

Laborwerte richtig interpretieren



**Symposium für Medizinische Fachangestellte
14. März 2020, Forum Mindelheim**

Dr. Wolfgang Schöner, Internist

Was ist die wichtigste Voraussetzung, um Laborbefunde richtig interpretieren zu können?

- 1 Ein abgeschlossenes Medizinstudium
- 2 Kenntnis der Normbereiche aller gebräuchlichen Laborparameter
- 3 Eine Fragestellung, basierend auf Informationen über Vorgeschichte und aktuelles Beschwerdebild ihres Patienten
- 4 Besitz eines Fachbuches über Labormedizin
- 5 Ein ständiger online-Zugang zu Dr. Google

Grundlagen der Diagnosefindung:



- Verdachtsdiagnose:
Anamnese, Beschwerden, körperlicher Untersuchungsbefund
- Bestätigung / Ausschluß: gezielte Laboruntersuchungen, bildgebende Verfahren, Funktionsuntersuchungen
- → Laborwerte nur **Mosaikstein** der Diagnosefindung
- Keine Diagnosestellung aus einem Laborwert allein
- Ev. Ausschluß einer Verdachts-Diagnose:
z.B. Troponin und ACS, TSHb und Hyperthyreose
- Dringlichkeit einer US:
 - Notfalllabor: Troponin, D-Dimere, Quickwert, BZ, Kalium, Kreatinin, kl. BB
 - Routinelabor

Gründe für Laboruntersuchungen:

- Gezielte Labordiagnostik:
Kombination von Laborwerten entsprechend Fragestellung
- Keine „Schrotschuß“-Diagnostik → diagnostische Verwirrung durch falsch positive Ergebnisse → überflüssige und teure Anschlußdiagnostik
- Kontroll-Untersuchung unter Therapie:
 - Erfolgskontrolle
 - Ausschluß von Nebenwirkungen
 - Präzision einer Methode ?
- Realität: häufig Kontrollaktionismus
- Screening-Untersuchung: Vorsorge

Welches Laborergebnis würden Sie bei einem Patienten in ihrer hausärztlichen Praxis am ehesten anzweifeln?

- 1 Quickwert 9,4 %
- 2 Kreatinin 9,4 mg/dl
- 3 Kalium 9,4 mmol/l
- 4 TSH b 9,4 uIU/ml
- 5 HbA1c 9,4 %

Grundlagen der Interpretation von Laborwerten:



- **Laborwert:**
 - Messwert
 - Dimensionsangabe
(Masse/Volumen oder Teilchen/Volumen oder Units /Volumen)
- **Konventionelle Einheiten** (traditionell): z.B. mg pro 100ml
- **SI-Einheiten** (internationaler Standard): Stoffmengen in mol, Volumina in Litern
- **Referenzbereiche**
 - Labor / Methoden-abhängige Schwankungen
 - fließende Grenzen: normal / pathologisch
- **Plausibilitätskontrolle:** Ergebnis ??
 - gesunder Menschenverstand ?
 - Verdachtsdiagnose und Befundlage ?
 - → Kontroll-Untersuchung vor Konsequenzen

Gründe für „Laborenten“:

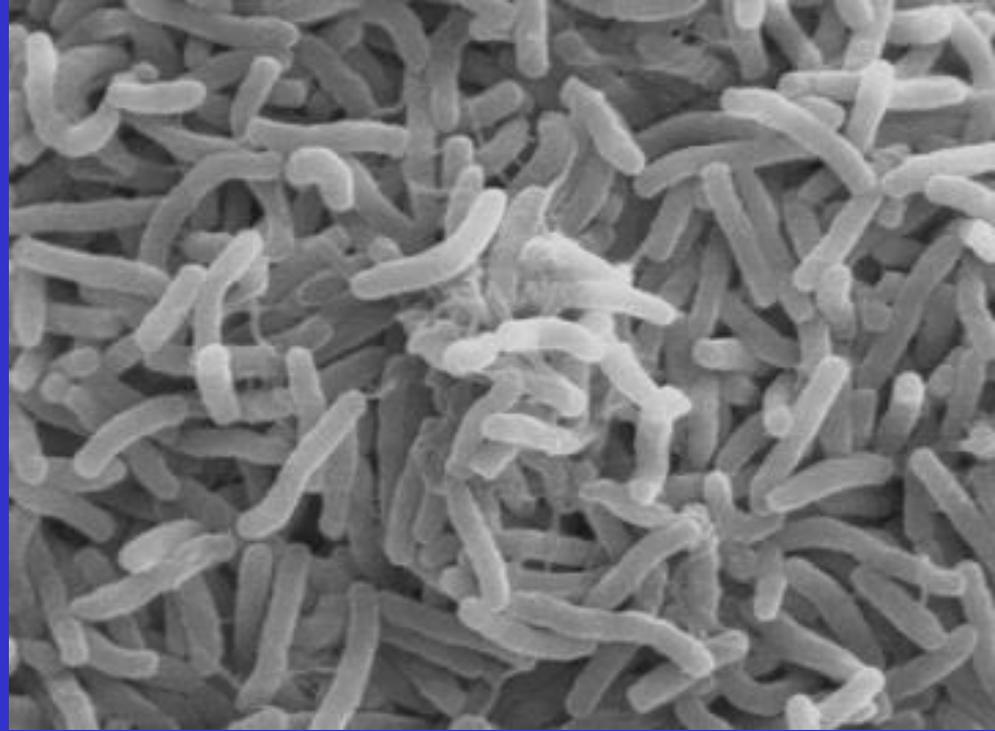


- **Fehler bei der Blutabnahme:**
 - Patientenverwechslung
 - starker Sog, zu dünne Kanülen
 - zu spätes Abseren
 - ungenügendes Mischen
 - Abnahme aus Infusionsarm / ZVK
 - falscher Entnahmezeitpunkt, bzw. Körperlage
- **beim Transport:**
 - falsches Versandmaterial oder Transporttemperatur, Lichtempfindlichkeit?
- **bei der Analyse im Labor:**
 - Probenverwechslung
 - Pipettierfehler
 - Ikterus, Lipämie
- **bei der Befundübermittlung :** z.B. Kommafehler
- **Vermeidung:**
 - Beachtung der Abnahmevorgaben
 - Qualitätskontrollen, EDV-basierte Labororganisation

Welche Maßnahmen sind bei diesem 30-jährigen Patienten (Seit drei Tagen hohes Fieber, Halsschmerzen, unproduktiver Husten, Kopf und Gliederschmerzen) nicht sinnvoll?

- 1 Körperliche Untersuchung (u.a. Lungenauscultation? Meningitissymptome?)
- 2 Laboruntersuchung: Blutbild, CRP
- 3 Abfrage des Influenzaimpfstatus und der Reiseanamnese
- 4 Verordnung eines Antibiotikums und Wiedervorstellung in 3 Tagen
- 5 Influenzaschnelltest

Abklärung einer Entzündungssituation:



- Bedeutendstes differentialdiagnostisches Problem in Praxis und Klinik:
- Unterscheidung: bakterieller / viraler Infekt / Autoimmunkrankheiten / maligne Erkrankungen
- Gefahr einer antibiotischen Fehl -Therapie einer nicht bakteriell bedingten Erkrankung
- →Entscheidung zu einer Antibiotika - Therapie: nur bei klinischen, laborchemischen und ev. bildgebenden Belegen für das Vorliegen einer bakteriellen Infektion!!

Hinweise auf einen bakteriellen Infekt im Entzündungslabor:

- **CRP:** mäßig bis stark erhöht (Ausschluß bei CRP < 10)
- **Blutbild:** Leukozytose, Linksverschiebung
- **Weitere „Entzündungsparameter“:**
 - Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG): beschleunigt
 - Procalcitonin (PCT): Parameter für Sepsis und Pneumonie
- **Autoantikörper:** autoimmunologische Erkrankung ?

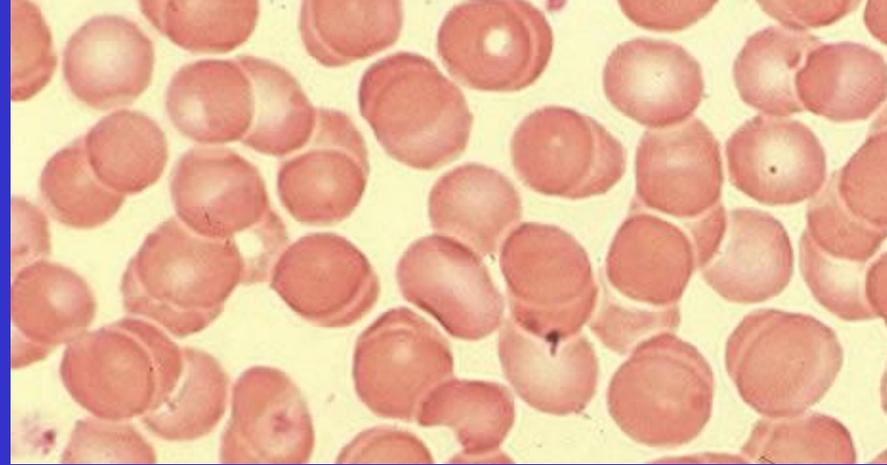
Warum ist es so wichtig, eine inadäquate antibiotische Therapie zu vermeiden?

- Nach dem Klimawandel und seinen Folgen ist die zunehmende Entwicklung weitgehend antibiotikaresistenter Erreger heute eine der größten Bedrohungen für die Menschheit
- Antibiotika (AB) sind die effektivsten Waffen der Medizin
- Förderung der Resistenzentwicklung u.a. durch:
 - inadäquater Einsatz großer AB-Mengen bei der industriellen Tiermast
 - Fehler bei der AB-Therapie in der Humanmedizin:
Falschtherapie viraler Infekten mit AB, falsche AB-Auswahl, falsche Dosis und Behandlungsdauer
- 15 % des AB- Einsatzes in der Humanmedizin erfolgen stationär, 85 % ambulant!

Welche Laboruntersuchung ist bei Verdacht auf eine Eisenmangelanämie nicht sinnvoll?

- 1 Blutbild
- 2 Eisen
- 3 Ferritin
- 4 Löslicher Transferrinrezeptor
- 5 Blutnachweis im Stuhl

Eisenmangelanämie:



- **Blutbild:** Hb erniedrigt, Hypochromie: MCV erniedrigt = Mikrozytose
- **Ferritin:** Speichereisen, wichtigste Messgröße: erniedrigt
- **Eisen:** isolierte Bestimmung nutzlos! (Berechnung der Transferrinsättigung)
- **Löslicher Transferrinrezeptor:** erhöht bei Eisenmangel
(z.B. bei Abklärung: Anämie bei chronischen Entzündungen oder Tumoren)

**An welche Diagnose denken Sie bei folgender Laborkonstellation:
-- TSH b supprimiert, fT3 und fT4 erhöht, TRAK nachweisbar -- ?**

- 1 normale Schilddrüsenfunktion
- 2 Schilddrüsenunterfunktion (Hypothyreose)
- 3 Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose Typ Basedow)
- 4 Schilddrüsenüberfunktion bei thyreoidaler Autonomie
- 5 subklinische Hyperthyreose

Laborparameter der Schilddrüsenfunktion (SD):



- Im Zentrum steht **TSH b:**
(thyreoideastimulierendes Hormon)
- TSHb normal + unauffälliges SD-Sonogramm → Pat ist SD-gesund
- → nur bei path. Ausfall von TSHb Bestimmung der peripheren SD-Hormonparameter (fT3 und fT4):
- TSHb leicht erhöht, fT4 normal → subklinische Hypothyreose
- TSHb deutlich erhöht, fT4 erniedrigt → Hypothyreose
- TSHb erniedrigt, fT3 und fT4 normal → subklinische Hyperthyreose
- TSHb supprimiert, fT3 und/oder fT4 erhöht → Hyperthyreose
- TSHb -Zielwert unter Hormonsubstitution nach SD-Resektion: 1-2 mE/ml

Ergänzende Laborparameter bei SD-Erkrankungen:

- **SD-Antikörper:**
 - **TRAK (TSH-Rezeptor-AK):**
bei immunogener Hyperthyreose Typ Basedow
 - **TPO (AK gegen Thyreoperoxidase):**
Korrelation mit einer Autoimmunthyreopathie
- **Tumormarker zur Tumornachsorge:**
 - **TG (Thyreoglobulin) → differenziertes, metastasierendes SD-Carcinom**
 - **Calcitonin → medulläres SD-Carcinom**

Welcher Laborparameter ist nicht typisch für einen Arterioskleroserisikopatienten (Metaboliker)?

- 1 Erhöhtes HbA1c
- 2 erhöhte Triglyzeride
- 3 erhöhtes HDL-Cholesterin
- 4 erhöhtes LDL-Cholesterin
- 5 erhöhter Nüchternblutzucker

Metabolisches Syndrom

- **Insulinresistenz:**

- Hyperinsulinämie → Hungergefühl+

- stammbetonte Adipositas

- Fettstoffwechselstörung: sek. Hyperlipoproteinämie,
Triglyzeride +, HDL -

- arterielle Hypertonie

- Glucosetoleranzstörung bzw. manifester Diabetes mellitus Typ2

- → → Förderung der Arterioskleroseentstehung

- **Laborwerte bei V.a. Diabetes mellitus Typ2:**

- Nü-BZ, oGTT, HbA1c (BZ-Langzeitgedächtnis)

- Ausschluß: venöse Nüchternplasmaglucose < 100 mg/dl und/oder oGTT-2h-Wert < 140, oder HbA1c < 5,7%

- Nachweis: Nüchtern-BZ > 126 und/oder oGTT-2h-Wert > 200, oder HbA1c ≥ 6,5 %

- Zwischenbereich: Glucosetoleranzstörung / erhöhtes Diabetesrisiko



Welche Aussage trifft auf den Praxisalltag zu?

- 1 Kontrollen der Elektrolytwerte Kalium, Natrium und Calcium sind im allgemeinen nur selten erforderlich
- 2 Störungen im Bereich der Elektrolytwerte sind oft Diuretika-induziert
- 3 Störungen der Elektrolyte sind vergleichsweise harmlos und können keine lebensbedrohlichen Folgen haben
- 4 Störungen der Elektrolytparameter haben nichts mit dem Wasserhaushalt unserer Patienten zu tun.
- 5 Elektrolytparameter können sich unter therapeutischen Maßnahmen nur langsam ändern

Elektrolyte:



- **Hyper**...zu viel....
- **Hypo**....zu wenig....
- Kalium, Natrium und Calcium u.a.: Bedeutung für lebenswichtige Prozesse
- Strikte Regulationsmechanismen: Niere, div. Hormone
→ rel. Konstanz der Serumspiegel
Enge, komplexe Verbindung mit dem Flüssigkeitshaushalt
- Stärkere Norm-Abweichungen: komplikationsträchtig, im Extrem lebensbedrohlich
- Klinische Symptome abhängig von Entwicklungsgeschwindigkeit und Ausmaß der Elektrolyt - Störung

Störmöglichkeiten des Elektrolytgleichgewichtes:

- **Erkrankungen:**

mit Austrocknung, mit Überwässerung, mit gastrointestinalem Elektrolyt - Verlust, Nierenerkrankungen, hormonelle Störungen etc.

- **ärztliche Maßnahmen:**

Medikamente (v.a. Diuretika), Operationen (SD), Fehltherapie mit Elektrolyten und Flüssigkeit

→ → Engmaschige Kontrolle der Elektrolytwerte bei vielen Erkrankungen und Therapien dringend erforderlich!!

Hypokaliämie:

- Ursachen: Diuretika, Erbrechen, Durchfall, Laxantien, Nierenerkrankungen
- Gefahren: paralytischer Ileus, Muskelschwäche lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen



Hyperkaliämie:

- Ursachen: übermäßige Zufuhr, Nierenversagen, Azidose, größerer Zelluntergang, Medikamente (Aldosteronantagonisten, ACE-Hemmer etc.)
- Gefahren: lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen oder Herzstillstand

Hyponatriämie:

- Ursachen: Diuretika, Nierenerkrankungen, Erbrechen, Durchfall, zentralnervöse Störungen (SIADH), "Wasserintoxikation", Ödeme bei Herzinsuffizienz, Leberzirrhose
- Gefahren: unspez. Sy., Schwäche, Erbrechen, Somnolenz, Verwirrtheit, Krämpfe, Koma

Hypernatriämie:

- Ursachen:
Wasserverlust oder ungenügende Zufuhr
Nierenerkrankungen,
zentral (Diab. insipidus / ADH-Mangel)
- Gefahren: Schwäche, Verwirrtheit, Muskelzuckungen, Krampfanfälle, Koma



Hypocalciämie:

- Ursachen: nach Parathyreoidektomie, Vitamin-D-Mangel, Nierenerkrankungen, Darmerkrankungen, etc.
- Gefahren: Parästhesien, Tetanien

Hypercalciämie:

- Ursachen: pHPT, Tumorerkrankungen, Sarkoidose, etc.
- Gefahren: Austrocknung, Nierensteine, Erbrechen, Herzrhythmusstörungen, Muskelschwäche, Psychose, Somnolenz bis Koma

Welche Laborwertveränderungen sind nicht häufig bei Patienten mit einer Alkoholkrankheit anzutreffen?

- 1 MCV erhöht
- 2 g-GT erhöht
- 3 CDT erhöht
- 4 Triglyzeride erhöht
- 5 Kreatinin erhöht

Typische Befundkonstellation bei chronischem Alkoholismus:

- **Diagnose „Alkoholkrankheit“:**

Fremdanamnese

+ klinische und bildgebende Befunde

+ fachpsychiatrische Beurteilung

+ typ. Laborprofil:

- **g-GT:** mäßig bis deutlich erhöht

- **MCV:** erhöht

- **CDT:** erhöht

- **Triglyzeride:** deutlich erhöht

- **Zeichen einer Leberzirrhose:**

Syntheseparameter erniedrigt: Cholinesterase, Quickwert, Albumin

Ammoniak erhöht

unspezifische Erhöhung der übrigen Leberwerte: Bilirubin, Transaminasen, AP



Welche Verdachtsdiagnose stellen Sie bei einem Patienten mit Ikterus (Gelbsucht) und folgender Laborkonstellation: Bilirubin (direkt und indirekt), AP, g-GT, CRP erhöht, Transaminasen, Lipase normal?

- 1 Pankreascarcinom (Bauchspeicheldrüsenkrebs)
- 2 Hämolyse (Zerstörung der roten Blutkörperchen z.B. durch Antikörper)
- 3 Cholangitis (Gallenwegsentzündung) bei Choledocholithiasis (Steine im Gallengang)
- 4 Pankreatitis (Entzündung der Bauchspeicheldrüse)
- 5 akute Hepatitis (Leberentzündung)

Abklärung einer Gelbsucht (Ikterus) / Bilirubinerhöhung:



- **Praehepatisch** (Ursache vor der Leber):
z.B. bei Hämolyse:
unkonjugiertes Bilirubin erhöht,
LDH erhöht, Haptoglobin erniedrigt, Reticulozyten erhöht
- **Intrahepatisch** (Ursache in der Leber):
z.B. bei akuter und chron. Hepatitis, Leberzirrhose, Leberzell-CA, div.
Intoxikationen, Stauungsleber u.a.:
konjug. und unkonjug. Bilirubin erhöht, Transaminasen erhöht (Leberzellnekrosen),
g-GT und AP erhöht (intrahep. Cholestase)
- **Posthepatisch** (Ursache nach der Leber):
z.B. bei Steinen im Gallengang („schmerzhafter Ikterus“), Gallenwegsentzündung,
Tumore im Bereich der Gallenwege und der Bauchspeicheldrüse mit Verschuß der
abfließenden Gallenwege („schmerzloser Ikterus“):
konjugiertes und unkonjugiertes Bilirubin erhöht, g-GT und AP erhöht

weitere wichtige Laborparameter bei Lebererkrankungen:

- Blutbild, CRP → Entzündung?
 - Amylase, Lipase → Pankreatitis?
 - Hepatitisserologie → Hepatitis?
 - CHE, Quickwert, u.a. → Leber-Cirrhose?
 - a-Foetoprotein, Ca 19-9, CEA → maligne Erkrankung?
 - Autoantikörper → Autoimmunerkrankung?
-
- **Wichtige Untersuchungen zur Bildgebung:**
Oberbauchsonographie, Abdomen-CT, Endosonographie, ERCP

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit