

Geflüster im Wind: Diagnostik der Tuberkulose bei Kindern

Verfahren zum Nachweis von Tuberkulose (TB) bei Kindern mittels modifizierter FFP2-Masken zeigt, dass an TB-Erkrankte Kinder wahrscheinlich keine Aerosole bilden, die für die Übertragung dieser Lungenerkrankung verantwortlich sind.

Im Jahr 2022 erkrankten weltweit etwa 10,6 Millionen Menschen an einer Tuberkulose, darunter 1,3 Millionen Kinder. Die Diagnose einer Tuberkulose bei Erwachsenen gelingt in der Regel aus Sputum (Auswurf) im mikrobiologischen Labor. Bei Kindern erfolgt die Diagnose jedoch meist klinisch, da die Krankheit mit gängigen Labor-Test bei ihnen häufig nicht nachgewiesen werden kann. Sie produzieren in der Regel kein Sputum. Schätzungen zufolge werden etwa 60% der Tuberkulose-Fälle bei Kindern nicht diagnostiziert. Dies hat gravierende Konsequenzen, da jedes fünfte Kind unter 14 Jahren an einer Tuberkulose verstirbt, wenn es nicht behandelt wird. Es besteht ein dringender Bedarf an neuen sensitiveren, weniger invasiven und einfacher durchzuführenden Diagnosemethoden.

FFP2-Masken filtern die ausgeatmete Luft. und wurden bereits erfolgreich bei Erwachsenen zum Nachweis von Erbsubstanz der Tuberkulosebakterien (*M. tuberculosis*-DNA) eingesetzt. Bis jetzt fehlte eine entsprechende Studie für Kinder. Um diese Lücke zu schließen, entwickelte der Lübecker Medizinstudent Lennard Meiwes am Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum eine Methode, um aus Atemschutzmasken für Kindern DNA von *M. tuberculosis* nachzuweisen. Gemeinsam mit Ärztinnen und Ärzten in Deutschland und in der Republik Moldau und führte er eine erste klinische Studie durch, um die Durchführbarkeit zu demonstrieren. Hierbei trugen Kinder mit Lungen-Tuberkulose für jeweils eine halbe Stunde drei modifizierte FFP2-Masken. Die Masken enthielten einen Streifen aus 3D-gedrucktem Polyvinyl Alkohol, mit dem sich Proben aus der Atemluft gewinnen lassen. Die Masken wurden anschließend mittels manueller und automatischer Polymerase-Kettenreaktion (qPCR) und gezielten molekularbiologischen Verfahren zur Identifizierung von Veränderungen im Erbgut der Bakterien, die auf Antibiotikaresistenzen schließen lassen (targeted Next-Generation-Sequenzierung) untersucht.

Lennard Meiwes gelang es das Verfahren so empfindlich zu gestalten, dass er die Nachweisgrenze auf weniger als 4 Kopien der Erbsubstanz der Erreger reduzieren konnte. Aber: Trotz dieser vielversprechenden Ergebnisse im Labor konnte in keiner von 30 Masken, die von Kindern jeweils 30 Minuten getragen wurden *M. tuberculosis*-DNA nachgewiesen werden.

„Obwohl unser Verfahren so eine niedrige Nachweisgrenze zeigte, konnten wir in der klinischen Anwendung bei Kindern keine Erbsubstanz der Tuberkulosebakterien nachweisen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kinder mit einer Lungentuberkulose wahrscheinlich keine Aerosole bilden, über welche die Bakterien übertragen werden,“ erklärt Meiwes, dessen Arbeit im renommierten *Journal of Infectious Diseases* veröffentlicht wurde.

Dank der Vorbereitungen von Lennard Meiwes überprüft nun Dariusz Wölk, ein Medizinstudent von der Universität Hamburg in der Forschergruppe Klinische Infektiologie in Borstel, die Ergebnisse bei Erwachsenen in der Republik Moldau. Wie Lennard Meiwes hat Dariusz Wölk hierfür sein Medizinstudium für ein Jahr unterbrochen. Er wird für sein Forschungsprojekt ebenfalls vom Deutschen Zentrum für Infektionsforschung (DZIF) gefördert. Ersten Ergebnisse zeigen, dass die Methode bei Erwachsenen funktioniert.

Originalpublikation:

Meiwes L, Kontsevaya I, Chesov D, Kulciřkaia S, Dreyer V, Hillemann D, Dlamini Q, Williams C, Barer M, Brinkmann F, Krüger R, Thee S, Kay A, Mandalakas AM, Lange C. Whispers in the wind: Face mask sampling for Mycobacterium tuberculosis detection in children with pulmonary tuberculosis. J Infect Dis. 2024 May 27;jiae282. doi: [10.1093/infdis/jiae282](https://doi.org/10.1093/infdis/jiae282). Epub ahead of print. PMID: 38798080.