

FACHRICHTLINIE Nr. 32

Richtiger Umgang mit Blutkulturen

Inhalt

1	Indikationen	1
2	Zeitpunkt, Frequenz und Umfang der Blutentnahme	2
3	Diagnose von Katheter- bzw. Portinfektionen	3
4	Blutkulturentnahme	4
5	Blutkulturtransport	5

1 Indikationen

Zu den wichtigsten mikrobiologischen Untersuchungsverfahren gehört der Nachweis von Mikroorganismen aus dem Blut.

Die Indikation zur Abnahme von Blutkulturen besteht bei:

- Sepsis oder septischem Schock
- Verdacht auf eine systemische Beteiligung bei einer schweren Organinfektion wie Meningitis, Pneumonie, Pyelonephritis, Osteomyelitis, eitrige Arthritis, Abszess, Gallenwegsinfektionen, fieberhafte Harnwegsinfektionen, Epiglottitis bei Kindern, Omphalitis bei Neugeborenen und Phlegmone
- Verdacht auf eine Bakteriämie oder Fungämie im Rahmen einer Endokarditis oder Katheter- assoziierten Infektion
- FUO (fever of unknown origin)
- Infektionserkrankungen wie z.B. Typhus oder Brucellose
- unklaren Krankheitsbildern mit oder ohne Fieber bei Neugeborenen
- Fieber bei abwehrgeschwächten Patienten
- **Kontroll-Blutkulturen unter Therapie (vor allem bei *S. aureus*-Bakteriämie und Candidämie)**

Von einer Bakteriämie oder Fungämie spricht man bei Nachweis von Bakterien bzw. Pilzen im Blut. Es handelt sich hierbei um eine mikrobiologische Diagnose. Diese muss nicht immer eine klinische Bedeutung haben oder mit klinischen Symptomen einhergehen, sondern kann unter Umständen subklinisch-transient auftreten.

Der Nachweis von Erregern in der Blutkultur ist eine entscheidende Hilfe in der Therapie bakterieller und durch Sprosspilze verursachter Infektionskrankheiten. Erst die Kenntnis des Erregers und seiner Antibiotika-Empfindlichkeit erlaubt eine gezielte antibiotische Therapie, die in vielen Fällen zu einer Verbesserung der Prognose und einer Senkung der Letalität beitragen kann.

Bei älteren Menschen, immunsuppressiv behandelten Patienten, Intensivpatienten (z.B. nach Polytrauma oder Verbrennung), bei Patienten mit intravaskulären Implantaten sowie bei Neugeborenen sind trotz bakteriämischer Infektion die Kriterien einer Sepsis nicht immer vollständig erfüllt. Hier sind die Indikationen zur Abnahme einer Blutkultur zum Teil breiter zu fassen.

Besondere Regeln gelten für Patienten unter Neutropenie. Hier ist jedes Auftreten von Fieber (Temperatur $\geq 38^{\circ}\text{C}$) als ein potentielles Zeichen eines septischen Krankheitsbildes zu werten.

2 Zeitpunkt, Frequenz und Umfang der Blutentnahme

Umfang:

Eine Blutkultur - oft auch als Blutkulturpärchen oder -set bezeichnet - umfasst generell je eine aerobe und anaerobe Flasche.

Um eine optimale Sensitivität zu erzielen wird generell empfohlen im Rahmen einer Abnahme zumindest 2, besser 3 Blutkultursets (jeweils eine aerobe und eine anaerobe Flasche) zu entnehmen.

Gerade im pädiatrischen Bereich bzw. bei zu erwartenden kleinen Inokulationsvolumina kann eine spezielle „Pädiatrieflasche“ angewendet werden. Hier gilt es insbesondere darauf hinzuweisen, dass diese Flasche ausschließlich den Nachweis aerober bzw. mikro-aerophiler Erreger ermöglicht.

Das erforderliche Inokulationsvolumen beträgt für die

- aerob/anaeroben Flaschen 5-10ml Füllmenge, ideal 10ml
- für die Pädiatrieflaschen $\geq 1\text{ml}$
- für Mycosis-IC/F Flaschen zum Pilznachweis (grüne Flasche von BD) Probenmenge 8 – 10ml

Beispiele für Blutkultur-Abnahmesysteme:



(Symbolbilder- kein Anspruch auf Vollständigkeit)



BACTEC Abnahmesystem

(Symbolbilder- kein Anspruch auf Vollständigkeit)

Lokalisation:

Betreffend Lokalisation der Blutabnahmen gibt es zwei unterschiedliche Strategien: Single-Site-Sampling (SSS - Abnahme aller Sets aus einer Punktionsstelle) und Multi-Site-Sampling (MSS).

Für das SSS spricht neben dem Vorteil nur einmal zu punktieren, auch eine potentiell höhere Rate an Kulturflaschen die mit der empfohlenen Menge Blut befüllt werden, sowie eine insgesamt höhere Positivitätsrate.

Zeitpunkt/Frequenz:

Die Positivitätsrate der Blutkultur ist relativ unabhängig vom Fieberanstieg oder der Temperaturhöhe zum Zeitpunkt der Blutkulturabnahme.

Die Abnahme soll vor der ersten Gabe der antiinfektiven Therapie erfolgen. Ggf. ist abhängig von der Klinik eine Wiederholung nach 48h (FUO oder V.a. subakute Endocarditis) durchzuführen.



BD BACTEC: Peds Plus / Plus Anaerobic / Plus Aerobic / Mycosis-IC/F

3 Diagnose von Katheter- bzw. Portinfektionen

Die Abnahme einer Blutkultur sollte immer bei begründetem Verdacht auf eine Katheterinfektion erfolgen. Hinsichtlich der diagnostischen Möglichkeiten ohne Katheterentfernung ist insbesondere ein Ansatz hervorzuheben:

DTP (differential time to positivity)

- Gleichzeitiger Entnahmezeitpunkt mindestens einer peripheren und einer zentralen Blutkultur (gleiches Blutvolumen pro Flasche) wobei die DTP zwischen den beiden Kulturen mindestens 2 Stunden betragen (DTP zwischen zentraler und peripherer Blutkultur > 2h) und derselbe Keim nachweisbar ist.

Ist die zentral abgenommene Blutkultur mind. 2 Stunden vor der peripher abgenommenen Blutkultur positiv, besteht ein Hinweis auf eine zentralvenöse-katheterassoziierte Infektion (Catheter-related Bloodstream Infection = CRBSI).

Eine DTP > 120 min zeigt somit eine CRBSI an, ebenso der zweimalige Nachweis von Keimwachstum in der zentralen Blutkultur bei negativer peripherer Blutkultur

AOLC (Acridin Orange Leukozyten Cytospin) zur Diagnostik Gefäßkatheter-assoziiertes Infektionen

Die AOLC Technik ist eine Färbemethode mittels Fluoreszenztechnik, bei der das aus dem zentralvenösen Katheter entnommene EDTA Blut nach Lyse und Zytozentrifugation auf einen Objektträger aufgebracht und mit Acridin-Orange gefärbt wird. Diese Präparate werden dann im Fluoreszenzmikroskop auf das Vorhandensein von Bakterien und Sprosspilzen untersucht.

Jeder mikroskopische Nachweis von Bakterien oder Sprosspilzen ist hinweisend auf eine CRBSI (Catheter-related bloodstream infection).

Bei der AOLC-Färbung handelt es sich um eine zeitnahe Methode, ZVK-Infektionen zu erkennen. Zeitgleich sollten jedoch immer zusätzlich zentrale und periphere Blutkulturen abgenommen werden, um eine „differential time to positivity“ bestimmen zu können.

Für die AOLC Untersuchung wird EDTA Blut verwendet, welches direkt (noch vor den Blutkulturen) aus dem ZVK entnommen wird.

4 Blutkulturentnahme

- Blutkulturflaschen (aerob und anaerob) beschriften: Patientennamen, Datum und Uhrzeit der Blutentnahme (auch bei allen gestaffelten Mehrfachentnahmen). Angabe des Abnahmeortes (ZVK, arteriell, ...). Bei Verwendung einer Patientenetikette muss die Barcodefläche freigehalten werden. Flaschenbarcodeetikett bitte nicht von der Flasche entfernen!
- Pro Blutkulturpärchen (aerob und anaerob) muss ein Begleitschein ausgefüllt werden. Patientendaten (Patienten-Etikette), Diagnose, Datum und Uhrzeit der Blutentnahme, Entnahmeort sowie eventuelle Vorbehandlung mit Antibiotika sind anzuführen. Der Zuweiser (Arzt/Ärztin) ist schriftlich festzuhalten und mit einer entsprechenden Telefonnummer der zuweisenden Station zu versehen.

Die korrekte Vorgehensweise bei der Gewinnung von Blutkulturproben ist äußerst wichtig. Die Gewinnung einer kontaminationsfreien Blutprobe ist für die klinische Aussagekraft einer Blutkultur entscheidend!

Die Blutentnahme erfolgt unter Einhaltung der Personenschutzmaßnahmen durch Punktion einer peripheren Vene oder über den Venenkatheter unmittelbar nach dem Setzen:

- Hygienische Händedesinfektion (siehe FRL 01)
- Wischdesinfektion des Gummistopfens der Blutkulturflasche mit einem sterilen Tupfer getränkt mit Hautantiseptikum, unter Beachtung der Einwirkzeit. Der Alkohol muss vor der Inokulation abgetrocknet sein
- Auftragen des Hautantiseptikums mit einem getränkten, sterilen Gazetupfer, es wird eine zweimalige Wischdesinfektion empfohlen, bei der das vollständige Auftrocknen des Antiseptikums abgewartet wird (siehe FRL 31)
- Nach der Hautdesinfektion sollte keine erneute Venenpalpation stattfinden. Bei der Notwendigkeit einer Repalpation der Vene vor der Punktion ist hierfür der Einsatz von sterilen Handschuhen erforderlich
- Venenpunktion und Blutentnahme

Allgemeines:

- Blutkulturflaschen nicht belüften
- Füllmenge beachten
- Lagerung der unbeimpften Blutkulturflaschen bei Raumtemperatur
- Blutkulturen nicht aus dem liegenden Gefäßkatheter entnehmen. Ausnahme:
 - Bei frisch gesetzten (zentralen) Venenkathetern bzw. wenn sonst keine andere Möglichkeit besteht. In diesem Fall sind die ersten 10-15 ml Blut zu verwerfen und dann die Blutkulturflaschen mit Blut zu beimpfen.
 - Zur Diagnostik von Katheter-assoziierten Infektionen (Punkt 3)

5 Blutkulturtransport

Institut für Krankenhaushygiene und Mikrobiologie:

Die Blutkulturen sollten möglichst schnell in das mikrobiologische Labor gebracht werden (auch am Wochenende und Feiertag).

Blutkulturen die außerhalb der Dienstzeiten des mikrobiologischen Labors entnommen werden oder aus organisatorischen Gründen nicht sofort eingesandt werden können, sollen bei **Raumtemperatur** aufbewahrt werden (max. bis zu 48 Stunden).

Auch die BK-Paare aus zentraler und peripherer Abnahme sind bis zum Transport bei **Raumtemperatur** zu lagern!

Merke:

Jegliche Verzögerung des Blutkulturtransports (>24h) steht wider die Intention einer Akutdiagnostik!

Eine Vorab-Inkubation der Blutkulturflaschen ist nicht indiziert. Wenn Blutkulturen bis zum Transport bei 37°C inkubiert wurden, muss das auf dem Begleitschein deutlich vermerkt werden.

Quellen:

Bone R. C., Balk R. A., Cerra F. B., et al. Definitions for Sepsis and organ Failure and Guidelines for the use of innovative Therapies in Sepsis. Chest. 1992; 101: 1644-1655.

American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference Committee. Definition for Sepsis and organ Failure and Guidelines for the Use of innovative Therapies in Sepsis. Crit. Care Med. 1992; 20: 864-874.

Cumitech 1 B Blood Cultures III 1997, America Society for Microbiology.

MIQ 3a 2007, Mikrobiologisch- infektiologische Qualitätsstandards

Fachrichtlinien Nr. 1 und 31

Herstellerinformation Fa. Biomerieux

Herstellerinformation Fa. BD

LKH Leoben Pathologie Mikrobiologie Richtlinien zur Gewinnung, Lagerung und Transport von mikrobiologischen Proben SOP SOP 1.21

https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Gefaesskath_Inf_Anhang1.pdf?__blob=publicationFile

Ziegler R. (2023). SOP Entnahme von Blutkulturen mittels peripherer Venenpunktionen. Intensivmedizin up2date, 19: 375-379. Thieme.

Riedel et al. (2008). Timing of Specimen Collection for Blood Cultures from Febrile Patients with Bacteremia. J Clin Microbiol

Ledeboer NA (2022). Single-Site Sampling versus Multisite Sampling for Blood Cultures: a Retrospective Clinical Study. J Clin Microbiol

Kite P (1999). Rapid diagnosis of central-venous-catheter-related bloodstream infection without catheter removal. Lancet

KONTAKTADRESSE:

Institut für Krankenhaushygiene und Mikrobiologie

Stiftingtalstraße 16, 8010 Graz

T: 0316 340-5700

www.krankenhaushygiene.at

FÜR DEN INHALT VERANTWORTLICH:

Institut für Krankenhaushygiene und Mikrobiologie

ARGE- HFK