



Aktuelle Schätzung des seriellen Intervalles von COVID19, 2021, Österreich



L. RICHTER^{1,2}, F. TRAUNER¹, D. SCHMID¹, E. STADLOBER²

1 Abteilung Infektionsepidemiologie & Surveillance, AGES

2 Institut für Statistik, Technische Universität Graz

Einleitung

Das serielle Intervall bezeichnet in der Epidemiologie von Infektionskrankheiten den zeitlichen Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Fällen bzw. Fallgenerationen („infector-infectee pairs“ = Transmissionspaare) in einer Infektionskette. Hiermit lässt sich mit dem seriellen Intervall sehr gut die zeitliche Abfolge von Fallgenerationen beschreiben. Vor allem wird dieser epidemiologische Parameter zur Berechnung der Reproduktionszahl (R_{eff}) herangezogen.

Im April 2020 wurden in Österreich 312 Transmissionspaare für die Berechnung des seriellen Intervalls benutzt. Daraus ergab sich ein Mittelwert von 4.46 Tagen und eine Standardabweichung von 2.63 Tagen (Richter et al. (2020)).

Im Folgenden präsentieren wir die vorläufigen Ergebnisse einer erneuten Schätzung des seriellen Intervalls mit Daten von Transmissionspaaren mit Erkrankungs-Datum seit Herbst 2020.

Methodenbeschreibung

Zum Zeitpunkt der Analyse (14.06.2021) sind bei 250 Transmissionspaaren verlässliche Informationen über den Beginn der Erkrankung verfügbar. Von jedem dieser Paare wird die Zeit zwischen jeweiligen Erkrankungsbeginn in Tagen berechnet und deren empirische Verteilung dargestellt. Diese wird dann durch eine Gammaverteilung approximiert. Die Wahrscheinlichkeitsdichte der Gammaverteilung ist definiert durch

$$f(x; k, \theta) := \frac{x^{k-1} e^{-\frac{x}{\theta}}}{\theta^k \Gamma(k)}, x > 0, k > 0, \theta > 0.$$

Der Erwartungswert einer Gamma verteilten Zufallsvariable X ist gegeben durch $\mu = k\theta$ und die Standardabweichung durch $\sigma = \sqrt{k}\theta$.

Die Parameter k , θ , μ und σ der Gammaverteilung werden unter Verwendung des R-Pakets `fitdistrplus` geschätzt (Delignette-Muller and Dutang (2015)). Die Konfidenzintervalle der genannten Parameter werden mittels Bootstrap Methoden simuliert (siehe ebenfalls Delignette-Muller and Dutang (2015)).

Resultate

Die Kalendertage des Erkrankungsbeginns der 250 inkludierten Transmissionspaare liegen zwischen dem 06.09.2020 und 17.05.2021. Das serielle Intervall bewegt sich zwischen einem Minimum von 1 und einem Maximum von 11 Tagen. Abbildung 1 zeigt die empirische Verteilung des seriellen Intervalls (rot) und die mit Maximum-likelihood Methoden geschätzte zugrundeliegende Gammaverteilung mit den Parametern $\hat{k} = 3.38$ (95% CI: 2.89 – 4.04) und $\hat{\theta} = 1.00$ (95% CI: 0.82 – 1.19). Der entsprechende Punktschätzer des Erwartungswerts der Verteilung ist $\hat{\mu} = 3.37$ (95% CI: 3.15 – 3.60) und der Punktschätzer der Standardabweichung $\hat{\sigma} = 1.83$ (95% CI: 1.64 – 2.03).

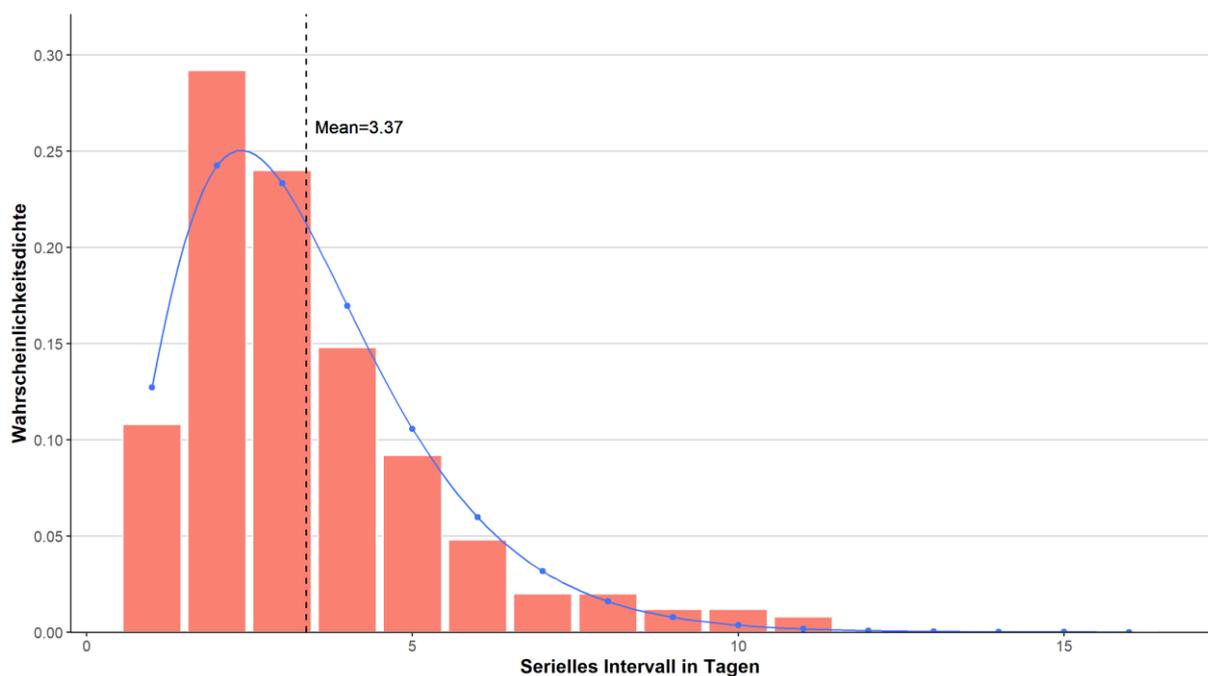


Abbildung 1: Verteilung der Zeit zwischen der Erkrankung eines COVID19 Falls und der Erkrankung seines Folgefalls, basierend auf 250 Transmissionspaaren (rot) und die daraus geschätzte Gammaverteilung (blau), Österreich.

Diskussion

Gemäß unseren aktuellen Schätzungen liegt der Mittelwert des seriellen Intervalls auf Basis der untersuchten 250 Transmissionspaare in Österreich bei 3.37 Tagen und ist somit etwa einen Tag kürzer als der Mittelwert von 4.46 Tagen berechnet im Frühjahr 2020. Die Standardabweichung ist mit 1.83 Tagen ebenfalls etwa einen Tag kürzer als noch vor einem Jahr. Die neue Schätzung für den Mittelwert ist also etwas präziser als die Schätzung vom Vorjahr. Geismar et al. (2021) schätzen das durchschnittliche serielle Intervall in einer aktuellen Studie in England mit Daten von 186 Transmissionspaaren auf 3.18 Tage (95% CI: 2.55 – 3.81). Auch in diesem Vergleich ist unsere Schätzung von 3.37 Tagen (95% CI: 3.15 – 3.60) genauer.

Referenzen

DELIGNETTE-MULLER, M.L., DUTANG, C. (2015): Fitdistrplus: An R Package for Fitting Distributions. *Journal of Statistical Software* 64, 1–34.

GEISMAR, C., FRAGASZY, E., NGUYEN, V., FONG, W.L.E., SHROTRI, M., BEALE, S., ROGERS, A., LAMPOS, V., BYRNE, T., KOVAR, J., NAVARATNAM, A.M.D., PATEL, P., ALDRIDGE, R.W., HAYWARD, A. (2021): Serial interval of covid-19 and the effect of variant b.1.1.7: Analyses from a prospective community cohort study (virus watch). medRxiv. doi:10.1101/2021.05.17.21257223

RICHTER, L., SCHMID, D., CHAKERI, A., MARITSCHNIK, S., PFEIFFER, S., STADLOBER, E. (2020): Schätzung des seriellen Intervalles von COVID19, Österreich. https://www.ages.at/download/0/0/068cb5fb9f2256d267e1a3dc8d464623760fcc30/leadadmin/AGES2015/Wissen-Aktuell/COVID19/Sch%C3%A4tzung_des_seriellen_Intervalles_von_COVID19_2020-04-08.pdf; letzter Zugriff: 15.06.2021.