kosteneffiziente Analysenprofile zur Verfügung. Diese breiten Profile stehen für einen Strategiewechsel der Diagnostik, in dem schon im ersten Abklärungsschritt die fundierte Analytik erhältlich ist. Die klassische Stufendiagnostik ist hier weniger effizient. Wir bieten mit dem Profil «ALEX» ein Allergie-Screening an, das mit 286 Resultaten die inhalierten und nahrungsspezifischen Allergene als Vollallergene und als molekulare Allergene abdeckt.

DARMKREBSVORSORGE 2020



Der Regierungsrat Basel-Stadt hat in Zusammenarbeit mit der Krebsliga beider Basel ein systematisches Programm zur Dickdarmkrebsvorsorge lanciert. Frauen und Männer im Alter von 50 bis 69 Jahren mit Wohnsitz im Kanton Basel-Stadt werden zur freiwilligen Teilnahme an einer Dickdarmkrebsvorsorge eingeladen. Das Ziel ist, die Entstehung von Dickdarmkrebs zu vermeiden, respektive die Krebserkrankung frühzeitig zu erkennen und zu behandeln. Mit dem Aufbau eines systematischen Screeningprogrammes soll die Qualität und die Kosteneffizienz der Dickdarmkrebs-Vorsorgeuntersuchungen nachhaltig gewährleistet werden. Zu dem Zweck hat der Grosse Rat eine finanzielle Unterstützung des Programmes beschlossen.

Als Untersuchungsmethoden stehen die «Blut im Stuhl»-Untersuchung und die Darmspiegelung zur Verfügung.

Die Koordination wird von der Krebsliga beider Basel übernommen. Das Labor Rothen kommt bei der Analytik der Stuhlproben zum Einsatz.

WIR WÜNSCHEN IHNEN UND IHREN ANGEHÖRIGEN FROHE UND BESINNLICHE FESTTAGE.
VIEL GESUNDHEIT UND «EN GUETE RUTSCH» IN DAS NEUE JAHR!

LABOR ROTHEN

Am Puls der Medizin.

Labor Rothen | Kornhausgasse 2 | 4002 Basel | Tel. 061 269 81 81 | www.labor-rothen.ch