

KI enthüllt, wie Glukose dem SARS-CoV-2-Virus hilft (2. August 2021)

<https://www.miragenews.com/ai-reveals-how-glucose-helps-sars-cov-2-virus-606251/>

Warum erkranken und sterben manche Menschen an COVID-19, während andere scheinbar völlig unbeeinflusst bleiben? Das Blue Brain Project der EPFL setzte seine leistungsstarke Gehirnsimulationstechnologie und sein Fachwissen in Zell- und Molekularbiologie ein, um diese Frage zu beantworten.

Eine Gruppe des Blue Brain-Projekts entwickelte ein KI-Tool, das Hunderttausende von wissenschaftlichen Artikeln lesen, das Wissen extrahieren und die Antwort zusammenstellen konnte. Eine maschinengenerierte Ansicht der Rolle des Blutzuckerspiegels bei der Schwere von COVID-19 wurde heute in *Frontiers in Public Health, Clinical Diabetes* veröffentlicht.

Als Reaktion auf die COVID-19-Pandemie wurde der offene COVID-19- Datensatz (CORD-19) mit über 400 000 wissenschaftlichen Artikeln zugänglich gemacht, darunter mehr als 150 000 Volltextartikel zu COVID-19, SARS-CoV-2 und anderen Coronaviren. Der CORD-19-Datensatz ist die bisher umfangreichste Coronavirus-Literatursammlung, die für Data Mining zur Verfügung steht, und die dahinter stehende Koalition hat KI-Experten aufgefordert, ihre Fähigkeiten in der Verarbeitung natürlicher Sprache und anderen Techniken des maschinellen Lernens einzusetzen, um neue Erkenntnisse zu gewinnen, die im laufenden Kampf gegen COVID-19 hilfreich sein können.

"Seit Anfang 2020 leistet Blue Brain einen proaktiven Beitrag zum Kampf gegen COVID-19", erklärt Prof. Henry Markram, Gründer und Leiter des Blue Brain Project. "Mit diesem Aufruf zum Handeln haben wir erkannt, dass wir unsere Technologien des maschinellen Lernens und unser Fachwissen im Bereich Data und Knowledge Engineering nutzen können, um Text- und Data-Mining-Tools zu entwickeln, die erforderlich sind, um der medizinischen Gemeinschaft zu helfen. Blue Brain hat sich zum Ziel gesetzt, einen der rätselhaftesten Aspekte dieser Pandemie zu beantworten - warum einige Menschen sehr krank werden, während andere davon völlig unberührt bleiben".

Aufbau und Einsatz der Text- und Data-Mining-Tools

Dementsprechend entwickelte und trainierte Blue Brain Machine-Learning-Modelle, um diese Dokumente zu analysieren und strukturierte Informationen aus Textquellen zu extrahieren. Eine einfache Analyse des CORD-19v47-Datensatzes mit der Textmining-Toolbox 'Blue Brain Search' ergab, dass alle Artikel auf den Glukosestoffwechsel als die am häufigsten erwähnte biologische Variable hinwiesen.

Mithilfe von Blue Graph, einem vereinheitlichenden Python-Framework, das extrahierte Textkonzepte analysiert, um Wissensgraphen zu erstellen, konstruierte die Gruppe spezifische Wissensgraphen, um sich auf alle Erkenntnisse zu konzentrieren, die Glukose im Zusammenhang mit Atemwegserkrankungen, Coronaviren und COVID-19 betrachteten. Auf diese Weise konnte die potenzielle Rolle der Glukose auf vielen Ebenen erforscht werden, von den oberflächlichsten symptomatischen Assoziationen bis hin zu den tiefgreifenden biochemischen Mechanismen, die bei der Krankheit eine Rolle spielen.

Aus den Fakten und Ergebnissen von Tausenden von Veröffentlichungen ergaben sich mehrere Hinweise darauf, dass erhöhte Blutzuckerwerte entweder durch einen anormalen Glukosestoffwechsel verursacht oder während eines Krankenhausaufenthalts, einer medikamentösen Behandlung oder durch eine intravenöse Verabreichung induziert wurden. Dieser Ansatz korrelierte sehr gut mit dem Schweregrad der COVID-19-Infektion in der gesamten Bevölkerung und zeigte, wie ein erhöhter Blutzuckerspiegel praktisch jeden Schritt der Virusinfektion unterstützt, vom Beginn in der Lunge bis hin zu schweren Komplikationen wie dem akuten Atemnotsyndrom, Multiorganversagen und thrombotischen Ereignissen.

"In der Veröffentlichung diskutieren wir die möglichen Konsequenzen dieser Hypothese und schlagen Bereiche für weitere Untersuchungen zu Diagnostik, Behandlung und Interventionen vor, die dazu beitragen könnten, den Schweregrad von COVID-19 zu verringern und die Auswirkungen der Pandemie auf die öffentliche Gesundheit zu bewältigen", erklärt Dr. Emmanuelle Logette, Molekularbiologin bei Blue Brain.

Das Potenzial von frei zugänglichen wissenschaftlichen Arbeiten

"Als die Pandemie ausbrach, machten sich die Wissenschaftler sofort an die Arbeit und veröffentlichten innerhalb eines Jahres mehr als hunderttausend Arbeiten. Aber kann jemand so viele Veröffentlichungen lesen? Kann jemand all die Muster in all diesen Forschungsarbeiten sehen und verstehen?", fragt Prof. Henry Markram. "Glücklicherweise hat die Koalition, die hinter dem COVID-19-Datensatz steht, alle Abonnementverlage davon überzeugt, diese Veröffentlichungen über die Bezahlschranke zu bringen und sie offen zugänglich zu machen, so dass sie mit modernen Technologien für maschinelles Lernen und Knowledge Engineering ausgewertet werden können".

"Mit dem Zugriff auf den COVID-19-Datensatz hat Blue Brain schnell ein KI-Tool zusammengestellt und es gezielt eingesetzt, um herauszufinden, warum manche Menschen krank werden und andere nicht. Reicht es aus, nur zu sagen, dass ältere Menschen anfälliger sind? Wir müssen herausfinden, warum. Warum sterben einige scheinbar gesunde Menschen an COVID-19? Warum sterben so viele Menschen auf der Intensivstation?"

Um diese Fragen zu beantworten, haben wir unsere KI angewiesen, jeden Schritt der Virusinfektion zu verfolgen, von dem Moment an, in dem das Virus in die Lunge eindringt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Virus aus den Zellen in der Lunge ausbricht und sich im ganzen Körper ausbreitet, um die Organe zu infizieren", erklärt Prof. Markram. "Wir haben das Virus auch auf atomarer Ebene nachgebaut und ein Computermodell der Infektion entwickelt, um zu testen, was in der Literatur zu finden ist. Ich glaube, wir haben den wahrscheinlichsten Grund dafür gefunden, warum manche Menschen kränker werden als andere", schließt er ab.

Ein Beispiel hierfür ist das Team, das den Blue Brain BioExplorer verwendet, um die wichtigsten Auswirkungen eines hohen Glukosegehalts in der Oberflächenflüssigkeit der Atemwege auf den ersten Schritt von Infektionen in der Lunge zu veranschaulichen und die erhöhte Anfälligkeit für Atemwegsviren bei Risikopatienten zu erklären.

Der Blue Brain BioExplorer wurde entwickelt, um die Struktur und Funktion des Coronavirus für diese Studie zu rekonstruieren, zu visualisieren, zu erforschen und detailliert zu beschreiben, und steht als Open Source für andere zur Verfügung, um wichtige wissenschaftliche Fragen zu beantworten.

"Die Pionierarbeit der Simulation Neuroscience zum besseren Verständnis des Gehirns hat zahlreiche Nebeneffekte", so Prof. Markram. "Diese Studie zeigt, wie die Computertechnologien von Blue Brain und das einzigartige Team von multidisziplinären Experten schnell zur Hilfe in einer globalen Gesundheitskrise eingesetzt werden können."

Ein großer Schritt vorwärts für die Wissenschaft und das Verständnis des Gehirns

"Die COVID-19-Studie zeigt auch, warum wir glauben, dass computergestützte Werkzeuge so wichtig sind, um das Gehirn zu verstehen", erklärt Prof. Markram. "Das Problem ist sogar noch größer. Es gibt mehrere Millionen wissenschaftliche Arbeiten, die man lesen und verstehen müsste, um herauszufinden, was wir über das Gehirn wissen. Weiß denn überhaupt jemand, was wir wissen? Aber Maschinen können so viele Arbeiten lesen. Aus diesem Grund hat das Blue Brain einige der fortschrittlichsten Technologien zur Wissensverarbeitung, Mathematik und zum maschinellen Lernen entwickelt. Damit ist allerdings nur ein Teil der Herausforderung gelöst. Mit einem KI-Tool, das all diese Arbeiten lesen kann, wüssten wir immer noch nur einen kleinen Bruchteil dessen, was das Gehirn enthält und wie es funktioniert. Aber der Bau von Modellgehirnen unter Verwendung von Konstruktionsprinzipien hilft uns bei dem Versuch, das Bild zu vervollständigen", sagt er abschließend.

Ist es richtig, die Wissenschaft nur während einer Pandemie zu öffnen?

Prof. Markram äußerte auch seine Enttäuschung über die allzu häufige Praxis der Sperrung wissenschaftlicher Erkenntnisse durch Abonnementverlage. "Als uns der COVID-19-Literaturdatensatz zur Verfügung gestellt wurde, konnten wir bei Blue Brain unsere Technologie auf COVID-19 ausrichten und eine Antwort auf eine wichtige Frage im Kampf gegen dieses tödliche Virus vorschlagen. Ist es daher richtig, wissenschaftliche Arbeiten (die mit öffentlichen Geldern finanziert werden) nur während einer Pandemie öffentlich zugänglich zu machen, wenn dieselbe Art von Techniken zur Bekämpfung so vieler anderer Krankheiten, zur Beschleunigung der Wissenschaft und zur Rettung des Planeten vor dem Klimawandel eingesetzt werden kann?"

Über das Blue Brain Projekt der EPFL

Ziel des Blue Brain Project der EPFL, einer von Professor Henry Markram gegründeten und geleiteten Schweizer Hirnforschungsinitiative, ist es, die Simulationsneurowissenschaften als ergänzenden Ansatz neben den experimentellen, theoretischen und klinischen Neurowissenschaften zum Verständnis des Gehirns zu etablieren, indem die weltweit ersten biologisch detaillierten digitalen Rekonstruktionen und Simulationen des Mausgehirns erstellt werden.

<https://www.epfl.ch/research/domains/bluebrain/>

*** Übersetzt mit www.DeepL.com/Translator (kostenlose Version) ***