

Genomische Überwachung in Echtzeit: Nationales Programm zur Sequenzierung von SARS-CoV-2 erreicht Meilenstein von 2500 kompletten Genomen

Das nationale Programm zur Sequenzierung von SARS-CoV-2 hat einen neuen Meilenstein erreicht. Seit Ende Februar hat die mikrobiologische Abteilung des Laboratoire national de santé (LNS) 2550 positive SARS-CoV-2 Proben sequenziert, von denen seit dem 1. Oktober 1808 in den Sequenzier-Pool aufgenommen wurden

Die genomische Echtzeit-Überwachung von SARS-CoV-2 soll wesentliche Informationen zu Übertragung, Populationsdynamik und Biologie des Virus liefern. Dies ist deshalb besonders relevant, weil die Mutationsrate aktuell auf rund 2-5 Nukleotide pro Monat geschätzt wird. Dr. Tamir Abdelrahman, Leiter der Abteilung Mikrobiologie am LNS: „Es ist absolut unabdingbar, dass über Wochen hinweg erhobene epidemiologische Daten mit landesweiten genomischen Daten verglichen werden, die einen umfassenden Personenkreis betreffen. Die Analyse der viralen Genomsequenzen kann die Abstammungslinien der in Luxemburg zirkulierenden Viren identifizieren. Dadurch kann nachvollzogen werden, wie sich diese im Laufe der Zeit auch als Indikator für erfolgreiche Bekämpfungsmaßnahmen weiterentwickeln. Zudem können wir nachvollziehen, ob und wie oft neue Virusvarianten aus anderen geografischen Gebieten eingeschleppt werden und wie sich das Virus z.B. als Reaktion auf Impfungen entwickelt.“

Mikrobielle Genomik-Plattform des LNS an vorderster Front

Die neu geschaffene Mikrobielle Genomik-Plattform der Mikrobiologie des LNS steht in diesem Prozess an vorderster Front und hat innerhalb kürzester Zeit den einzigen klinischen SARS-CoV-2-Sequenzierungsservice in Luxemburg eingerichtet. Dieser bildet das Rückgrat des Programms, so Dr. Catherine Ragimbeau, leitende Wissenschaftlerin für mikrobielle Genomik: „Wir haben einen Amplikon-Sequenzier-Ansatz mit einem Primer-Schema eingeführt. Dieser wurde ursprünglich vom internationalen ARTIC-Netzwerk entwickelt, das ein System zur Verarbeitung von Proben aus viralen Ausbrüchen entwickelt, um so epidemiologische Echtzeit-Informationen für öffentliche Gesundheitseinrichtungen zu generieren.“

Catherine Ragimbeau ergänzt: „Wir nutzen die hauseigene Next Generation Sequenzier-Plattform mit Illumina-Technologie sowie unsere langjährige Erfahrung in der mikrobiellen Sequenzierung. Das Sequenzier-Protokoll wurde für eine europäische Plattform (European Centre for Disease Prevention and Control) freigegeben, um es auch für andere Arbeitsgruppen zugänglich zu machen. Wir arbeiten weiter an der Verbesserung des Sequenzier-Protokolls und haben inzwischen eine eigene luxemburgische Version desselbigen. Derzeit sequenzieren wir durchschnittlich 300 Proben pro Woche. Die Vorbereitung

Communication

der zu sequenzierenden Proben wird von Technikern manuell durchgeführt und erfordert ein sehr hohes Maß an Konzentration und Organisation. Um 96 Proben zu präparieren, sind beispielsweise zwei Arbeitstage notwendig. Wir arbeiten daran, diese Kapazität durch eine Automatisierung sämtlicher Arbeitsabläufe zu erweitern."

Sequenzier-Daten bestätigen drei Hauptverbreitungsstämme

Dr. Anke Wienecke-Baldacchino, Leiterin der Bioinformatik in der Abteilung für Mikrobiologie, erklärt: „Mit den ermittelten Sequenzierdaten sowie aufbauend auf positiven SARS-CoV-2-Proben aus dem nationalen Programm zur Beobachtung von Atemwegsviren konnten wir in der zweiten COVID-19 Welle in Luxemburg eine Veränderung bei den zirkulierenden Varianten beobachten. Wie auch in unserem Wochenbericht ([Respiratory Viruses Surveillance - Revilux](#)) zu entnehmen, bestätigen die Sequenzierdaten, die seit Anfang September gemachten Beobachtungen, nämlich, dass die momentan am meisten verbreiteten Stämme die Linien B.1.160 (33%), B.1.177 (20%) und B.1.78 (26%) sind"

Anke Wienecke-Baldacchino erläutert weiter: „B.1.160 ist ein EU/EWR- und GB-Mehrländer-Cluster, das auch Belgien, Frankreich, Deutschland und Großbritannien umfasst. B.1.177 ist im Frühsommer 2020 aufgetreten und hat seinen Ursprung vermutlich in Spanien. Er hat sich in der Folge in weiteren europäischen Ländern wie den Niederlanden und Frankreich verbreitet. B.1.78 wiederum steht für eine niederländische Linie.“

Weiteres Beispiel für den kooperativen Ansatz des LNS

Das nationale Programm stößt auch international auf breite Anerkennung, wie LNS-Direktor Prof. Dr. Friedrich Mühlshlegel unterstreicht: „Der besonders kooperative Ansatz des LNS über alle Institutionen in Luxemburg hinweg war in den vergangenen Monaten entscheidend für die erfolgreiche Bewältigung der enormen Herausforderung, die COVID-19 für alle darstellt. Die Sequenzier-Aktivitäten am LNS und unsere Kooperationen mit Forschungseinrichtungen wie der Universität Luxemburg, dem LIH und dem LIST sowie mit Partnerlaboren liefern ein weiteres Beispiel für unseren Ansatz. Das Sequenzier-Programm wurde mit der Direction de la Santé abgestimmt und stellt ein neues Modell der Mikrobiologie im öffentlichen Gesundheitswesen in Luxemburgs dar."

Laboratoire national de santé

Das Laboratoire national de santé (LNS; www.lns.lu) ist ein öffentlicher Gesundheitsakteur, der mit seiner internationalen Expertise eine wesentliche Säule des Gesundheitssystem Luxemburgs sowie der Nachbarregionen bildet. Bereits seit 1980 unter diesem Namen firmierend, wurde das LNS in seiner jetzigen Form durch das Gesetz vom 7. August 2012 geschaffen. Unter der Schirmherrschaft des Luxemburger Gesundheitsministeriums ist das LNS heute ein interdisziplinäres Institut, das mit seinem komplementären Team aus mehr als 300 MitarbeiterInnen relevante Exzellenz im Dienste der Gesundheit von Land und Leuten anbietet. An seinem im Jahr 2013 eingeweihten Sitz in Dudelange verfügt das LNS hierzu über seine vier wissenschaftlichen Abteilungen in den Bereichen Biomedizin, Mikrobiologie, Rechtsmedizin und Gesundheitsschutz, sowie über das National Center of Pathology bzw. das National

Communication

Center of Genetics. Neben dem Professionalismus jedes einzelnen Mitarbeiters und der gezielten Nutzung hochmoderner Technologien baut die Entwicklungsstrategie des LNS auf Forschungspartnerschaften und Projektkooperation mit unterschiedlichen Akteuren sowohl innerhalb Luxemburgs als auch auf europäischer Ebene auf.