

Empfehlungen zum “Return-to-Sport” nach COVID-19: Expertenkonsensus

Recommendations for Return-to-Sport after COVID-19: Expert Consensus

Summary

- ▶ **Introduction:** An infection with SARS-CoV-2 is relevant especially in high-performance sport due to possible organ damage and reduced performance which occurs in individual cases. Various recommendations are found in the literature concerning when safe return to sports is possible and what examinations are suitable to support this decision. The dominance of other virus variants than those at the start of the pandemic makes revision of earlier recommendations necessary.
- ▶ **Methods and Analysis:** The recommended actions are based on the currently-available scientific knowledge of the pathogenicity of the virus and on clinical experiences in general and elite athletes. Twenty-one recommended actions were proposed by the Scientific Council of the DGSP, discussed and agreed on in consensus with experts from German-language sports-medical facilities and evaluated by an independent co-author. The resultant position paper was subsequently released by mutual agreement.
- ▶ **Results:** The recommendations are oriented to the severity of the course and the symptoms. The required medical diagnostic is deduced therefrom. During persistent symptoms, sports should be paused and training only begun again at low intensity after a three-day symptom-free period. If COVID-19-associated complaints recur, physical exertion should be stopped and a doctor consulted. After moderate and serious course, medical diagnostics are required prior to the start of training.
- ▶ **Summary:** To prevent a health risk due to sports and thereby resultant organ damage after a SARS-CoV-2 infection, a procedure adapted to the symptoms and course before return to training and finally to competitive sports is recommended.

KEY WORDS:

Return-to-Play, Inflammation, Myocarditis, Pandemic, Scoping Review

Zusammenfassung

- ▶ **Einleitung:** Eine Infektion mit SARS-CoV-2 ist wegen möglicher Organschäden und einer in Einzelfällen auftretenden Leistungsminderung gerade im Leistungssport von Relevanz. In der Literatur gibt es unterschiedliche Empfehlungen, wann ein sicherer Wiedereinstieg in den Sport möglich ist und welche Untersuchungen geeignet sind, bei dieser Entscheidung zu unterstützen. Die Dominanz anderer Virusvarianten als zu Beginn der Pandemie macht eine Überarbeitung früherer Empfehlungen erforderlich.
- ▶ **Methoden und Analyse:** Die Handlungsempfehlungen basieren auf den aktuell verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Pathogenität des Virus und auf den klinischen Erfahrungen bei Breiten- und Spitzensportlern. Im Wissenschaftsrat der DGSP wurden 21 Handlungsempfehlungen bearbeitet, mit Experten aus deutschsprachigen sportmedizinischen Einrichtungen im Konsensus abgestimmt und von einer unabhängigen Co-Autorin ausgewertet. Abschließend erfolgte die gemeinsame Freigabe des daraus resultierenden Positionspapiers.
- ▶ **Ergebnisse:** Die Empfehlungen richten sich nach dem Schweregrad der Verlaufsform sowie der Symptomatik. Hieraus leitet sich die notwendige ärztliche Diagnostik ab. Während anhaltender Symptomatik sollte eine Sportkarenz eingehalten und erst nach dreitägiger Symptombefreiheit in niedriger Intensität wieder mit dem Training begonnen werden. Bei erneutem Auftreten von COVID-19-assoziierten Beschwerden sollte die körperliche Belastung pausiert und ein Arzt konsultiert werden. Nach moderatem und schwerem Verlauf sollte vor Trainingsbeginn eine ärztliche Diagnostik erfolgen.

SCHLÜSSELWÖRTER:

Rückkehr zum Spiel, Entzündung, Myokarditis, Pandemie, Scoping Review

Einleitung

COVID-19 stellt die Gesellschaft und den Sport, allen voran den Leistungssport weiterhin vor große Herausforderungen (32). Auch wenn eine Infektion mit SARS-CoV-2 bei sportlich aktiven und jüngeren Menschen meist nicht zu einer schweren Erkrankung und sehr selten zu einer Behandlungsnotwendigkeit im Krankenhaus oder auf einer Intensivstation führt, kann es in Einzelfällen zu Organschäden kommen, die mittel- und langfristig die Leistungsfähigkeit einschränken (10, 25). Eine zu kurze Rehabilitations-

zeit zwischen Infektion und erstem Wettkampf resultiert nicht selten in Beschwerden, die zum Belastungsabbruch führen können (27). Gleichzeitig wird kontrollierte körperliche Aktivität als ein wichtiger Bestandteil der Rehabilitationsmaßnahmen nach einer SARS-CoV-2-Infektion angesehen (1, 10).

Typische Allgemeinsymptome der Erkrankung sind Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen, Schnupfen, Halsschmerzen, trockener Husten, Geruchs- und Geschmacksstörungen, Bindehautentzündung, ▶

1. UNIVERSITY HOSPITAL ULM, Sports and Rehabilitation Medicine, Ulm, Germany
2. GERMAN SPORT UNIVERSITY COLOGNE, Institute of Cardiovascular Research, Molecular and Cellular Sport Medicine, Cologne, Germany
3. ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITY OF FREIBURG, Institute for Exercise and Occupational Medicine, Faculty of Medicine, Freiburg, Germany
4. UNIVERSITY MEDICAL HOSPITAL HEIDELBERG, Department of Internal Medicine VII: Sports Medicine, Heidelberg, Germany
5. KLINIKUM OSNABRÜCK, Department of Orthopedic, Trauma and Hand Surgery, Osnabrück, Germany
6. TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH, Department of Prevention and Sports Medicine, Klinikum rechts der Isar, Munich, Germany
7. ALTIUS SWISS SPORTMED CENTER AG, Rheinfelden, Switzerland
8. ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITY OF FREIBURG, Department of Orthopedics & Trauma Surgery, Medical Center, Freiburg, Germany
9. MSH MEDICAL SCHOOL HAMBURG, Institute of Interdisciplinary Exercise Science and Sports Medicine, Hamburg, Germany
10. MEDICAL SCHOOL HANNOVER, Institute of Sports Medicine, Hannover, Germany
11. UNIVERSITY HOSPITAL OF TÜBINGEN, Department of Sports Medicine, Tübingen, Germany
12. UNIVERSITY OF POTSDAM, University Outpatient Clinic, Center of Sports Medicine, Potsdam, Germany
13. SAARLAND UNIVERSITY, Institute of Sports and Preventive Medicine, Saarbrücken, Germany
14. PARACELUSUS MEDICAL UNIVERSITY SALZBURG, Institute of Sports Medicine, Prevention and Rehabilitation, Salzburg, Austria
15. DEPARTMENT OF PREVENTION AND REHABILITATION, Institute of Cardiovascular Research and Sports Medicine, German Sport University, Cologne, Germany
16. INSTITUTE OF SPORTS MEDICINE, Paderborn University, Paderborn, Germany
17. INSTITUTE FOR APPLIED HEALTH PROMOTION AND EXERCISE MEDICINE (IFAG), Furtwangen University, Furtwangen, Germany
18. SPORTS MEDICINE, Exercise Physiology and Prevention, Department of Sport Science, University of Vienna, Vienna, Austria
19. UNIVERSITY CENTER FOR PREVENTION AND SPORTS MEDICINE, University Hospital Balgrist, University of Zurich, Zurich, Switzerland
20. UNIVERSITY OF BASEL, Sport and Exercise Medicine, Department of Sport, Exercise and Health, Basel, Switzerland
21. ORTHOPÄDIEZENTRUM THERESIE, Munich, Germany
22. TIROL KLINIKEN GMBH INNSBRÜCK, Institute for Sports Medicine, Alpine Medicine and Health Tourism, and UMIT Tirol Privat University for Health Sciences, Medical Informatics and Technology, Hall in Tirol, Austria
23. CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITY KIEL, Institute of Sports Science, Department of Sports Medicine, Kiel, Germany
24. HUMBOLDT UNIVERSITY AND CHARITÉ UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE BERLIN, Department of Sports Medicine, Berlin, Germany
25. DEPARTMENT OF SPORTS MEDICINE, Institute for Applied Scientific Training, Leipzig, Germany

* equal contribution



Article incorporates the Creative Commons Attribution – Non Commercial License. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



Scan QR Code and read article online.

KORRESPONDENZADRESSE

Dr. med. Jana Schellenberg
University Hospital Ulm
Division of Sports and Rehabilitation
Medicine
Leimgrubenweg 14, 89075 Ulm, Germany
✉: jana.schellenberg@uniklinik-ulm.de

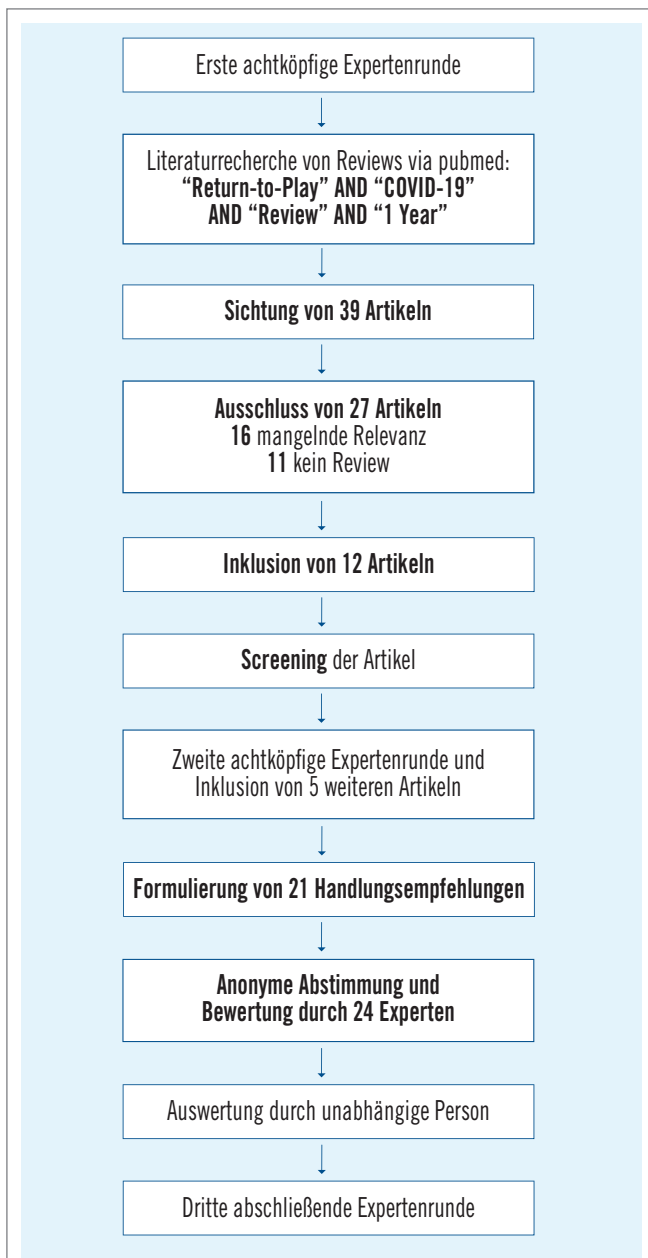


Abbildung 1

Flowchart zur Konsensusbildung: Scoping Review und Expertenrunde.

Übelkeit, Erbrechen und Durchfall, Müdigkeit, Abgeschlagenheit sowie Kurzatmigkeit in Ruhe oder unter Belastung (6, 27, 30). Wenn eine SARS-CoV-2-Infektion mit den o. g. typischen Symptomen einhergeht, sind im Akutstadium körperliche Belastungen meist nicht möglich und die Leistungsfähigkeit kann deutlich reduziert sein (10). Vergleichbare Beschwerden wurden auch nach symptomarmen Verlauf der Erkrankung, meist etwa zwei bis drei Wochen nach der Erstmanifestation als möglicherweise immunologisch ausgelöstes Post-COVID-Syndrom (PCS) beobachtet, welches noch nicht abschließend in Sportlerkohorten untersucht ist (20). Ein großer Teil der Autoren ist an der aktuell noch laufenden Studie COVID-19 und Spitzensport (CoSmo-S) beteiligt, in die bisher 769 Sportler eingeschlossen werden konnten (28). Das PCS kann auch jüngere Personen unabhängig von der Schwere des Akutverlaufs der Infektion betreffen. Müdigkeit (Prävalenz 37,2 %) und neurokognitive Beeinträchtigung (Prävalenz 31,3 %) tragen als Symptomgruppen am stärksten zu einer verminderten gesundheitlichen Erholung und verminderten Belastbarkeit bei (20, 29).

Besondere Bedeutung haben Organkomplikationen, insbesondere solche des Herzens. Sie können sich in Symptomen wie Thoraxschmerzen, Angina pectoris, Dyspnoe, Palpitationen, Herzrasen oder Synkopen äußern. Nach einer SARS-CoV-2-Infektion wurden Labor- und bildgebende Nachweise von Herzmuskelschäden und -beteiligungen sowohl bei symptomatischen als auch bei asymptomatischen Personen beobachtet (13). Diese Befunde finden sich auch in seltenen Fällen nach Erhalt eines mRNA-Impfstoffes (30,33). Während Befunde in der Frühphase der Pandemie eine stärkere kardiale Beteiligung befürchten ließen, weisen jüngere Ergebnisse an größeren Kohorten auf eine Gefährdung hin, die bezüglich der Häufigkeit bei anderen viralen Erkrankungen anzusiedeln ist (15, 22, 31, 35). In der Literatur gibt es unterschiedliche Empfehlungen, wann ein sicherer Wiedereinstieg in den Sport möglich ist und welche Untersuchungen erforderlich sind, um dies festzulegen (8, 9, 18, 27, 38).

Diese Empfehlungen wurden auch notwendig, weil sich mit der konsequenten Impfung in den meisten Bereichen des Sports die Erkrankungsmuster geändert haben, ebenso durch das Auftreten anderer Varianten von SARS-CoV-2. Dabei ist weiter ein vollständiger Impfschutz im Sport wichtig. Ein vollständiger Impfschutz ist hilfreich für die frühzeitige Elimination des Virus, die Senkung der Ansteckungsrate und mitunter für eine schnellere Freigabe für körperliches Training (26). Die Empfehlungen sollen helfen, eine Einschätzung des Schweregrades einer Infektion mit SARS-CoV-2 vorzunehmen, um eine Richtlinie für die Belastungspause und den Wiedereinstieg sowie die erforderlichen sportmedizinischen Untersuchungen zu geben. Damit sollen das gesundheitliche Akutrisiko durch Sport und daraus resultierende Organschäden nach einer SARS-CoV-2-Infektion und einer Erkrankung möglichst geringgehalten bzw. vermieden werden.

Methoden und Analyse

Die im Rahmen dieser Veröffentlichung herausgearbeiteten Handlungsempfehlungen basieren einerseits auf den aktuell verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen zur Pathogenität des Virus, andererseits aber auch auf den klinischen Erfahrungen der Autoren in der Arbeit mit Breiten- und Spitzensportlern (4, 10, 19, 27). Die Empfehlungen wurden vom Wissenschaftsrat der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP; <https://www.dgsp.de>) erarbeitet und dann weiteren leitenden Ärzten von größeren sportmedizinischen Einrichtungen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz sowie der Medizinischen Kommission des Deutschen Olympischen Sportbundes als Expertengremium vorgelegt. Nach einer initialen Problemsammlung und Hypothesengewinnung erfolgte eine initiale Literaturrecherche als Scoping review via Pubmed nach den Stichworten „Return-to-Play“ AND „COVID-19“ AND „review“ AND „1 Year“ (Abbildung 1). Nach Sichtung von 39 Arbeiten wurden 27 Arbeiten aufgrund mangelnder Relevanz und Nichterfüllen der Kriterien eines Reviews ausgeschlossen. Es konnten 12 Arbeiten inkludiert werden, die nach einem Screening in einer weiteren Expertenrunde vorgestellt wurden. Es wurden dann von den Experten weitere 5 Arbeiten als relevant inkludiert (Tabelle 1). Nach dem Entwurf von 21 Handlungsempfehlungen wurde zuerst im Wissenschaftsrat der DGSP ein Konsensus erarbeitet, der dann weiteren 16 Experten zur Bewertung vorgelegt wurde. Diese erfolgte ohne Kenntnis der bisherigen Abstimmungsergebnisse. Die Antworten wurden dann von einer unabhängigen Co-Autorin ausgewertet. Zwei Statements wurden noch-

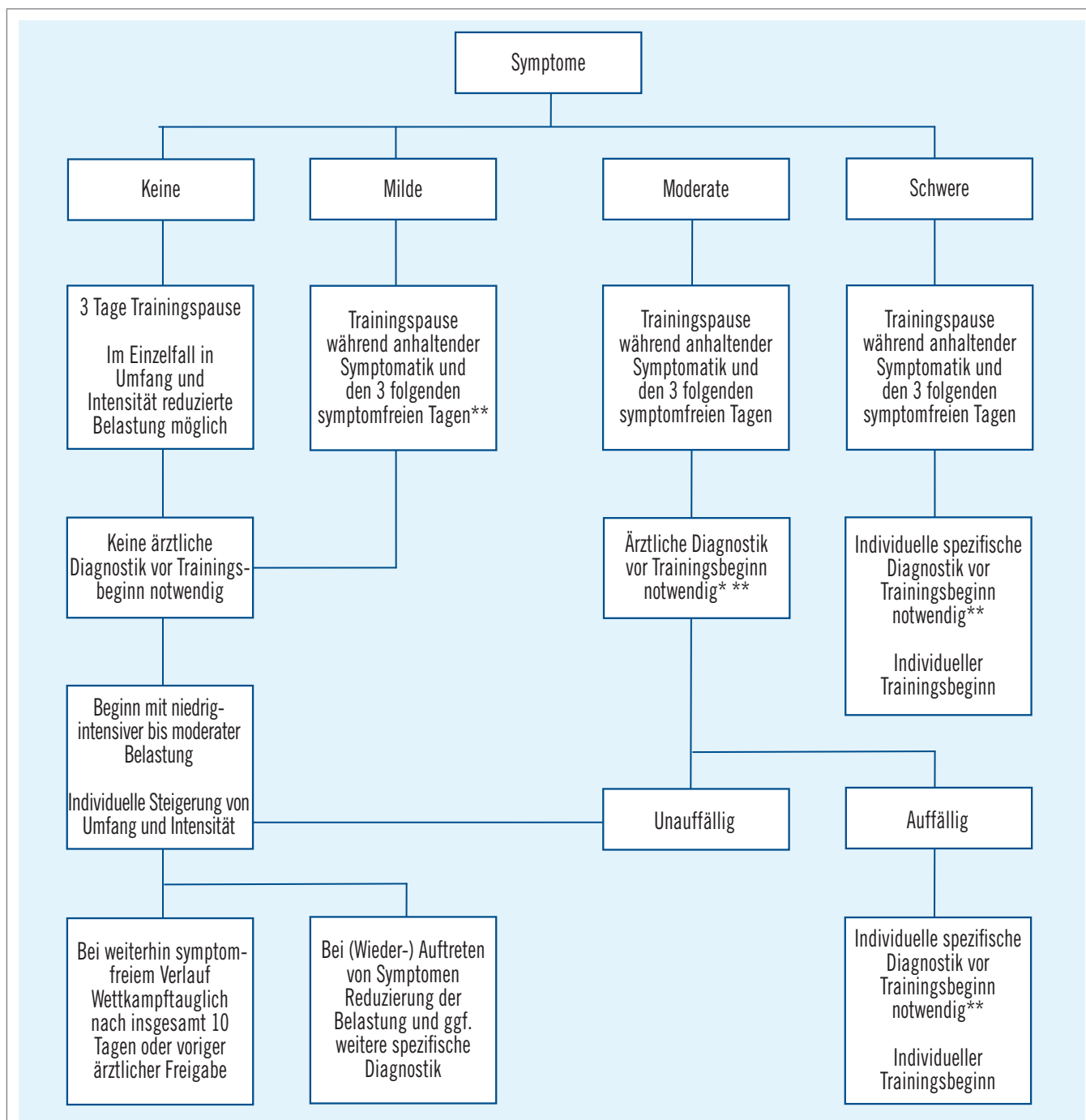


Abbildung 2

Algorithmus Return-to-play nach SARS-CoV-2-Infektion. *Nach moderaten Verläufen oder zur Verkürzung der Belastungspause bei asymptomatischen oder milden Verläufen: Anamnese, körperliche Untersuchung, Ruhe-EKG, Labor (Differentialblutbild, C-reaktives Protein, Transaminasen, CK, Kreatinin, ggf. ergänzend Troponin). **Bei kardialer Symptomatik wie Palpitationen, Herzstolpern oder Herzrasen wird zusätzlich zum Ruhe- und Belastungs-EKG, eine Echokardiographie und die Bestimmung von NT-Pro-BNP und Troponin empfohlen. Je nach vorliegenden Befunden ggf. weitere Diagnostik mittels kardialen MRT. Bei pulmonaler Symptomatik (Belastungsdyspnoe) sollte eine Lungenfunktion und eine Ergometrie, möglichst als Spiroergometrie mit BGA vor und nach Belastung durchgeführt werden.

mals überarbeitet und in einer weiteren Runde abgestimmt. Für den Grad der Übereinstimmung gaben die Autoren eine Wertung zwischen 0 (keine) und 9 (vollkommene Übereinstimmung) ab: Hier werden der Median, Mittelwert und die Konfidenzintervalle (M, z, CI) der Wertungen angegeben.

Ergebnisse

Um Empfehlungen auszusprechen, müssen die COVID-19-Symptome kategorisiert werden, was klinisch oft nicht einfach ist. Die

Empfehlung lautet, Verläufe entsprechend dem WHO-Vorschlag als asymptomatisch, mild, moderat oder schwer zu klassifizieren. Das Symptom leichter Schnupfen bis zu drei Tage wird von den Experten mehrheitlich äquivalent als „asymptomatisch“ bewertet, wenn keine weiteren Symptome vorliegen. Zur Erläuterung sei angefügt, dass (leichter) Schnupfen auch vasomotorisch sein oder auf eine allergischen Rhinitis hinweisen kann. Auch wenn so ein Befund prima vista nicht von einem Zufallsbefund mit SARS-CoV-2 oder anderen nasopharyngealen Viren unterschieden werden kann, kann doch retrospektiv eine Zuordnung erfolgen. ➤

Die 3-Tages-Grenze erschien den meisten Experten als praktikabel, ebenso sollte ein bekannter, typischer Heuschnupfen nicht als Symptom einer SARS-CoV-2-Infektion gewertet werden. Andere Experten sehen Schnupfen als Zeichen einer Beteiligung der oberen Atemwege ähnlich trockenem Husten und Halsschmerzen und damit als mildes Symptom an. Zwei Experten ordnen Geruchs- und Geschmacksstörungen den milden Symptomen zu.

Symptomcharakterisierung

1. Zur Planung des Wiedereinstiegs in Training und Wettkampf sollte eine Einteilung nach WHO-Leitlinien in asymptomatische, milde, moderate und schwere Verläufe der SARS-CoV-2-Infektion erfolgen. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,21$; $z=9,0$; [95% CI: 7,58; 8,84]) (36)
2. Als Symptome einer milden Verlaufsform sind subfebrile Temperatur ($<38,5^{\circ}\text{C}$), leichter Husten, Halsschmerzen, leichtes Krankheitsgefühl und Unwohlsein, Fehlen von Dyspnoe und subjektiven Herzbeschwerden wie Palpitationen, Herzrasen oder thorakale Beschwerden einzuordnen. Leichter Schnupfen ≤ 3 Tage ist als symptomfrei zu werten. Hält er länger an, gilt er als mildes Symptom. (Grad der Übereinstimmung: $M=7,13$; $z=8,0$; [95% CI: 4,01; 10,25]) (4)
3. Als Symptome einer moderaten Verlaufsform sind ein starkes Krankheitsgefühl (Fatigue-Symptomatik), Dyspnoe in Ruhe, höheres Fieber (Fieber $>38,5^{\circ}\text{C}$) sowie Kopf-, Muskel-, Gelenk- und Gliederschmerzen, Übelkeit oder Durchfall einzuordnen. Persistierender Husten ≥ 3 Tage gilt ebenfalls als moderates Symptom. (Grad der Übereinstimmung: $M=7,33$; $z=8,0$; [95% CI: 6,95; 8,31]) (4)
4. Eine schwere Verlaufsform der SARS-CoV-2-Infektion ist durch die Notwendigkeit einer COVID-19 bedingten stationären Klinikaufnahme bis hin zur intensivmedizinischen Behandlung gekennzeichnet. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,54$; $z=9,0$; [95% CI: 8,11; 8,97]) (4)

Um den Zeitpunkt der Wiederaufnahme des Trainings und folgend die Feststellung der Wettkampftauglichkeit zu beurteilen, besteht Übereinstimmung, die jeweils aktuell vorliegenden Symptome und die Verlaufsform als Kriterium heranzuziehen (19). Die Expertenrunde nannte folgende Parameter, die auch regelmäßig abgefragt werden können: subjektive Belastbarkeit, Schlafqualität, Fatigue-Symptomatik und Krankheitsgefühl. Das kann zum Beispiel als Zahlenwert oder visuelle Analogskala (Skala 0-10) bestimmt werden. Um die mögliche komplexe Symptomatik abzubilden, können nach überwiegendem Konsens der Experten in der Diagnostik von ME/CFS (Myalgic Encephalitis/Chronic Fatigue Syndrome) erprobte Fragebogenwerkzeuge angewendet werden (3).

5. Für den Wiedereinstieg in Training und Wettkampf sind die jeweils aktuell vorliegenden Symptome und die Verlaufsform relevant. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,54$; $z=9,0$; [95% CI: 8,11; 8,97])
6. Graduierung: Zur besseren Quantifizierung und Beurteilung der Trainings- und Wettkampftauglichkeit kann es hilfreich sein, wenn der Sportler sein Befinden nach subjektiver Belastbarkeit (Skala 0-10, gar nicht bis voll), Schlafqualität (Skala 0-10, gar nicht bis immerzu) und sein Krankheitsgefühl (Skala 0-10, gar nicht bis sehr stark) bewertet. Symptome können vom Arzt mit einer Checkliste wie dem Fragebogen von Carruthers et al. standardisiert abgefragt werden (Tabelle 2, siehe Supplement online). (Grad der Übereinstimmung: $M=7,75$; $z=8,0$; [95% CI: 7,17; 8,33]) (3)

Konsens besteht bezüglich der Trainingspause nach SARS-CoV-2-Infektion bei asymptomatischen, milden, moderaten und schweren Verläufen. Auch bei symptomlosen Verläufen ist nicht automatisch von einer unbeeinträchtigten Belastbarkeit auszugehen, so dass eine Reduktion des Trainings in Umfang und Intensität, die Isolation zur Infektionsprophylaxe, sowie insbesondere ein gewissenhaftes Monitoring bei der Wiederaufnahme der Trainingsbelastungen sinnvoll erscheint (9, 27, 37). Deshalb fand der Vorschlag weitgehenden Konsens, die Sportpause und den Wiedereinstieg an der Symptommfreiheit festzumachen. Bei vollständig asymptomatischem und mildem Verlauf wurden Fristen definiert, ab wann ein Wiedereinstieg in sportliche Aktivitäten und bei Beschwerdefreiheit auch Belastungsaufbau und Wettkampf möglich sind. Ein Experte plädiert wegen der Möglichkeit kardialer Schädigungen für eine vollständige Sportpause während des gesamten Infektionsnachweises (positive PCR oder positiver Antigenschnelltest) und ein weiterer Experte würde auch nach mildem Verlauf eine ärztliche Vorstellung vor Sportfreigabe empfehlen (11). Von zwei Experten wird ein kürzerer Zeitraum als 10 Tage bis zur Freigabe zum Wettkampfsport in Hinblick auf mögliche bevorstehende Veränderungen der Quarantäneregeln empfohlen. Letztlich setzen Vorgaben wie Quarantäneregeln zwar den gesetzlichen Rahmen, aber es bestand Konsens, die Dauer der Trainings- und Wettkampfpause allein nach Beschwerdebild und Symptomverlauf zum Schutz des Sportlers zu bewerten.

Trainingspause und Trainingsbeginn

7. Bei asymptomatischem Verlauf der SARS-CoV-2-Infektion wird eine dreitägige Belastungspause nach dem Diagnosezeitpunkt empfohlen. In Umfang und Intensität reduzierte Belastungen sind im Einzelfall möglich. (Grad der Übereinstimmung: $M=7,74$; $z=9,0$; [95% CI: 6,63; 8,85]) (9, 37)
8. Bei mildem Verlauf ist eine Belastungspause während anhaltender Symptomatik und an drei aufeinanderfolgenden symptomfreien Tagen empfohlen. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,21$; $z=9,0$; [95% CI: 7,75; 8,67])
9. Belastung bei Symptommfreiheit nach mildem Verlauf: nach 3 aufeinanderfolgenden Tagen ohne spezifische Symptome kann mit umfanga- und intensitätsreduzierten Belastungen ohne ärztliche Diagnostik wieder begonnen werden. Die weitere Steigerung der Belastung erfolgt individuell und unter Berücksichtigung möglicher Symptome und der individuellen Belastungsreaktion. (Grad der Übereinstimmung: $M=7,88$; $z=8,0$; [95% CI: 7,26; 8,5]) (25)
10. Falls Beschwerden beim Wiedereinstieg ins Training unter Belastung oder sogar in Ruhe auftreten, sollte die Belastung pausiert werden und eine ärztliche Vorstellung und gegebenenfalls eine spezifische Diagnostik erfolgen. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,75$; $z=9,0$; [95% CI: 8,38; 9,12])
11. Wettkämpfe (bei mildem Verlauf): Wettkämpfe erscheinen nach insgesamt 10 aufeinanderfolgenden symptomfreien Tagen, unauffälligem Belastungsaufbau und subjektiv guter beschwerdefreier Belastbarkeit möglich. Ein früherer Einstieg in Wettkampftätigkeiten erscheint allenfalls nach sorgfältiger medizinischer Prüfung möglich. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,0$; $z=8,0$; [95% CI: 7,48; 8,52]) (14)

Bezüglich der ärztlichen Diagnostik nach SARS-CoV-2-Infektion mit moderatem und schwerem Krankheitsverlauf sowie einer verkürzten Trainingspause bei asymptomatischem und mildem Verlauf besteht unter den Experten ein homogenes Meinungsbild. Ein differenziertes Monitoring nach Trainingsbeginn wird stark befürwortet (siehe auch State-

Tabelle 1

Aus dem Scoping Review und der Expertenrunde inkludierte Arbeiten.

AUTHOR	TITLE	JOURNAL	YEAR
DiFiori et al.	Return to sport for North American professional sport leagues in the context of COVID-19.	Br J Sports Med.	2021
Fabre et al.	Managing the combined consequences of COVID-19 infection and lock-down policies on athletes: narrative review and guidelines proposal for a safe return to sport.	BMJ Open Sport Exerc Med.	2020
Gentil et al.	Resistance Training Safety during and after the SARS-Cov-2 Outbreak: Practical Recommendations.	Biomed Res Int.	2020
Gluckman et al.	ACC Expert Consensus Decision Pathway on Cardiovascular Sequelae of COVID-19 in Adults	JACC	2022
Halle et al.	Exercise and sports after COVID-19-Guidance from a clinical perspective.	Transl Sports Med.	2021
Hughes et al.	The Australian Institute of Sport framework for rebooting sport in a COVID-19 environment.	J Sci Med Sport	2020
Kim et al.	Coronavirus Disease 2019 and the Athletic Heart: Emerging Perspectives on Pathology, Risks, and Return to Play.	JAMA Cardiol.	2021
Lodi et al.	Return to sport after the COVID-19 pandemic. How to behave?	G Ital Cardiol (Rome)	2020
Löllgen et al.	Recommendations for return to sport during the SARS-CoV-2 pandemic.	BMJ Open Sport Exerc Med.	2020
Martinez et al.	Prevalence of Inflammatory Heart Disease Among Professional Athletes With Prior COVID-19 Infection Who Received Systematic Return-to-Play Cardiac Screening	JAMA Cardiol.	2021
Moulson et al.	Outcomes Registry for Cardiac Conditions in Athletes Investigators. SARS-CoV-2 Cardiac Involvement in Young Competitive Athletes.	Circulation.	2021
Mulcahey et al.	Sports Medicine Considerations During the COVID-19 Pandemic.	Am J Sports Med.	2021
Niess et al.	Position stand: return to sport in the current Coronavirus pandemic (SARSCoV-2 / COVID-19)	Dtsch Z Sportmed	2020
Phelan et al.	Screening of Potential Cardiac Involvement in Competitive Athletes Recovering From COVID-19: An Expert Consensus Statement.	JACC Cardiovasc Imaging	2020
Steinacker et al.	Fact Sheet: Health Situation for Athletes in the Current Coronavirus Pandemic (SARS-CoV-2 / COVID-19)	Dtsch Z Sportmed.	2020
Wilson et al.	Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine physicians.	Br J Sports Med.	2020
Yao et al.	Viral Diseases and Youth Sports: How to Handle Common Infections that Sideline Athletes.	Pediatr Ann.	2021

ment 6), doch ergeben sich inhaltliche Unterschiede unter den Befragten. Sowohl Schlafqualität als auch die kontinuierliche Bestimmung des Körpergewichts werden von einigen Experten nicht als notwendig erachtet, andere verweisen auf den Verlust der Muskelmasse bei längeren Trainingspausen. Es wurde auch plädiert, nach schwereren Verläufen das Monitoring auszuweiten.

Einigkeit bestand darin, dass die ärztliche Untersuchung eine Anamnese, eine körperliche Untersuchung, Laboruntersuchungen und ein Ruhe-EKG umfassen sollte (10, 27). Hier unterscheidet sich die Expertenrunde von den Empfehlungen des American College of Cardiology, die das Ruhe-EKG nur bei kardialer Symptomatik vorsehen (2).

Medizinische Diagnostik

- Monitoring nach Belastungsbeginn: Nach Wiedereinstieg wird ein differenziertes Monitoring empfohlen (Belastungs- und Ruheherzfrequenz, Schlafqualität, pulmonale oder kardiale Beschwerden, Müdigkeit, Körpergewicht). (Grad der Übereinstimmung: $M=7,75$; $z=8,5$; [95% CI: 6,91; 8,59])
- Bei moderaten oder schweren Krankheitsverläufen: Nach Rückgang der Symptome wird die ärztliche Diagnostik und Entscheidung vor dem Einstieg in den Trainingsaufbau und insbesondere vor Aufnahme von Wettkampftätigkeiten empfohlen. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,54$; $z=9,0$; [95% CI: 8,04; 9,04]) (25,37)

- Die ärztliche Diagnostik nach moderaten Verläufen oder zur Verkürzung der Belastungspause bei asymptomatischen oder milden Verläufen beinhaltet eine spezifische Anamnese, die körperliche Untersuchung, Laboruntersuchungen und ein Ruhe-EKG. Nach schweren Verläufen ist eine individuelle spezifische Diagnostik notwendig. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,42$; $z=9,0$; [95% CI: 8,06; 8,78]) (10)

Die Laborbestimmung der Basisuntersuchung soll Entzündungszustände, Muskelschäden und/oder eine Nieren- oder Leberbeteiligung aufdecken (6). Im Differenzialblutbild kann sich eine Leukozytose/Leukopenie als Hinweis auf eine Infektion zeigen. CRP kann auf eine mögliche Entzündungsaktivität hinweisen. Die kardiale wie periphere Muskelschädigung wird mittels Creatinkinase (CK) erfasst. Kreatinin als Nierenretentionsparameter und die Transaminasen als Parameter für Leberschäden entsprechen dem Basislabor. Es gibt keine Evidenz für eine routinemäßige Bestimmung von kardialen Markern, insbesondere Troponin, die nur symptomorientiert und bei kardialer Beschwerdesymptomatik bestimmt werden sollten (37). Ein Teil der Experten würde zusätzlich Ferritin als Akute-Phase-Protein hinzuziehen (21). Bei mildem oder schwereren Verläufen müssen die Laboruntersuchungen entsprechend ergänzt werden, wobei bisher vor allem Daten zur prospektiven Bedeutung von Laborwerten bei hospitalisierten Patienten, jedoch noch keine ausreichenden Daten für die ambulante Situation vorliegen (39). >

15. Die wichtigsten Laboranalysen in der Basisuntersuchung sind: Differentialblutbild, C-reaktives Protein, Transaminasen, CK, Kreatinin. Die routinemäßige Bestimmung von Troponin erscheint primär nicht notwendig, muss bei Auffälligkeiten im Labor und nach Beschwerdesymptomatik individuell ergänzt werden (siehe auch 16). (Grad der Übereinstimmung: $M=8,7$; $z=9,0$; [95% CI: 8,45; 8,95]) (6)

Bei spezifischen Beschwerden in Form kardialer oder pulmonaler Symptomatik sind sich die Befragten über die Notwendigkeit einer weiterführenden organspezifischen Diagnostik vor Freigabe zum Sport mit großer Übereinstimmung einig.

Kardiale Basisuntersuchungen sind Ruhe- und Belastungs-EKG, ein Langzeit-EKG bei Palpitationen oder Arrhythmien im Belastungs-EKG sowie eine Echokardiographie zum Ausschluss einer Myokarditis oder Perikarditis (Perikarderguss, linksventrikuläre regionale Wandbewegungsstörungen) sowie Bestimmung der links- und rechtsventrikulären globalen Funktion (Ejektionsfraktion nach Simpson, nach Möglichkeit global longitudinal strain (GLS)) als sensitiver Frühparameter für eine systolische Funktionseinschränkung sowie Tricuspidale annular plane systolic excursion (TAPSE) als Hinweis auf eine rechtsventrikuläre Funktionseinschränkung (33). Bei begründetem Verdacht auf eine Myokarditis sollte ein Kardio-MRT durchgeführt werden (10). Mit Hilfe T2-gewichteter Sequenzen und T1-Mapping kann ein bestehendes myokardiales Ödem erfolgreich visualisiert werden und über den Nachweis eines late gadolinium enhancement (LGE) kann klassischerweise die Fibrose aber auch die myokardiale Inflammation bei Myokarditis dargestellt werden (37). Bei großen Serien haben nur etwa 0,5-3,0 % der Sportler nach der Infektion einen auffälligen Befund im Kardio-MRT, sodass die Vortestwahrscheinlichkeit nicht sehr hoch ist und die Indikation zum Kardio-MRT durch andere Befunde gestützt werden sollte (9, 14, 23, 24).

16. Bei kardialer Symptomatik wie Palpitationen, Herzstolpern oder Herzrasen wird zusätzlich zum Ruhe- ein Belastungs-EKG, eine Echokardiographie, ein Langzeit-EKG und die Bestimmung von NT-Pro-BNP und Troponin empfohlen. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,33$; $z=9,0$; [95% CI: 7,48; 9,18]) (10, 37)

17. Ein Kardio-MRT ist nicht regelmäßig notwendig, sondern sollte bei entsprechenden pathologischen Befunden erfolgen und gegebenenfalls durch eine weitere kardiologische Diagnostik ergänzt werden. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,54$; $z=9,0$; [95% CI: 7,91; 9,17]) (37)

Symptome der Bronchokonstriktion können Kurzatmigkeit in Ruhe und unter Belastung bis hin zum ausgeprägten Bild mit thorakalen Einziehungen, Brustenge und auskultatorisch endexpiratorischem Giemen sein. In diesen Fällen ist eine umfängliche Lungenfunktionsuntersuchung mit Bodyplethysmographie und evtl. zusätzlicher Bestimmung der Diffusionskapazität sowie Durchführung einer Blutgasanalyse notwendig. Bei asymptomatischen Sportlern bringt die Lungenfunktionsuntersuchung wenig diagnostische Informationen (10). Leistungsverlust ist ein häufiges Problem nach COVID-19 und der Grad der Einschränkung und der Funktion des kardio-pulmonalen Systems kann am besten mit einer Spiroergometrie bestimmt werden (10, 37). Eine Ergometrie mit Ergänzung der Messung einer O_2 -Sättigung oder Blutgasen vor und nach Belastung kann eine Diffusionsstörung erfassen. Darüber hinaus ermöglicht die Spiroergometrie eine differenzierte Betrachtung des kardiovaskulären, pulmonalen und peripher-muskulären

Systems in Ruhe und unter körperlicher Belastung (7, 28). Sie ist allerdings als ergänzende Untersuchung zu werten.

18. Eine Lungenfunktion (Bodyplethysmographie) sollte nur bei spezifischer Klinik wie Symptomen der Bronchokonstriktion oder Dyspnoe in Ruhe und bei Belastung durchgeführt werden. (Grad der Übereinstimmung: $M=7,92$; $z=8,5$; [95% CI: 7,33; 8,51]) (16, 37)

19. Bei Belastungsdyspnoe sollte eine Ergometrie, möglichst als Spiroergometrie mit BGA vor und nach Belastung durchgeführt werden. (Grad der Übereinstimmung: $M=7,79$; $z=9,0$; [95% CI: 6,93; 8,65]) (10)

Alle Autoren betonen die Wichtigkeit einer ärztlichen Untersuchung und Beratung bei anhaltenden Beschwerden und bei auffälligen Befunden.

Abschließende Beurteilung

20. Bei anhaltenden Beschwerden, u.a. auch bei persistierender Fatigue und Belastungsintoleranz wird die umfassendere ärztliche Abklärung vor Sportfreigabe empfohlen. (Grad der Übereinstimmung: $M=8,96$; $z=9,0$; [95% CI: 8,87; 9,05]) (37)

21. Die Freigabe bei medizinischen Befunden erfordert eine ärztliche Beurteilung und Abwägung, um Überforderungen und Schädigungen möglichst zu vermeiden (Abbildung 2). (Grad der Übereinstimmung: $M=8,87$; $z=9,0$; [95% CI: 8,72; 9,02]) (10, 25).

Fazit

Die Infektion mit SARS-CoV-2 führt bei sportlich aktiven und jüngeren Menschen selten zu einer schweren Erkrankung, doch können in Einzelfällen Organschäden resultieren, die mittel- und langfristig die Leistungsfähigkeit einschränken und die Gesundheit gefährden. Es gibt unterschiedliche Empfehlungen in der Literatur, wann ein sicherer Wiedereinstieg in den Sport möglich ist. Im Wissenschaftsrat der DGSP wurden 21 Handlungsempfehlungen im Sinne eines Experten-Konsensus für die aktuelle Situation mit der Omikron-Variante und SARS-CoV-2-Vakzinierung abgestimmt und sollen helfen, Trainingspause und Wiederbeginn körperlicher Belastungen zu steuern und im Bedarfsfall eine ärztliche Diagnostik in die Wege zu leiten. Die Dauer der Trainings- und Wettkampfpause richtet sich nach den vorliegenden Symptomen und der Verlaufsform der SARS-CoV-2-Infektion und dient vor allem dem Schutz des sportlich Aktiven. Das gesundheitliche Risiko durch körperliche Belastungen und daraus resultierende Organschäden nach einer SARS-CoV-2-Infektion sollen vermieden werden. Daher wird ein der Symptomatik und dem Verlauf angepasstes Vorgehen vom Wiederbeginn des Trainings bis zum Wettkampf empfohlen. Es sollen vor allem kardiale Symptome und deren Komplikationen früh detektiert und die entsprechenden Untersuchungen in die Wege geleitet werden. ■

Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen:

Keine

Literatur

- (1) AMBROSETTI M, ABREU A, CORRÀ U, DAVOS CH, HANSEN D, FREDERIX I, ILIOU MC, PEDRETTI RF, SCHMID JP, VIGORITO C, VOLLER H, WILHELM M, PIEPOLI MF, BJARNASON-WEHRENS B, BERGER T, COHEN-SOLAL A, CORNELISSEN V, DENDALE P, DOEHNER W, GAITA D, GEVAERT AB, KEMPS H, KRAENKEL N, LAUKKANEN J, MENDES M, NIEBAUER J, SIMONENKO M, ZWISLER AO. Secondary prevention through comprehensive cardiovascular rehabilitation: From knowledge to implementation. 2020 update. A position paper from the Secondary Prevention and Rehabilitation Section of the European Association of Preventive Cardiology. *Eur J Prev Cardiol*. 2020: 2047487320913379. doi:10.1177/2047487320913379
- (2) BAGGISH A, DREZNER JA, KIM J, MARTINEZ M, PRUTKIN JM. Resurgence of sport in the wake of COVID-19: cardiac considerations in competitive athletes. *Br J Sports Med*. 2020; 54: 1130-1131. doi:10.1136/bjsports-2020-102516
- (3) CARRUTHERS BM, KUMAR JAIN A, DE MEIRLEIR KL, PETERSON DL, KLIMAS NC, LERNER AM, BESTED AC, FLOR-HENRY P, JOSHI P, POWLES ACP, SHERKEY JA, VAN DE SANDE MI. Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome: Clinical Working Case Definition, Diagnostic and Treatment Protocols. *J Chronic Fatigue Syndr*. 2003; 11: 7-115. doi:10.1300/J092v11n01_02
- (4) COVID-19 TREATMENT GUIDELINES PANEL. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) treatment guidelines. <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/overview/clinical-spectrum/> [26 April 2022].
- (5) DIFIORI JP, GREEN G, MEEUWISSE W, PUTUKIAN M, SOLOMON GS, SILLS A. Return to sport for North American professional sport leagues in the context of COVID-19. *Br J Sports Med*. 2021; 55: 417-421. doi:10.1136/bjsports-2020-103227
- (6) FABRE JB, GRELOT L, VANBIERVIET W, MAZERIE J, MANCA R, MARTIN V. Managing the combined consequences of COVID-19 infection and lock-down policies on athletes: narrative review and guidelines proposal for a safe return to sport. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2020; 6: e000849. doi:10.1136/bmjsem-2020-000849
- (7) FIKENZER S, KOGEL A, PIETSCH C, LAVALL D, STÖBE ST, RUDOLPH U, LAUFS U, HEPP P, HAGENDORFF A. SARS-CoV2 infection: functional and morphological cardiopulmonary changes in elite handball players. *Sci Rep*. 2021; 11: 17798. doi:10.1038/s41598-021-97120-x
- (8) GENTIL P, DE LIRA CAB, SOUZA D, JIMENEZ A, MAYO X, DE FÁTIMA PINHO LINS GRYSCHER AL, PEREIRA EG, ALCARAZ P, BIANCO A, PAOLI A, PAPERESCHI J, CARNEVALI JUNIOR LC. Resistance Training Safety during and after the SARS-Cov-2 Outbreak: Practical Recommendations. *BioMed Res Int*. 2020; 2020: 3292916. doi:10.1155/2020/3292916
- (9) GLUCKMAN TJ, BHAVE NM, ALLEN LA, CHUNG EH, SPATZ ES, AMMIRATI E, BAGGISH AL, BOZKURT B, CORNWELL WK 3RD, HARMON KG, KIM JH, LALA A, LEVINE BD, MARTINEZ MW, ONUMA O, PHELAN D, PUNTMANN VO, RAJPAL S, TAUB PR, VERMA AK. 2022 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Cardiovascular Sequelae of COVID-19 in Adults: Myocarditis and Other Myocardial Involvement, Post-Acute Sequelae of SARS-CoV-2 Infection, and Return to Play: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*. 2022; 79: 1717-1756. doi:10.1016/j.jacc.2022.02.003
- (10) HALLE M, BLOCH W, NIESS AM, PREDEL HG, REINSBERGER C, SCHARHAG J, STEINACKER J, WOLFARTH B, SCHERR J, NIEBAUER J. Exercise and sports after COVID-19- Guidance from a clinical perspective. *Transl Sports Med*. 2021; 4: 310-318. doi:10.1002/tsm2.247
- (11) HUGHES D, SAW R, PERERA NKP, MOONEY M, WALLETT A, COOKE J, COATSWORTH N, BRODERICK C. The Australian Institute of Sport framework for rebooting sport in a COVID-19 environment. *J Sci Med Sport*. 2020; 23: 639-663. doi:10.1016/j.jsams.2020.05.004
- (12) ILONZE OJ, GUGLIN ME. Myocarditis following COVID-19 vaccination in adolescents and adults: a cumulative experience of 2021. *Heart Fail Rev*. 2022; 1-11. doi:10.1007/s10741-022-10243-9
- (13) JONE PN, JOHN A, OSTER ME, ALLEN K, TREMOULET AH, SAAREL EV, LAMBERT LM, MIYAMOTO SD, DE FERRANTI SD: AMERICAN HEART ASSOCIATION LEADERSHIP COMMITTEE AND CONGENITAL CARDIAC DEFECTS COMMITTEE OF THE COUNCIL ON LIFELONG CONGENITAL HEART DISEASE AND HEART HEALTH IN THE YOUNG: COUNCIL ON HYPERTENSION, AND COUNCIL ON PERIPHERAL VASCULAR DISEASE. SARS-CoV-2 Infection and Associated Cardiovascular Manifestations and Complications in Children and Young Adults: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2022; 145: e1037-e1052. doi:10.1161/CIR.0000000000001064
- (14) KIM JH, LEVINE BD, PHELAN D, EMERY MS, MARTINEZ MW, CHUNG EH, THOMPSON PD, BAGGISH AL. Coronavirus Disease 2019 and the Athletic Heart: Emerging Perspectives on Pathology, Risks, and Return to Play. *JAMA Cardiol*. 2021; 6: 219-227. doi:10.1001/jamacardio.2020.5890
- (15) KRZYWANSKI J, MIKULSKI T, KRYSZTOFIK H, POKRYWKA A, MŁYNCZAK M, MAŁEK ŁA, KWIATKOWSKA D, KUCHAR E. Elite athletes with COVID-19 - Predictors of the course of disease. *J Sci Med Sport*. 2022; 25: 9-14. doi:10.1016/j.jsams.2021.07.003
- (16) LEPPER PM, RADERMACHER P, STEINACKER JM, FISCHER R, BALS R. Grannemann JJ, Roper A. Aufenthalte in großen Höhen nach COVID-19-Infektion – neue Aspekte der höhenmedizinischen Beratung. *Pneumologie* 2021, 75: 214–220. *Pneumologie*. 2021; 75: 474-476. German. doi:10.1055/a-1479-1322.
- (17) LIU Y, HÄUSSINGER L, STEINACKER JM, DINSE-LAMBRACHT A. Association between the dynamics of the COVID-19 epidemic and ABO blood type distribution. *Epidemiol Infect*. 2021; 149: e19. doi:10.1017/S0950268821000030
- (18) LODI E, SCAVONE A, CAROLLO A, GUICCIARDI C, REGGIANINI L, SAVINO G, MODENA MG. Ripresa dell'attività sportiva in seguito a pandemia COVID-19. Come comportarsi? [Return to sport after the COVID-19 pandemic. How to behave?]. *G Ital Cardiol (Rome)*. 2020; 21: 514-522. Italian. doi:10.1714/3386.33637
- (19) LÖLLGEN H, BACHL N, PAPADOPOULOU T, SHAFIK A, HOLLOWAY G, VONBANK K, JONES NE, BIGARD X, NIEDERSEER D, MEYER J, MUNIZ-PARDOS B, DEBRUYNE A, ZUPET P, STEINACKER JM, WOLFARTH B, BILZON JLJ, IONESCU A, DOHI M, SWART J, BADIIEVA V, ZELENKOVA I, CASASCO M, GEISTLINGER M, DI LUIGI L, WEBBORN N, SINGLETON P, MILLER M, PIGOZZI F, PITSILADIS YP. Recommendations for return to sport during the SARS-CoV-2 pandemic. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2020; 6: e000858. doi:10.1136/bmjsem-2020-000858
- (20) LOPEZ-LEON S, WEGMAN-OSTROSKY T, PERELMAN C, SEPULVEDA R, REBOLLEDO PA, CUAPIO A, VILLAPOL S. More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021; 11: 16144. doi:10.1038/s41598-021-95565-8
- (21) MAHROUM N, ALGHORY A, KIYAK Z, ALWANI A, SEIDA R, ALRAIS M, SHOENFELD Y. Ferritin - from iron, through inflammation and autoimmunity, to COVID-19. *J Autoimmun*. 2022; 126: 102778. doi:10.1016/j.jaut.2021.102778
- (22) MARTINEZ MW, TUCKER AM, BLOOM OJ, ET AL. Prevalence of Inflammatory Heart Disease Among Professional Athletes With Prior COVID-19 Infection Who Received Systematic Return-to-Play Cardiac Screening. *JAMA Cardiol*. 2021; 6: 745-752. doi:10.1001/jamacardio.2021.0565
- (23) MODICA G, BIANCO M, SOLLAZZO F, DI MURRO E, MONTI R, CAMMARANO M, MORRA L, NIFOSI FM, GERVAZI SF, MANES GRAVINA E, ZEPELLI P, PALMIERI V. Myocarditis in Athletes Recovering from COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19: 4279. doi:10.3390/ijerph19074279
- (24) MOULSON N, PETEK BJ, DREZNER JA, HARMON KG, KLIETHERMES SA, PATEL MR, BAGGISH AL. Outcomes Registry for Cardiac Conditions in Athletes Investigators. SARS-CoV-2 Cardiac Involvement in Young Competitive Athletes. *Circulation*. 2021; 144: 256-266. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.121.054824

- (25) **MULCAHEY MK, GIANAKOS AL, MERCURIO A, RODEO S, SUTTON KM.** Sports Medicine Considerations During the COVID-19 Pandemic. *Am J Sports Med.* 2021; 49: 512-521. doi:10.1177/0363546520975186
- (26) **NARDUCCI DM, DIAMOND AB, BERNHARDT DT, ROBERTS WO.** COVID Vaccination in Athletes and Updated Interim Guidance on the Preparticipation Physical Examination During the SARS-CoV-2 Pandemic. *Clin J Sport Med.* 2022; 32: e1-e6. doi:10.1097/JSM.0000000000000981
- (27) **NIESS AM, BLOCH W, FRIEDMANN-BETTE B, GRIM C, HALLE M, HIRSCHMÜLLER A, KOPP C, MEYER T, NIEBAUER J, REINSBERGER C, RÖCKER K, SCHARHAG J, SCHERR J, SCHNEIDER C, STEINACKER JM, URHAUSEN A, WOLFARTH B, MAYER F.** Position stand: return to sport in the current Coronavirus pandemic (SARS-CoV-2 / COVID-19). *Dtsch Z Sportmed.* 2020; 71: E1-E4. doi:10.5960/dzsm.2020.437
- (28) **NIESS AM, WIDMANN M, GAIDAI R, GÖLZ C, SCHUBERT I, CASTILLO K, SACHS JP, BIZJAK D, VOLLRATH S, WIMBAUER F, VOGEL A, KELLER K, BURGSTÄHLER C, QUERMANN A, KERLING A, SCHNEIDER G, ZACHER J, DIEBOLD K, GRUMMT M, BECKENDORF C, BUITENHUIS J, EGGER F, VENHORST A, MORATH O, BARSCH F, MELLWIG KP, OESTERSCHLINK J, WÜSTENFELD J, PREDEL HG, DEIBERT P, FRIEDMANN-BETTE B, MAYER F, HIRSCHMÜLLER A, HALLE M, STEINACKER JM, WOLFARTH B, MEYER T, BÖTTINGER E, FLECHTNER-MORS M, BLOCH W, HALLER B, ROECKER K, REINSBERGER C.** COVID-19 in German Competitive Sports: Protocol for a Prospective Multicenter Cohort Study (CoSmo-S). *Int J Public Health.* 2022; 67: 1604414. doi:10.3389/ijph.2022.1604414
- (29) **PETER RS, NIETERS A, KRÄUSSLICH H-G, BROCKMANN SO, GÖPEL S, KINDLE G, MERLE U, STEINACKER JM, ROTHENBACHER D, KERN WV, FOR THE EPILOC PHASE 1 STUDY GROUP (2022).** Prevalence, determinants, and impact on general health and working capacity of post-acute sequelae of COVID-19 six to 12 months after infection: a population-based retrospective cohort study from southern Germany. Preprint: medRxiv. 2022: 2022.03.14.22272316. doi:10.1101/2022.03.14.22272316
- (30) **PHELAN D, KIM JH, ELLIOTT MD, WASFY MM, CREMER P, JOHRI AM, EMERY MS, SENGUPTA PP, SHARMA S, MARTINEZ MW, LA GERCHE A.** Screening of Potential Cardiac Involvement in Competitive Athletes Recovering From COVID-19: An Expert Consensus Statement. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020; 13: 2635-2652. doi:10.1016/j.jcmg.2020.10.005
- (31) **PUNTMANN VO, CARERJ ML, WIETERS I, FAHIM M, ARENDT C, HOFFMANN J, SHCHENDRYGINA A, ESCHER F, VASA-NICOTERA M, ZEIHNER AM, VEHRESCHILD M, NAGEL E.** Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered From Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020; 5: 1265-1273. doi:10.1001/jamacardio.2020.3557. Erratum in: *JAMA Cardiol.* 2020; 5: 1308. PMID: 32730619; PMCID: PMC7385689.
- (32) **RKI.** Information zu COVID-19 und Entisolierung. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/nCoV_node.html [26 April 2022].
- (33) **SIRIPANTHONG B, ASATRYAN B, HANFF TC, CHATHA SR, KHANJI MY, RICCI F, MUSER D, FERRARI VA, NAZARIAN S, SANTANGELI P, DEO R, COOPER LT JR, MOHIDDIN SA, CHAHAL CAA.** The Pathogenesis and Long-Term Consequences of COVID-19 Cardiac Injury. *JACC Basic Transl Sci.* 2022; 7: 294-308. doi:10.1016/j.jacbts.2021.10.011
- (34) **STEINACKER JM, BLOCH W, HALLE M, MEYER T, HIRSCHMÜLLER A, RÖCKER K, NIESS A, SCHARHAG J, REINSBERGER C, SCHERR J, NIEBAUER J, WOLFARTH B AND SPORTS MEDICINE COMMISSION DER FISA.** Fact Sheet: Health Situation for Athletes in the Current Coronavirus Pandemic (SARS-CoV-2 / COVID-19). *Dtsch Z Sportmed.* 2020; 71: 85-86. doi:10.5960/dzsm.2020.431
- (35) **SZABÓ L, JUHÁSZ V, DOHY Z, FOGARASI C, KOVÁCS A, LAKATOS BK, KISS O, SYDÓ N, CSULAK E, SUHAI FI, HIRSCHBERG K, BECKER D, MERKELY B, VÁGÓ H.** Is cardiac involvement prevalent in highly trained athletes after SARS-CoV-2 infection? A cardiac magnetic resonance study using sex-matched and age-matched controls. *Br J Sports Med.* 2021: bjsports-2021-104576. doi:10.1136/bjsports-2021-104576
- (36) **WHO.** Living guidance for clinical management of COVID-19. 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-clinical-2021-2> [26 April 2022].
- (37) **WILSON MG, HULL JH, ROGERS J, POLLOCK N, DODD M, HAINES J, HARRIS S, LOOSEMORE M, MALHOTRA A, PIELES G, SHAH A, TAYLOR L, VYAS A, HADDAD FS, SHARMA S.** Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection: a practical guide for sport and exercise medicine physicians. *Br J Sports Med.* 2020; 54: 1157-1161. doi:10.1136/bjsports-2020-102710
- (38) **YAO KV, SZYBINSKI S, VARGHESE M, FAZEKAS M.** Viral Diseases and Youth Sports: How to Handle Common Infections that Sideline Athletes. *Pediatr Ann.* 2021; 50: e454-e460. doi:10.3928/19382359-20211017-01
- (39) **ZHOU F, YU T, DU R, FAN G, LIU Y, LIU Z, XIANG J, WANG Y, SONG B, GU X, GUAN L, WEI Y, LI H, WU X, XU J, TU S, ZHANG Y, CHEN H, CAO B.** Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. [published correction appears in *Lancet.* 2020; 395: 1038] [published correction appears in *Lancet.* 2020; 395: 1038] *Lancet.* 2020; 395: 1054-1062. doi:10.1016/S0140-6736(20)30566-3