

Präanalytische Faktoren und ihre Bedeutung für die Zuverlässigkeit der Diagnostik

Biologische Einflußgrößen und körpereigene bzw. körperfremde Störfaktoren bei Laboruntersuchungen sind die häufigste Ursache falscher und implausibler Befunde. Eine entscheidende Rolle spielt dabei die artifizielle Hämolyse, die aufgrund äußerer Faktoren wie z. B. bei zu intensiver Stauung auftreten kann. Um Fehler bei der Diagnose zu vermeiden, sollten präanalytische Arbeitsabläufe weitestgehend standardisiert werden.

Was ist Präanalytik?

Wenn ein Laborbefund nicht zum klinischen Bild paßt, sind dafür in der Mehrzahl der Fälle präanalytische Fehler die Ursache.

Unter Präanalytik werden alle Arbeitsabläufe zusammengefaßt, die vor der eigentlichen Laboranalyse ablaufen, im einzelnen

- Vorbereitung des Patienten
- Probengewinnung
- Probentransport
- Probenaufbewahrung
- Probenaufbereitung

Für diese Arbeitsabläufe sind im Regelfall verschiedene Personengruppen verantwortlich:

niedergelassener Arzt/Arzthelferin
Stationsarzt/Schwester
Laborarzt, Klinischer Chemiker/MTA

Intravasale und artifizielle Hämolyse

Man unterscheidet zwischen intravasaler Hämolyse (z. B. bei hämolytischem Ikterus) und artifizieller Hämolyse durch äußere Faktoren wie z. B. bei

- zu intensiver Stauung
- zu starkem Aspirieren, Mischen und Ausspritzen des Blutes
- zu starkem Abkühlen oder Erwärmen des Blutes
- zu starker Erschütterung beim Transport des Blutes
- Überschreiten bestimmter Aufbewahrungszeiten

Eine Unterscheidung zwischen intravasaler und artifizieller Hämolyse kann im Labor mittels einer Haptoglobin-Bestimmung im Serum getroffen werden. Bei intravasal bedingter, sichtbarer Hämolyse ist Haptoglobin im Serum deutlich erniedrigt.

Hämolytische Proben beeinflussen die Meßergebnisse

Welche Meßergebnisse werden durch eine Hämolyse besonders verfälscht? Nach Thomas (1) bewirkt eine Hämolyse von 2,5 g/l (Serum hellrot) nachfolgende Veränderungen (siehe Tabelle).

Präanalytische Einflußgrößen und Störfaktoren

Jede der beteiligten Personen sollte die wichtigsten Einflußgrößen und Störfaktoren bei Laboruntersuchungen kennen, um Fehler weitestgehend zu vermeiden.

Einflußgrößen, noch präziser biologische Einflußgrößen, verursachen meist in vivo bereits Veränderungen, d. h. schon vor der Probengewinnung. Sie sind stets unabhängig vom Analysenverfahren.

Störfaktoren bewirken meist erst in vitro, also während oder nach der Blutgerinnung, eine Verfälschung des Meßergebnisses, wobei zwischen körpereigenen und körperfremden Störfaktoren unterschieden wird.

Blut bildet den weitaus größten Anteil des Untersuchungsgutes im klinischen Laboratorium. Fehler bei der Gewinnung des Blutes sind die wesentlichste Ursache falscher und implausibler Laborbefunde.

Die Hämolyse als Folge präanalytischer Fehler

In der Praxis spielt dabei die Hämolyse die dominierende Rolle. Wenn die Zellmembran der Erythrozyten zerstört bzw. geschädigt ist, gelangen Hämoglobin und andere Bestandteile der Erythrozyten in das Serum bzw. Plasma. Bei der Gewinnung von Plasma ist die Hämolysegefahr generell geringer als bei Serum. Wegen der hohen Fragilität der Erythrozyten und eines erhöhten Hämatokrits ist die Hämolysegefahr im Blut von Neugeborenen besonders groß.

Die Hämoglobin-Konzentration im strömenden Plasma liegt unter 30 mg/l. Im Serum wird eine Hämolyse ab 200 mg Hb/l sichtbar (entspricht einer hämolyzierten Blutmenge von etwa 3 ml), bei 2,5 g Hb/l ist das Serum leicht rot, bei 10 g/l deutlich rot gefärbt.

Besonders bei Meßgrößen mit eng geregeltem Referenzbereich, z. B. bei Kalium im Serum bzw. Plasma, ist die Gefahr einer Fehlentscheidung des Arztes wegen präanalytischer Fehler evident.

1	LDH	erhöht um	149 %
2	GOT	erhöht um	35 %
3	-GT	vermindert um	22 %
4	AP	vermindert um	18 %
5	CK	erhöht um	10 %
6	Kalium	erhöht um	14 %
7	SP	erhöht um	13 %

¹ Thomas, L., Labor und Diagnose. Die Medizinische Verlagsgesellschaft Marburg, 1992

Vermeidung von Fehlern durch die Standardisierung der Präanalytik

Um präanalytische Fehler zu vermeiden, sollte sich jeder, zu dessen Aufgabengebiet präanalytische Arbeitsabläufe gehören, um die Optimierung der Probenqualität bemühen.

Dazu gehört z. B.:

- Minimierung variabler Einflußgrößen vor der Blutentnahme (Nahrung, Pharmaka etc.)
- Einhaltung standardisierter Bedingungen bei der Blutentnahme (Körperlage, Stauzeit, Verwendung geschlossener Blutentnahmesysteme, z. B. Vacutainer®-Röhrchen).

- Störungsfreier Transport der Blutprobe zum Labor.
- Einhaltung bestimmter Aufbewahrungsbedingungen (Zeit, Temperatur).
- Spezielle Aufbereitung des Blutes im Labor vor und während des analytischen Prozesses (Serum- und Plasmagewinnung, Mitführen eines Leerwertes, bichromatische Messungen).

Becton Dickinson, Heidelberg

Buchbesprechung

Diagnostische Hämatologie, Laboratoriumsdiagnose hämatologischer Erkrankungen

H. Huber, H. Löffler, D. Pastner (Hrsg.). 3. Aufl., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1992. ISBN 3-540-54403-8, 182 Abb., 211 Tab., XXXIV, 854 Seiten, geb. 248 DM.

Das vorliegende Werk ist gegenüber den ersten beiden Auflagen, die von Huber, Pastner und Gabl herausgegeben wurden, vollständig neu verfaßt und ergänzt. Die Zahl der beteiligten Autoren wurde auf 25 erweitert, das Volumen mehr als verdoppelt. Ein methodischer Teil, der in den früheren Ausgaben integriert war, ist in Vorbereitung und soll in einem separaten Buch beschrieben werden.

Unverändert ist dagegen die Intention der Herausgeber: das Buch soll „Orientierungshilfe für Ärzte am Krankenbett und Fachleute der Laboratoriumsmedizin“ sein.

Der Stoff wird in 19 Kapiteln dargestellt: hämolytische Anämien; Eisen-Mangel und Überladung; megaloblastische Anämien; primäre Knochenmark-Insuffizienz; akute Leukämien; chronisch-myeloproliferative Erkrankungen; EBV und CMV-Infektionen; Milz-Funktionsstörungen; M. Hodgkin; Non-Hodgkin-Lymphome; monoklonale Gammopathien; Amyloidosen; Kryoglobulinämien; Vaskulitiden; primäre Immundefekte; sekundäre Immundefekte; Neutropenien; Erkrankungen des Monozyten/Makrophagen-Systems; Eosinophilien und Erkrankungen der Mastzellen/Basophilien. Ergänzend folgt ein Anhang „Menschliche CD-Antigene“.

Jedes Kapitel schließt mit einem Literaturverzeichnis, wobei die zitierte Literatur bis 1991 berücksichtigt ist. Über 3000 Arbeiten sind in den 19 Kapiteln zitiert (Non-Hodgkin Lymphome 407, hämolytische Anämien 378, M. Hodgkin 238 Lit.-Stellen!).

Alle Kapitel wurden von den Herausgebern einheitlich strukturiert, die Darstellung ist durchgehend knapp und prägnant. Die Schwerpunkte liegen einerseits auf der Darstellung der pathophysiologischen Grundlagen der einzelnen Krankheitsbilder, wobei molekularbiologische Aspekte, ggf. auch Immunzytologie und Zytogenetik berücksichtigt sind, andererseits auf der Beschreibung des angemessenen (Labor-)diagnostischen Vorgehens. Die Abbildungen sind nur schwarz-weiß, es überwiegen schematische Darstellungen und Tabellen. Dagegen enthält das Buch überraschend wenige morphologische (photographische) Wiedergaben von Blut- oder Tumorzellen. Für den Arzt am Krankenbett und für den klinischen Laboratoriumsdiagnostiker ist dieses Buch ein hervorragendes Nachschlagewerk, es dient zur Rekapitulation und dürfte besonders wertvoll für eine primäre Literatur-Recherche sein. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich, der Preis erscheint angemessen, wenn man berücksichtigt, daß für ein deutschsprachiges Buch nur ein beschränkter Markt verfügbar ist.

H. Keller, Zürich/St. Gallen