

Executive Summary - KoCo19 Kinder Datenanalyse

Diese Executive Summary bietet einen Überblick über die Datenanalyse der Antikörperstudie "Prospektive COVID-19 Kohorte München" (KoCo19) des Tropeninstituts München unter der jüngeren Bevölkerung. Die Studie sammelte soziodemografische Daten sowie Informationen zur Konzentration von COVID-19-Antikörpern und umfasste 350 Haushalte mit 436 Kindern, aufgeteilt in sechs Testrunden von April 2020 bis August 2022.

Fragestellungen

Das Ziel des Projekts ist, folgende Aspekte zu untersuchen: (i) die Entwicklung der Seroprävalenz in der jüngeren Bevölkerung, (ii) der Einfluss von Umweltfaktoren auf diese Seroprävalenz, (iii) die Verteilung der Anti-N-Konzentration im Blut nach Altersgruppen und (iv) die Dauer der Nachweisbarkeit der Anti-N-Antikörper nach einer positiven Testung.

Problematik und Methodik

Die Längsschnittstudie sieht sich mit Herausforderungen wie hohen Drop-out-Raten und daraus resultierenden Datenlücken konfrontiert. Um dies zu kompensieren, werden "complete cases", Teilnehmende mit mindestens einem positiven Test oder gültigen Daten in jeder Runde ($n=213$), mit allen Teilnehmenden ($n=436$) in zwei Liniendiagrammen dargestellt und können somit verglichen werden. Die fehlenden Werte werden durch Imputation basierend auf mehreren unabhängig und identisch verteilten Bernoulli-Experimenten ergänzt. Die Wahrscheinlichkeit für die Imputation wird anhand des Anteils Seropositiver in der jeweiligen Runde geschätzt. Die Zuverlässigkeit der Darstellung dieses zufälligen Prozesses wird durch eine 50-fache Stichprobenziehung erhöht. Der Einfluss von Umweltfaktoren auf die Seroprävalenz wird durch korrigierte Kontingenzkoeffizienten und Odds Ratio quantifiziert und mittels Mosaik-Plots visualisiert. Die Anti-N-Konzentration nach Altersgruppen wird sowohl mit statistischen Maßzahlen als auch durch visuelle Dichtevergleiche analysiert. Die Antikörper-Nachweisbarkeit wird mittels einer Survival Analysis untersucht. Die in Runden aufgeteilten Daten werden als intervallzensiert berücksichtigt, während Drop-outs als rechtszensierte Daten gelten. Der nichtparametrische Maximum Likelihood Schätzer (NPMLE), implementiert im "interval" Paket in R, wird für die Analyse genutzt.

Ergebnisse

Sowohl bei den "complete cases" als auch bei den Imputationen beträgt die geschätzte Seroprävalenz am Ende der Studie etwa 70%. Ein Großteil der Teilnehmenden wurde erstmals in der 6. Runde seropositiv getestet, was möglicherweise mit dem Auftreten der Omikron-Variante in Verbindung steht. Der Raucherstatus sowie der Seroprävalenzstatus der Eltern wurden als Einflussfaktoren auf die Seroprävalenz der Kinder identifiziert. Passivraucher zeigten ein um 1,4-fach erhöhtes und Aktivraucher ein um 2,8-fach erhöhtes Infektionsrisiko im Vergleich zu Nichtrauchern. Kinder, deren Eltern jemals seropositiv getestet wurden, wiesen ein um 2,9-fach erhöhtes Risiko auf, selbst seroprävalent zu sein. Die statistischen Maßzahlen und die Dichtevergleiche bestätigen, dass mit zunehmendem Alter auffällig hohe Anti-N-Werte häufiger auftreten. Die Nachweisbarkeit der Antikörper bei Kindern ist aufgrund der geringen Stichprobengröße und einer nicht konvergierenden Kurve weniger aussagekräftig. Bei Erwachsenen sind die Antikörper mit einer relativen Häufigkeit von 80% über 400 Tage nachweisbar, was im Allgemeinen länger ist als bei Kindern.

Ausblick

Methodische Herausforderungen in der Studie umfassen Datenlücken in den Längsschnittdaten sowie die komplexe Analyse der Antikörper-Nachweisbarkeit aufgrund der Datenzensierung. Ein kürzeres und gleichmäßigeres Zeitintervall zwischen den Messrunden eines Teilnehmenden würde zukünftige Analysen unterstützen. Die Ergebnisse betonen die Wichtigkeit von umfangreicheren Stichproben und präziseren Datenerfassungsmethoden im Bereich der COVID-19-Serologie. Sie tragen dazu bei, das Verständnis der Immunreaktion und der Verbreitung von COVID-19 insbesondere bei der jüngeren Bevölkerung zu vertiefen und liefern nützliche Erkenntnisse für weitere Forschung.