

Schnellidentifikation von positiven Blutkulturen: Multiplex-PCR versus MALDI-TOF Massenspektrometrie

Saskia, Schlatter, BMA 18-21B

Bildungsgang Biomedizinische Analytik HF

MCL Niederwangen Mikrobiologie

1. Zusammenfassung

Positive Blutkulturen müssen in einem Mikrobiologie Labor immer notfallmässig weiterverarbeitet werden mit dem Ziel der schnellen Erregeridentifikation und der Erstellung einer Resistenzprüfung. Positive Blutkulturen sind nämlich ein Hinweis auf eine schwerer Erkrankung.

Das Ziel dieser Diplomarbeit war es, eine neue Schnellidentifikationsmethode (BioFire® FilmArray® Blood Culture Identification 2 Panel; BCID2 Panel) für positive Blutkulturen zu evaluieren und mit der aktuellen Schnellidentifikationsmethode (MBT Sepsityper IVD Kit; Sepsityper) im Labor zu vergleichen. Dafür wurden zunächst die beiden Methoden mit 50 positiven Blutkulturen aus der Routine getestet und verglichen. Zusätzlich wurde für die Evaluation des Blood Culture Identification 2 Panels noch 10 artifizielle Blutkulturproben hergestellt und getestet.

Das BCID2 Panel konnte in der Routinediagnostik und bei den artifiziellen Blutkulturen mit seiner Identifikationsleistung überzeugen. Das BCID2 Panel ist aufgrund seiner überzeugenden Identifikationsleistung eine geeignete Ergänzung zur aktuellen Schnellidentifikationsmethode, jedoch kein vollständiger Ersatz der aktuellen Schnellidentifikationsmethode.

2. Einleitung

Bei der Detektion von positiven Blutkulturflaschen ist es wichtig, dass das Behandlungsteam rasch erkennt, ob es sich um eine signifikante Bakteriämie oder eine Kontamination handelt. Aus einer Bakteriämie kann sich im weiteren Verlauf eine lebensbedrohliche Sepsis entwickeln, die mit ca. 11 Millionen Todesfällen jährlich immer noch eine weltweites Gesundheitsproblem darstellt [1,2].

Eine rasche Erregeridentifikation und Kenntnisse zur Resistenzlage der nachgewiesenen Mikroorganismen wirken sich positiv auf das Outcome der Betroffenen aus und deren Spitalaufenthalt verkürzt sich [3].

Die aktuelle Schnellidentifikationsmethode weist einige Schwächen auf, daher wurde mit dem BCID2 Panel eine alternative Methode evaluiert, die als mögliche Ergänzung im Labor eingesetzt werden soll.



Abb. 1 BioFire® FilmArray®



Abb. 2 MBT Sepsityper IVD Kit

3. Ziele und Fragestellungen

Für die Evaluation des BCID2 Panels wurden die beiden nachfolgenden Hauptziele definiert:

- **Evaluation des BCID2 Panels in der Routineanalytik und Methodenvergleich mit dem Sepsityper.**
- **Evaluation des BCID2 Panels mittels artifiziellen Blutkulturen zur Detektion von in der Routine selten nachgewiesenen Erreger und Resistenzmechanismen**

4. Material, Methodik, Vorgehen

Für das erste Ziel der Evaluation wurde das BCID2 Panel in die Routineanalytik von positiven Blutkulturen im MCL Niederwangen integriert. Zur Routinediagnostik gehört eine Gramfärbung, die Schnellidentifikation mittels Sepsityper und die kulturelle Anzucht auf Festmedien inkl. Resistenzprüfung. Die kulturelle Anzucht mit der Keimidentifikation mittels MALDI-TOF und die Resistenzprüfung mittels Agardiffusionsmethode dienten als Referenzmethode.

Für die artifiziellen Blutkulturen wurden die Resultate aus der Routineanalytik ausgewertet zur Evaluation, welche Erreger und Resistenzmechanismen selten nachgewiesen wurden. Mit diesen Erregern und Resistenzmechanismen wurden dann basierend auf den Herstellerangaben des BCID2 Panels artifizielle Blutkulturen hergestellt und getestet.

5. Ergebnisse/ Resultate

Die erzielten Resultate wurden nebst der Gesamtleistung noch in diverse weitere Kategorien unterteilt (z. B. in grampositiv oder gramnegativ), zur Beurteilung in welchen Fällen die beiden Methoden Schwächen zeigen. Wesentlich ist hier sicherlich die Gesamtleistung der beiden Methoden, die in den beiden unteren Abbildungen ersichtlich ist. Mit einer Gesamtleistung von 90.74 % korrekte Identifikationen zu 61.11 % beim Sepsityper, konnte das BCID2 Panel die bessere Leistung zeigen. Das BCID2 konnte auch insgesamt über alle weiteren Kategorien die besseren Identifikationsleistungen erzeugen.

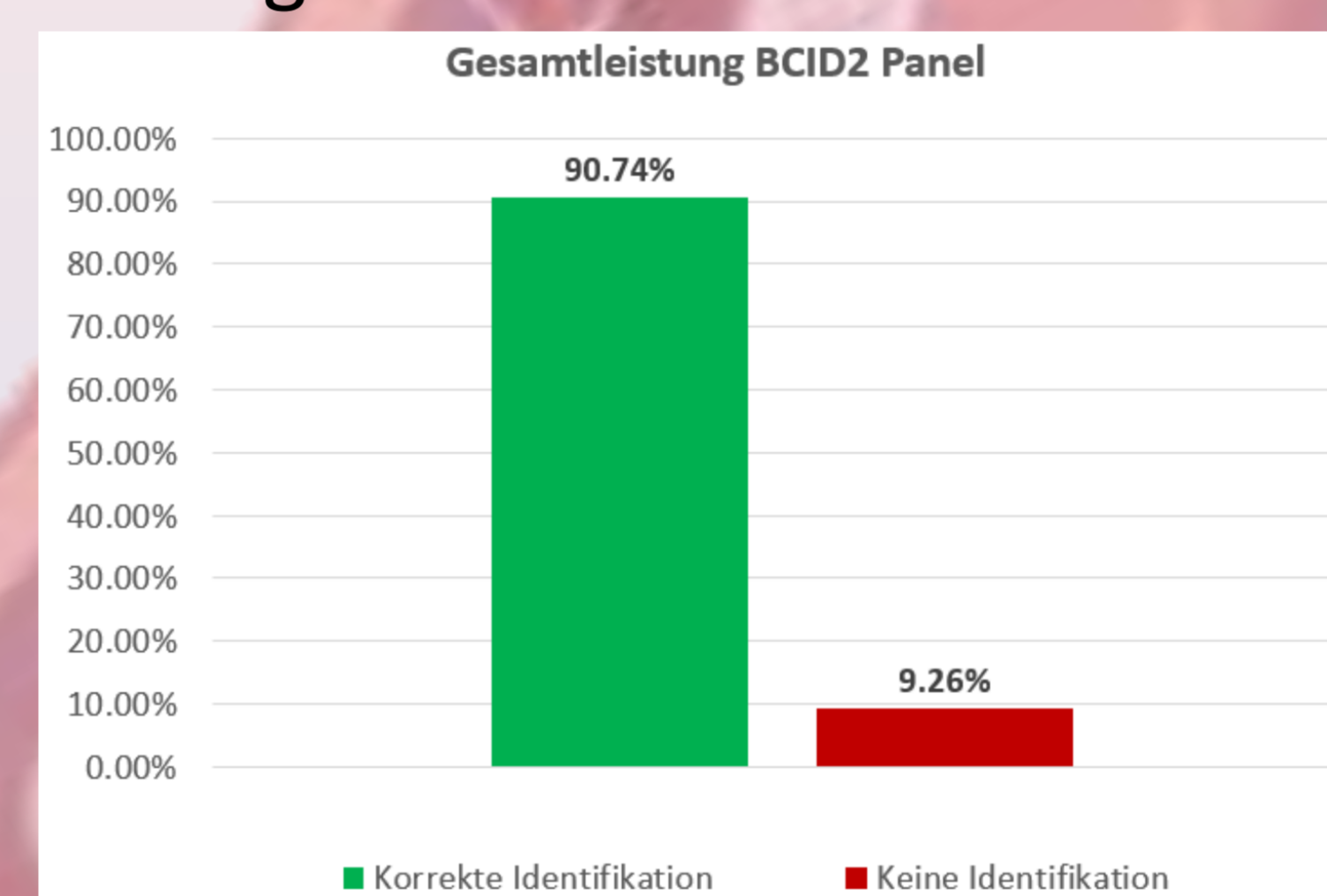


Abb. 1 Identifikationsleistung BCID2 Panel

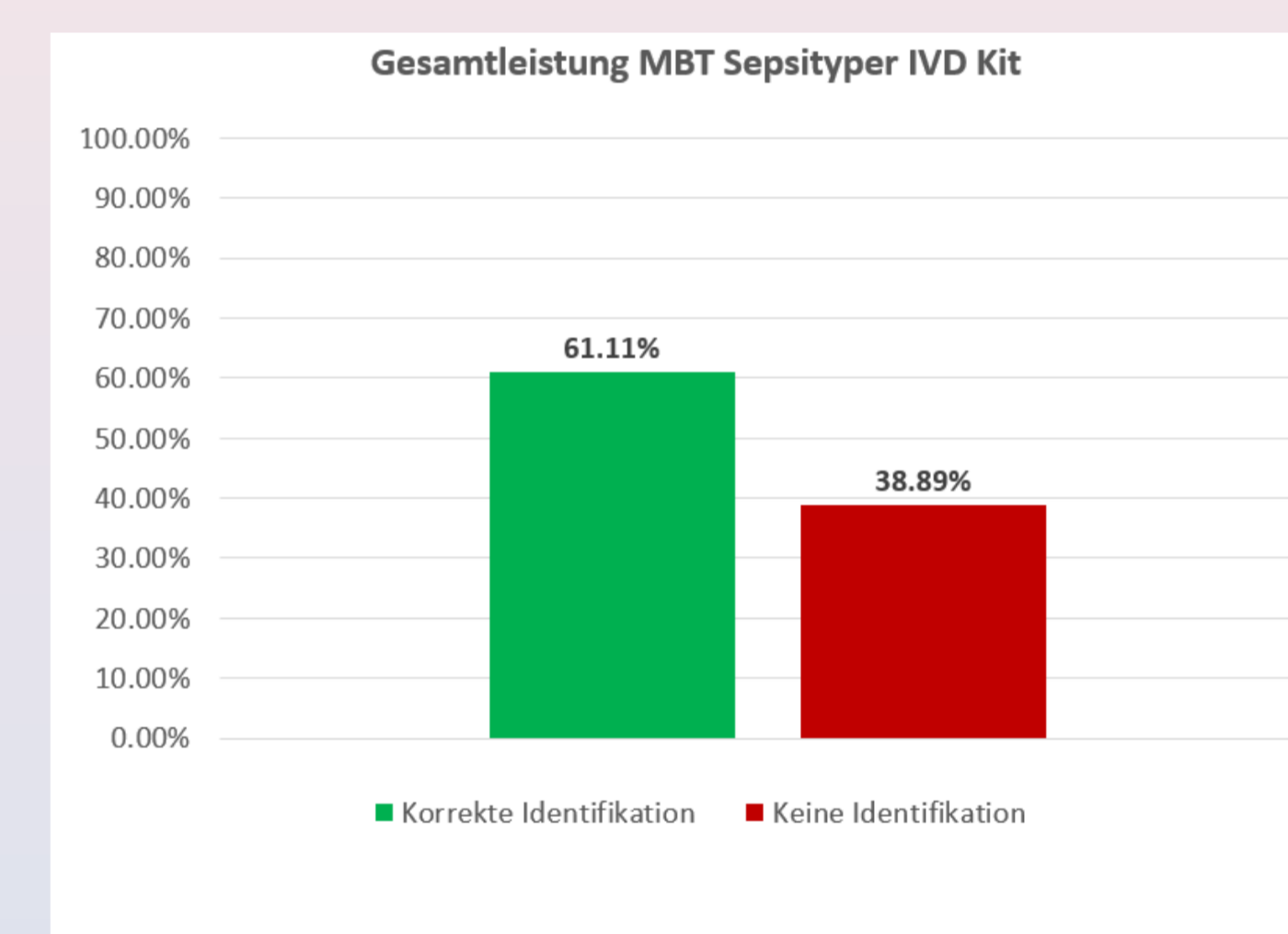


Abb. 2 Identifikationsleistung Sepsityper

Bei den artifiziellen Blutkulturen konnte in allen Fällen eine korrekte Identifikation erzeugt werden.

6. Diskussion

Insgesamt konnte das BCID2 Panel mit seiner Leistung in der Routine und auch bei den artifiziellen Blutkulturen überzeugen und zeigt im Vergleich zum Sepsityper eine deutlich bessere Identifikationsleistung. Das BCID2 Panel verursacht aber deutlich mehr Materialkosten als der Sepsityper, daher kann zum jetzigen Zeitpunkt der Sepsityper nicht vollständig durch das BCID2 Panel ersetzt werden. Das BCID2 Panel kann aber als sinnvolle Ergänzung zum Sepsityper eingesetzt werden, da es in der Handhabung deutlich einfacher ist und beispielsweise im Nachdienst eingesetzt werden, wenn kein mikrobiologisch geschultes Personal vorhanden ist.

Zudem wäre die Anwendung eines Workflows, bei dem die beiden Schnellidentifikationsmethoden kombiniert werden sinnvoll. So könnten die Schwächen des Sepsitypers mit dem BCID2 Panel ausgeglichen werden, wobei aber nicht zu viele der teureren BCID2 Panels gebraucht werden.

Referenzen

- [1] Osthoff et al., 2016, S. 59
- [2] Rudd et al., 2020, S. 200-207
- [3] Timbrook et al., 2017, S. 20

Hintergrundgestaltung: BioRender. (2017)

Abbildungen

- Abb. 1 Biomérieux, 2021
- Abb. 2 Bruker, 2021
- Abb. 3 Schlatter, 2021
- Abb. 4 Schlatter, 2021