

Fall des Monats – Februar 2013

CIRSmedical Anästhesiologie - Berichten und Lernen

Der Fall:¹ Entnahme einer BGA unmittelbar vor Abnahme eines Gerinnungsröhrchens beeinflusst den gemessenen PTT-Wert?

Wo ist das Ereignis eingetreten? Krankenhaus/OP **Versorgungsart?** Routine

Patientenzustand: ASA II

Fallbeschreibung:

Abnahme von BGA, Gerinnung, EDTA-Blut und Serum (in dieser Reihenfolge). Ergebnis: PTT 72, sonstiges Labor nicht auffällig. Die PTT war sonst immer PTT 35-38. Kontrolle der Gerinnung: PTT 36 (Reihenfolge der Abnahme: zuerst Gerinnung, danach BGA).

Bei der Nachforschung ergab sich, dass die Beschichtung der BGA-Röhrchen mit Heparin ca. 50 IE je ml Blut ist. Vermutlich war am Konus ein Heparinrest, der den Test beeinflusste.

Versuch der Rekonstruktion: Bei einem anderen Patienten Abnahme der Gerinnung vor und ein zweites Mal nach der BGA. Die PTT-Verfälschung war identisch zu wiederholen.

Was war besonders gut?

Plausibilität eines einmalig veränderten Laborwertes wurde überprüft

Was war besonders ungünstig?

kommt mutmaßlich häufiger vor

Eigener Ratschlag (Take-Home-Message)? Man könnte eine Empfehlung über die Reihenfolge der Blutabnahme erstellen. Dabei die gegenseitige Beeinflussung berücksichtigen. U.U. könnte später dies in einer SOP eingearbeitet werden. Es wird versucht bei einigen Patienten die Effekte zu reproduzieren.

("Differentialdiagnostischer Gedanke", falls kein Heparinrest am Konus: Könnte eventuell auch sein, dass beim Abziehen der BGA der Kolben stark zurückgezogen wird und irgendwann losgelassen wird. Vielleicht schnellert er etwas zurück und schiebt dabei eine geringe Menge heparinisierten Blutes in das Schlauchsystem. Bei einem direkt darauffolgenden Röhrchen für die PTT könnte diese vielleicht eine kleine Menge heparinisierten Blutes im Schlauchsystem die PTT-Messung stören.)

Häufigkeit des Ereignisses? Mehrmals pro Jahr

Wer berichtet? Ärztin / Arzt

Berufserfahrung: über 5 Jahre

Die Analyse aus Sicht des Anästhesisten

Der vorstehend beschriebene Fall macht deutlich, dass trotz aller klinischen Routine nach GCP (Good Clinical Practice) und SOP (Standard Operating Procedure) auch GMV (Gesunder Menschenverstand) ständiger Begleiter und Ratgeber bei Therapieentscheidungen sein muss. Die gedankliche Plausibilitätskontrolle hat die Beschreiber dazu veranlasst einem gerinnungsphysiologischen Laborwert deshalb zunächst keinen Glauben zu schenken, da gleichartige Tests (PTT) zuvor innerhalb des Normbereichs lagen und der dann mit 72 sec. gemessene Wert doppelt so groß war wie die Kontrollen zuvor. Da offensichtlich keine spezifische Therapie bzw. Therapieänderung zur Verlängerung der PTT angesetzt worden war und sich auch der Patientenzustand

¹ Aus Gründen der Anonymität wird im Folgenden bei Personen stets die männliche Bezeichnung verwendet.

nicht so verändert hatte, dass andere, gleichsinnig pathologische Laborbefunde aufgetreten wären, sahen sie sich richtigerweise veranlasst eine Kontrolluntersuchung vorzunehmen, die ihren Argwohn bestätigte, da die Kontrolluntersuchung mit verändertem Abnahmeschema einen solchen PTT-Wert ergab, wie er dem Erwartungshorizont entsprach.

Auf einen möglichen systematischen Fehler weist in der Fallschilderung die Tatsache hin, dass ein dann wiederum verändertes Abnahmeschema die PTT-Verlängerung reproduzierbar machte.

Eine vermutete Kontamination mit Heparin bei Blutentnahme zur PTT-Bestimmung im Rahmen heute üblicher Analytik ist insofern im Einzelfall gravierend, da durch kleine Probenvolumina selbst geringe gerinnungswirksame Beimischungen erheblichen Einfluss auf das Analyseergebnis haben. Wird von derartigen Ergebnissen dann eine Dosierung zur Gerinnungstherapie (z.B. therapeutische Heparinisierung zur Antikoagulation bei gefäßchirurgischen Eingriffen u.a.) abhängig gemacht, so könnte dadurch ein Therapieversagen mit weitreichenden Konsequenzen für das operative Ergebnis bzw. den Patienten bedingt sein.

In dem vorstehend geschilderten Ablauf erhebt sich jedoch die Frage auf welche Weise die im Röhrchen befindliche Heparin-Beschichtung in den Konus gelangt ist, um dann eine nachfolgend aufgesetzte Spritze so zu kontaminieren, dass die beschriebene Gerinnungsveränderung ausgelöst bzw. vorgetäuscht wurde.

Die Rückfrage bei mehreren Herstellern von eigens für diese Analysen gebrauchsfertig produzierten Entnahmespritzen lässt es ausschließen, dass aus einer Entnahmespritze für eine Blutgasanalyse während des korrekten Abnahmevorgangs mit Heparin versetztes Blut in den Konus des 3-Wege-Hahns oder in den Abnahmekatheter gelangt.

Eine in den zurückliegenden Jahren mögliche Fehlerquelle bei der Entnahme heparinisierten Blutes für Blutgasanalysen entstand dann, wenn aus Kostengründen keine vorgefertigten Abnahmespritzen verwendet wurden, sondern 2 ml-Spritzen so vorbereitet wurden, dass aus einer Durchstechampulle mit Heparin (5000 E./ ml) durch Aufziehen einer geringen Menge (ca. 0,2 ml) und anschließend freiem Zurückziehen des Spritzenstempels bis zum Anschlag zur Benetzung der Spritzeninnenwand, mit anschließendem Ausspritzen des zuvor aspirierten geringen Volumens, noch eine mehr oder weniger definierte Dosis im Spritzenkonus verblieb. Durch die hohe Konzentration dieses im Konus verbliebenen Restes wäre durchaus eine Kontamination im Sinne des hier beschriebenen Falls denkbar.

Auch wenn die Ablaufbeschreibung dieses Vorgehen nicht klar erkennbar ausschließt, so gehe ich davon aus, dass diese obsoletere Vorgehensweise nicht zugrunde lag.

Welche weitere Möglichkeit der Heparin-Kontamination der nachfolgend gewonnenen Probe könnte noch bestehen?

Eine gelegentliche klinische Beobachtung ist die, dass durch sehr starken Zug am Spritzenstempel ein stärkerer Sog erzeugt wird, als er durch Nachfließen des aspirierten Blutes ausgeglichen werden kann. Lässt man in dieser Phase den Zug am Spritzenstempel nach, so ist in geringem Maße ein Zurückfließen des schon aspirierten Blutes gegeben, da der Unterdruck als Folge des starken Sogs auch einen Einfluss auf das Kaliber des Entnahmekapillars hat (Anmerkung: systematisch lässt sich dieses veranschaulichen, wenn man Sog auf eine Infusionsleitung durch Aspiration mit einer Spritze ausübt, ohne dass das Nachfließen von Flüssigkeit gegeben ist. Das zum Teil vollständige Kollabieren der Infusionsleitung ist dabei über eine längere Strecke zu beobachten.) Eine derartige Fehlerquelle wäre dadurch auszuschließen, dass immer nur mit angepasstem Sog am Spritzenstempel gearbeitet wird.

Dass die Abnahmereihenfolge von Blutproben zu einer Kontamination mit unerwünschten Chemikalien und somit zu falschen Analyseergebnissen führen kann, ist nicht neu. In entsprechenden Standardwerken wird daher empfohlen bei Blutentnahmen die nachstehende Entnahmereihenfolge einzuhalten (1, 2):

- Blutkulturen
- Nativblut
- Zitratblut
- Heparinblut
- EDTA-Blut
- Fluoridblut

Diese Reihenfolge hat sowohl Bedeutung bei der Blutentnahme durch eine direkte Venenpunktion als auch bei Abnahmen mittels 3-Wege-Hahn über Venenkatheter oder arterielle Katheter.

Take-Home-Message

- **Bei „isoliert“ auftretenden, auffälligen Laborbefunden, die keine Entsprechung im klinischen Zustandsbild des Patienten oder in eingeleiteten therapeutischen Maßnahmen haben, sollte immer eine Plausibilitätskontrolle (einschließlich Kontrolluntersuchung des auffälligen Befundes) durchgeführt werden, wenn die Zeit es zulässt.**
- **Bei Blutentnahmen soll der Sog am Spritzenstempel immer dem nachfließenden Volumen angepasst sein.**

Weiterführende Literatur

1. Deschka M. Laborwerte von A-Z. 3., aktualisierte Auflage, Kohlhammer Stuttgart
2. Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. Samples: From the patient to the laboratory. Darmstadt: GIT, 2001, 2nd ed.

Autor:

Prof. Dr. med. J. Biscopig
Klinik für Anästhesie und Operative Intensivmedizin, St. Vincentius-Kliniken Karlsruhe