

Covid-19: Wie die Sportintensität das Infektionsrisiko beeinflusst

Wie sich die Trainingsintensität auf den Ausstoß und die Konzentration von Aerosolpartikeln in der Atemluft konkret auswirkt, war bislang unklar. Mit einem neuen Versuchsaufbau zeigt ein Münchener Forschungsteam, dass die Aerosolemission bei hoher körperlicher Belastung exponentiell zunimmt - und damit beim Sport in Innenräumen auch das Ansteckungsrisiko für Infektionskrankheiten wie Corona steigt.

Bereits vor der Studie war bekannt, dass sich das Atemvolumen untrainierter Menschen von etwa fünf bis fünfzehn Litern pro Minute in der Ruhe auf über 100 Liter pro Minute beim Sport erhöht. Sehr gut trainierte Sportler erreichen sogar mehr als 200 Liter pro Minute. Bekannt war auch, dass sich häufig Menschen bei körperlicher Belastung in geschlossenen Räumen mit SARS-CoV-2-Viren angesteckt haben.

Bisher unklar war hingegen, wie sich die Intensität körperlicher Belastung auf die Konzentration von Aerosolpartikeln in der Atemluft sowie auf den konkreten Ausstoß von Aerosolpartikeln durch eine Person pro Minute und damit auch auf das potentielle Ansteckungsrisiko für Infektionskrankheiten wie SARS-CoV-2 auswirkt. Diese Informationen werden jedoch dringend benötigt, um zum Beispiel für den Schulsport, Hallenvereinssport, Fitnessstudios wie auch Diskotheken gezielte Schutzmaßnahmen bei schwerwiegenden Infektionswellen abzuleiten und möglicherweise Schließungen vermeiden zu können.

Neue Methodik liefert individuell messbare Aerosolwerte

Ein Team um Henning Wackerhage, Professor für Sportbiologie an der Technischen Universität München (TUM), und Prof. Christian J. Kähler, Leiter des Instituts für Strömungsmechanik und Aerodynamik der Universität der Bundeswehr München, haben für diese Fragen eine neue Untersuchungsmethode entwickelt: In ihrem Versuchsaufbau wurden zunächst bereits vorhandene Aerosole aus der Umgebungsluft herausgefiltert. So gereinigt, wurde diese Luft über eine spezielle Mund-Nasen-Maske von den Probanden und Probandinnen während des folgenden Belastungstests auf dem Ergometer eingeatmet. Die Intensität der Belastung wurde hierbei stufenweise gesteigert, von der Ruhe bis zur körperlichen Erschöpfung. Die Maske war an ein sogenanntes Zwei-Wege-Ventil angeschlossen, wodurch nur die tatsächlich ausgeatmete Luft ausströmen kann. Die pro Minute emittierten Aerosolpartikel wurden anschließend gemessen und konnten unmittelbar mit der aktuellen Leistung der gesunden Probanden und Probandinnen im Alter von 18 bis 40 Jahren abgeglichen werden.

Moderate Aerosolemission bei mittlerer Trainingsintensität

So gelang es den Forschenden, erstmals zu untersuchen, wie viele Aerosolpartikel pro Minute von einer Person bei unterschiedlichen Belastungsintensitäten ausgestoßen werden. Das Ergebnis: Die Aerosolemission steigt bei Trainierenden im Durchschnitt bis zu einer Belastung von etwa zwei Watt pro Kilogramm Körpergewicht zunächst nur moderat, darüber jedoch exponentiell an. Wer also 75 Kilogramm wiegt, erreicht diese Grenze im Schnitt bei rund 150 Watt auf dem Ergometer. Dies entspricht einer mittelschweren Anstrengung für einen Freizeitsportler oder eine Freizeitsportlerin,

etwa vergleichbar mit der Belastungsintensität bei moderatem Joggen.

Der Aerosolausstoß von gut trainierten Sportlerinnen und Sportlern war im Vergleich zu Untrainierten bei maximaler Anstrengung aufgrund ihres wesentlich größeren Atemvolumens pro Minute signifikant höher. Einen signifikanten Unterschied in der Partikelemission zwischen den Geschlechtern konnten die Forschenden nicht feststellen.

Bei hochintensivem Training sind Schutzmaßnahmen wichtig

Obwohl die Aerosol-Versuche nur indirekt auf die Intensität der Virenemission schließen lassen, liefert die Studie wichtige Anhaltspunkte für den Indoor-Sport, wenn bei einer Infektionswelle bei schlechter Immunisierung der Bevölkerung die Überlastung des Gesundheitssystems droht.

„Anhand unserer Versuchsergebnisse unterscheiden wir moderates Ausdauertraining mit einer Intensität von bis zu zwei Watt pro Kilogramm und Training mit hoher bis maximaler Intensität. Aufgrund der stark ansteigenden Aerosolemission bei hochintensiven Belastungen über diesem ersten Richtwert sind bei hoher Gefahr von Infektionen mit schweren Konsequenzen besondere Schutzmaßnahmen wichtig“, erklärt Studienleiter Wackerhage: „Im Idealfall wird ein derartiges Training nach draußen verlegt. Wenn dies nicht möglich ist, dann sollte zum Beispiel durch Tests sichergestellt werden, dass keine infizierten Personen im Raum sind, die Trainierenden sollten besonders Abstand halten und es sollte eine Klimaanlage mit hohem Luftumsatz arbeiten. Zudem reduzieren eine geringere Intensität und eine kürzere Trainingsdauer das Infektionsrisiko und fitte, jüngere Sportler können eventuell auch mit Mund-Nasenschutz trainieren.“ Bei moderaten Belastungen, wie leichtem bis mittelintensivem Ausdauertraining sei laut Wackerhage hingegen weniger Schutz erforderlich und das Infektionsrisiko könne durch Abstand und Klimaanlage kontrolliert werden.

Das Forschungsteam vergleicht derzeit in weiteren Experimenten die Aerosolemission bei Kraft- und Ausdauertraining jeweils differenziert nach Alter und Körpermerkmalen der Probanden und Probandinnen.

Mehr Informationen:

Diese Forschungsarbeit wurde durch folgende Einrichtungen gefördert:
Bundesinstitut für Sportwissenschaften (BISp)
Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Originalpublikation:

B. Mutsch, M. Heiber, F. Grätz, R. Hain, M. Schönfelder, S. Kaps, D. Schraner, C. J. Kähler, and H. Wackerhage. Aerosol particle emission increases exponentially above moderate exercise intensity resulting in superemission during maximal exercise. Proceedings of the National Academy of Science (2022). DOI: 10.1073/pnas.2202521119
<https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.2202521119>