

Monatsschr Kinderheilkd 2022 · 170:539–547  
<https://doi.org/10.1007/s00112-021-01408-1>  
 Angenommen: 20. Dezember 2021  
 Online publiziert: 25. Mai 2022  
 © Der/die Autor(en) 2022

**Redaktion**  
 Arndt Borkhardt, Düsseldorf  
 Stefan Wirth, Wuppertal



# Einheitliche Basisversorgung von Kindern und Jugendlichen mit Long COVID

Stellungnahme einer multidisziplinären Arbeitsgruppe der DGKJ-Konvent-Gesellschaften (Stand: Februar 2022)

Nicole Töpfner für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI) · Martin Alberer<sup>1</sup> · Tobias Ankermann für Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie e. V. (GPP) · Stephan Bender für Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e. V. (DGKJP) · Reinhard Berner für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI) · Jan de Laffolie für Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung e. V. (GPGE) · Jens Dingemann für Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie e. V. (DGKCH) · Dirk Heinicke für Bündnis Kinder- und Jugendreha e. V. (BKJR) · Johannes Peter Haas für Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) · Markus Hufnagel für Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) · Thomas Hummel für Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V. (DGHNO-KHC) · Hans-Iko Huppertz für Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKJ) · Markus Knuf für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI) · Robin Kobbe für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI) · Thomas Lücke für Gesellschaft für Neuropädiatrie e. V. (GNP) · Joachim Riedel für Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ) · Josef Rosenecker für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Rehabilitation und Prävention e. V. (DGpRP) · Joachim Wölfle für Deutsche Gesellschaft für Kinderendokrinologie und -diabetologie e. V. (DGKED) · Barbara Schneider für Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin e. V. (DGSM) · Dominik Schneider für Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ) · Valentin Schriever für Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V. (DGHNO-KHC) · Anne Schroeder für Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP) · Silvia Stojanov für Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e. V. (DGKJP) · Tobias Tenenbaum für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI) · Stefan Trapp für Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e. V. (BVKJ) · Daniel Vilser für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e. V. (DGPK) · Folke Brinkmann<sup>2</sup> für Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ) · Uta Behrends für Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI)

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Klinikum Rechts der Isar (AÖR) der Technischen Universität München und München Klinik gGmbH, München, Deutschland; <sup>2</sup> Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Katholisches Klinikum Bochum gGmbH, Standort St. Josef-Hospital, Bochum, Deutschland

## Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00112-021-01408-1>) enthält weitere Tabellen mit Angaben zur erweiterten Diagnostik (Labor- und Funktionsdiagnostik, Bildgebung).

## Einführung

Ende Januar 2020 wurde das „severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2“ (SARS-CoV-2) zum ersten Mal in Deutschland nachgewiesen. Bis Ende Februar 2022 haben sich nach Daten des Robert Koch-Instituts (RKI) über 14 Mio.

Menschen in Deutschland mit diesem Virus infiziert, darunter mehr als 3,5 Mio. Kinder und Jugendliche [15]. Die Infektion kann in jedem Lebensalter asymptomatisch verlaufen oder eine „coronavirus disease 2019“ (COVID-19) verursachen. Im Vergleich zu Erwachsenen im fortgeschrittenen Alter oder Patient\*innen mit

bestimmten Grunderkrankungen kommt es bei Kindern und Jugendlichen selten zu schwerer COVID-19. Die Raten für Hospitalisierung (<2%) und Mortalität (<0,03%) sind bisher gering [15]. In einem Survey der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI) wurden seit Beginn der Pandemie in Deutschland von den 180 teilnehmenden Zentren bis KW 8/2022 über 4000 hospitalisierte pädiatrische Fälle von COVID-19 mit detaillierten klinischen Informationen erfasst [11]. Von diesen benötigten 4% eine intensivmedizinische Behandlung. Das RKI listet bis KW 7/2022 12.801 stationär behandelte Kinder im Alter von 0 bis 14 Jahren [15]. Eine seltene Besonderheit, die vor allem für das Kindesalter berichtet wird, ist das Auftreten eines „multisystem inflammatory syndrome in children“ (MIS-C, Synonym: „pediatric inflammatory multisystem syndrome temporally associated with SARS-CoV-2“, kurz PIMS-TS) (ICD-10 U10.9), welches meist zwischen 2 und 6 Wochen nach einer milden oder asymptomatisch verlaufenden Infektion mit SARS-CoV-2 auftritt. Seit Beginn der Erhebung bis KW 8/2022 wurden 735 Fälle im PIMS-Survey der DGPI gemeldet [11]. Die Prävalenz von MIS-C/PIMS-TS wird auf <0,1% der Infizierten geschätzt.

Bereits früh in der Pandemie berichteten vor allem Erwachsene über das

Das Konsensuspapier basiert auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen zu Long COVID im Februar 2022. Eine Aktualisierung bei relevanten Evidenzänderungen ist geplant.

Die Erarbeitung der Stellungnahme wurde koordiniert von **Nicole Töpfner, Uta Behrends und Folke Brinkmann**.

**Uta Behrends** und **Folke Brinkmann** teilen sich die Letztautorschaft.

R. Kobbe schreibt für die DGPI und für die Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Immunologie e. V. (API). V. Schriever schreibt für die DGHNO-KHC und die GNP. F. Brinkmann schreibt für die DGKJ, die DGPI und die GPP.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Das vorliegende Konsensuspapier bietet in Ergänzung zur AWMF-S1-Leitlinie eine Übersicht über die verschiedenen klinischen Aspekte von Long COVID im Kindes- und Jugendalter. Es wurde von Vertreter:innen aus 19 Fachgesellschaften des DGKJ-Konvents und kooperierenden Fachgesellschaften erstellt und bietet Expertenempfehlungen für die Praxis auf Grundlage der bisherigen, noch geringen studienbasierten Evidenz zu Long COVID im Kindes- und Jugendalter. Es enthält Screeningfragen zu Long COVID sowie einen Vorschlag zur strukturierten, standardisierten pädiatrischen Anamnese und zur diagnostischen Evaluation bei V. a. Long COVID. Dazu werden ein zeit- und ressourcensparender Erfassungsbogen, der die Komplexität des Krankheitsbildes berücksichtigt, über die Internetseiten der DGKJ und DGPI zur Verfügung gestellt und weitere Fragebögen zur Abklärung von spezifischen neurokognitiven und/oder psychischen Störungen sowie post-exertioneller Malaise (PEM) und myalgischer Enzephalomyelitis/chronischem Fatigue-Syndrom (ME/CFS) benannt. Anhand der jeweiligen anamnestisch und klinisch ermittelten Hauptsymptome werden ein gestuftes, diagnostisches Vorgehen und eine multidisziplinäre Betreuung empfohlen.

#### Schlüsselwörter

SARS-CoV-2 · Long COVID · Kinder · Konsensus · Deutschland

Weiterbestehen, Wieder- oder Neuauftreten von Symptomen nach einer akuten SARS-CoV-2-Infektion. Betroffene prägten den Begriff Long COVID und bezeichnen sich selbst als „long haulers“. Synonym mit Long COVID wurden für Symptome ab 4 Wochen auch die Begriffe „post acute sequelae of COVID“ (PASC) [8] und „post-acute COVID syndrome“ (PACS) [24] vorgeschlagen. Bis Herbst 2021 fehlte eine einheitliche Definition, die das Fortbestehen von Symptomen nach einer akuten COVID-19 charakterisiert. In der Leitlinie des *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)* erfolgte eine Einteilung anhand der Dauer der Symptome nach akuter Erkrankung ([25]; **Abb. 1**). Dabei steht Long COVID, „ongoing symptomatic COVID“ und Post-COVID-Syndrom für Symptome mit einer Dauer von mehr als 4 Wochen, von 4 bis 12 Wochen bzw. von mehr als 12 Wochen.

Einen Diagnosezusatzschlüssel für den „Zustand nach COVID-19“ hatte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) Anfang 2021 mit ICD-10 U09.9! für den Fall vorgeschlagen, dass „der Zusammenhang eines aktuellen, anderenorts klassifizierten Zustandes mit einer vorausgegangenen COVID-19 kodiert werden soll“ [12]. Zusätzlich muss die führende Symptomatik verschlüsselt werden (z. B. „Atemnot“/R06, „Fatigue“/R52, „Kopfschmerzen“/R51 oder gegebenenfalls „myalgische Enzephalomyelitis/chronisches Fatigue-Syndrom (ME/CFS)“/G93.3).

Am 06.10.2021 definierte die WHO den „Post-COVID-19-Zustand“ („post-COVID-19 condition“) für Erwachsene als eine Folgesymptomatik ab 3 Monaten nach sehr wahrscheinlicher oder nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion. Diese beinhaltet über mindestens 2 Monate persistierende, fluktuierende oder wiederkehrende für Long COVID typische Beschwerden (z. B. Fatigue, Kurzatmigkeit, kognitive Dysfunktion), die nicht durch eine andere Diagnose erklärt werden können und die Alltagsfunktion beeinträchtigen ([16], **Abb. 1**).

Für Kinder und Jugendliche wurde von der WHO noch keine endgültige Definition des „Post-COVID-Zustands“ vorgeschlagen. In Anlehnung an die o.g. Definition sollte der Zusatzcode U09.9! ab 3 Monate nach wahrscheinlicher oder gesicherter Infektion gewählt werden. 4 bis 12 Wochen nach COVID-19 sollten ein passender Code (U07 oder U08) sowie die führende Symptomatik verschlüsselt werden.

Im nachfolgenden Text sprechen wir zusammenfassend von Long COVID, also Beschwerden nach mindestens 4 Wochen, wenn nicht anders ausgewiesen.

Aufgrund der vielfältigen und zum Teil unspezifischen Art der Symptome sowie deren wechselhaftem Auftreten ist die Erfassung von Long COVID sehr komplex [36, 36]. Neben anderen Erkrankungen müssen Organschäden durch COVID-19 und deren Behandlung abgegrenzt werden. Das „post-intensive care syndrome“ (PICS) tritt

## Infobox 1

### Information: Beteiligte Fachgesellschaften

- Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie e. V. (DGPI)
- Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e. V. (DGKJ)
- Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie e. V. (GPP)
- Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie e. V. (DGKJP)
- Gesellschaft für Pädiatrische Gastroenterologie und Ernährung e. V. (GPGE)
- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie e. V. (DGKCH)
- Bündnis Kinder- und Jugendreha e. V. (BKJR)
- Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR)
- Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie e. V. (DGHNO-KHC)
- Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin (DAKM)
- Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Immunologie e. V. (API)
- Gesellschaft für Neuropädiatrie e. V. (GNP)
- Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin (DGSPJ)
- Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Rehabilitation und Prävention e. V. (DGpRP)
- Deutsche Gesellschaft für Kinderendokrinologie und -diabetologie e. V. (DGKED)
- Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin e. V. (DGSM)
- Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP)
- Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e. V. (BVKJ)
- Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler e. V. (DGPK)

im Kindes- und Jugendalter eher selten auf [20]. Von besonderer Relevanz im Kindes- und Jugendalter ist die Differenzierung von Beschwerden, die als Folge der pandemiebedingten sozialen Veränderungen auftreten können („Long lockdown-Syndrom“) [29].

Wir empfehlen die Diagnose *Long* oder *Post-COVID* anhand der in **Abb. 2** genannten Kriterien.

Im Erwachsenenalter schätzt die WHO die Prävalenz von postviralen Langzeitbeschwerden bei *SARS-CoV-2*-Infizierten derzeit mit 10–20 % ein [16]. Mögliche Risikofaktoren sind ein initial schwerer Infektionsverlauf, bestimmte Grunderkrankungen und das weibliche Geschlecht. Zur

Prävalenz im Kindes- und Jugendalter ist deutlich weniger bekannt [36]. Neben einigen Fallsammlungen wurden nur einzelne größere Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien publiziert. Abhängig vom Studiendesign wird die Prävalenz von *Long COVID* bei Kindern und Jugendlichen in kontrollierten Studien mit 0,8–13 % angegeben [36]. In der *LoCK*-Studie aus England wurde eine Prävalenz von 13 % drei Monate nach Infektion errechnet, allerdings basiert die Studie nur auf PCR-Tests ohne Serostatus, und der Rücklauf der Fragebogen war gering, sodass die Autoren eine Übererfassung von symptomatischen Patient\*innen diskutieren [32]. Weitere Studien aus England sprechen eher für eine Häufigkeit von 4–5 % nach 4 Wochen und 1–2 % nach 8 Wochen [23], eine dänische Kohortenanalyse von 0,8 bei Schulkindern [4]. Bei *SARS-CoV-2*-positiven Jugendlichen traten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mehr Langzeitbeschwerden und Fehltag auf [17]. Auf ähnlich niedrige oder noch niedrigere Werte deuten auch seroepidemiologische Schuluntersuchungen aus Deutschland [3] und der Schweiz [28] hin.

Zum Schweregrad der Erkrankungen bei Kindern und Jugendlichen finden sich ebenfalls bislang wenige Daten. Insgesamt scheinen schwere Verläufe sehr selten zu sein [14]. Die Manifestation eines postviralen *ME/CFS* nach *SARS-CoV-2*-Infektion ist für das Adoleszenten- und Erwachsenenalter beschrieben [27]. Für Kinder liegen erst wenige Daten zu möglichen Risikofaktoren vor [35, 36].

Zur Einschätzung der Dringlichkeit der ärztlichen Versorgung bei *V. a. Long COVID* wurden in einem Konsensusprozess der Arbeitsgruppe die in **Abb. 3** genannten Fragen vorgeschlagen.

Eine erhöhte Dringlichkeit besteht, wenn mehr als 10 Fehltag in einer Betreuungseinrichtung per Monat den vergangenen Monaten und/oder eine sehr starke Beeinträchtigung des Alltags vorliegen.

Die Pathogenese von *Long COVID* ist bislang weitgehend ungeklärt. Verschiedene Erklärungsansätze weisen auf eine mögliche direkt durch das Virus vermittelte Organschädigung, Persistenz von Virusbestandteilen mit fortdauernder Immunaktivierung, Inflammation mit nachfolgen-

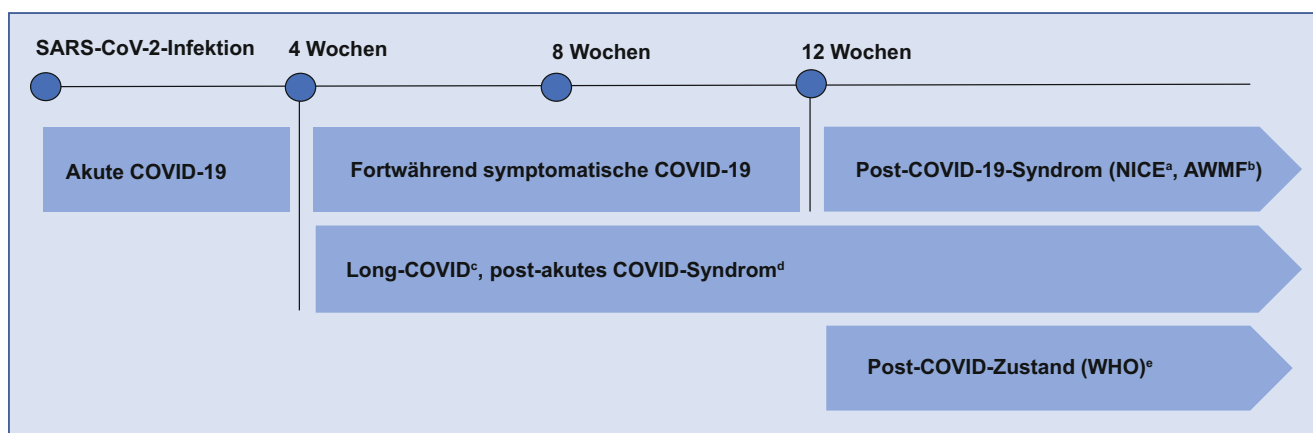
der Fibrose und Autoantikörper-vermittelte Prozesse hin [5]. Untersuchungen der Retina zeigen eine gestörte Mikrozirkulation, die wahrscheinlich auf eine Endothelitis mit endothelialer Dysfunktion zurückzuführen ist. Mikrozirkulationsstörungen könnten auch zu Funktionsstörungen anderer Organe, z. B. des Gehirns, beitragen und werden möglicherweise u. a. durch eine verringerte Verformbarkeit von Blutzellen hervorgerufen.

Zu therapeutischen Interventionen und zur Prognose sowohl von *Long COVID* als auch von *ME/CFS* nach *SARS-CoV-2*-Infektion allgemein und insbesondere bei Kindern und Jugendlichen ist bislang wenig bekannt. Immunmodulatorische Ansätze und verschiedene Aphereseverfahren werden in Studien bislang vor allem bei Erwachsenen geprüft [5]. Umso wichtiger sind ein kontinuierlicher multizentrischer Erfahrungsaustausch unter Beteiligung aller pädiatrischen und internistischen Fachdisziplinen, die Patient\*innen mit *Long COVID* betreuen, sowie eine gute Eigenerfassung der Beschwerden und Austausch Betroffener. Robustere Daten, v. a. durch gut konzipierte klinische Studien, sind notwendig, um präventive und therapeutische Konzepte zu etablieren [36].

### Visitenschema bei *V. a. Long COVID*

Zur Basisversorgung bei *V. a. Long COVID* wurden in einem Konsensusprozess Empfehlungen zum Visitenschema (**Abb. 4**) und zu Laboruntersuchungen (**Abb. 5**) erarbeitet. Zudem wurden konsentiertere Fragebogen, darunter ein Erfassungsbogen zur zeit- und ressourcensparenden standardisierten Anamnese auf den DGKJ- und DGPI-Internetseiten hinterlegt. Empfehlungen zur erweiterten funktionellen und bildgebenden Diagnostik finden sich im **Zusatzmaterial online**.

In den nachfolgenden Kapiteln werden verschiedene, häufige mit *Long COVID* assoziierte Symptomenkomplexe behandelt. Eine Übersicht zur Häufigkeit einzelner Symptome bei Kindern und Jugendlichen findet sich bei Zimmermann et al. [36].



**Abb. 1 ▲** Definition von *Long COVID*, Post-COVID-Zustand und Post-COVID-Syndrom. <sup>a</sup>NICE 2021 [25]; <sup>b</sup>AWMF [2]. <sup>c</sup>Perego et al. [26]; <sup>d</sup>Nalbandian et al. [24]; <sup>e</sup>WHO 2021 [34]

**Kriterien<sup>a</sup> für den Verdacht<sup>b</sup> auf *Long COVID* bei pädiatrischen Patient\*innen (< 18 Jahre)**

- 1) **Nachweis einer vorangegangenen SARS-CoV-2 Infektion<sup>c</sup> mittels**
  - a) pos. SARS-CoV-2-PCR-Test **und/oder**
  - b) pos. SARS-CoV-2-Antikörper-Nachweis und eindeutigem Kontakt zu einer Person mit nachgewiesener SARS-CoV-2-Infektion **und**
- 2) **Vorliegen von zwei oder mehreren nicht vor akuter SARS-CoV-2-Infektion bestehenden, mit *Long-COVID* vereinbaren Symptome** (z.B. Fatigue, Kopfschmerzen, Husten, Belastungsdyspnoe, Palpitationen, Exanthem, Konzentrationsschwierigkeiten, Schlafstörungen, muköse oder seröse Rhinitis, Geruchs- und/oder Schmeckstörungen, Myalgie und/oder Arthralgie, Appetit- und/oder Gewichtsverlust, Bauchschmerzen, Brustschmerzen und/oder Brustenge), die **später als 4 Wochen nach SARS-CoV-2-Infektion persistieren und/oder neu dazukommen** **und**
- 3) **zu einer maßgeblichen Beeinträchtigung der Aktivitäten des täglichen Lebens führen.** **und**
- 4) **kein Anhalt für andere Krankheitsursache** (Abb. 5, Vorschlag für Basislabordiagnostik)

**Abb. 2 ▲** Diagnosekriterien für *Long COVID* bei Kindern und Jugendlichen der DGKJ/DGPI. <sup>a</sup>Bei davon abweichenden Sonderfällen ist eine Rücksprache mit Kolleg:innen, die Erfahrung in der Betreuung von Patient:innen mit *Long COVID*/Post-COVID-Syndrom haben, empfohlen. <sup>b</sup>Verdachtsfälle können zur weiteren Diagnostik und ggf. Therapieeinleitung an spezialisierte Institutionen überwiesen werden. <sup>c</sup>Wenn kein positiver SARS-CoV-2-PCR-Befund vorliegt, erfolgt die Diagnosesicherung von ***Long COVID*** über den Nachweis von Anti-SARS-CoV-2-Spike(S)- (bei Ungeimpften) und/oder Nucleocapsid (N)-IgG-Antikörpern

## Respiratorische und Herz-Kreislauf-Beschwerden

Respiratorische Beschwerden gehören zu den häufigsten Symptomen nach SARS-CoV-2-Infektion bei Kindern und Jugendlichen. Bis zu 40% geben nach 8 bis 12 Wochen noch persistierenden Husten, ca. 15% noch Dyspnoe an [35]. Bei Kindern und Jugendlichen werden persistierende Beschwerden nur in ca. 5% beschrieben [4]. Eine bronchiale Hyperreagibilität ist, wie nach anderen viralen Atemwegsinfektionen, möglich und kann sich durch Inhalation mit Kortikosteroiden bessern. Als Ursache für die subjektiv empfundene Dyspnoe ist eine autonome Dysregulation denkbar. Auch Trainingseffekte und funktionelle Atemstörungen können eine Rolle spielen

[18]. Letztere können durch spezielle Atemtherapie behandelt werden. Selten sind Ventilation-Perfusion-Inhomogenitäten detektierbar.

Kardiale Beschwerden wie Palpitationen oder auch Thoraxschmerzen werden von 2–31% der Kinder und Jugendlichen 8 bis 12 Wochen nach SARS-CoV-2-Infektion berichtet [35]. In den meisten Fällen von *Long COVID* lässt sich kein organisches Korrelat für die Beschwerden finden, weder in der Bildgebung noch bei den Laborparametern. Ausgeschlossen werden sollte eine Myokarditis, welche bei 0,045% der infizierten Jungen bis zu 82 Tage nach der Infektion auftrat. Mädchen sind seltener betroffen gewesen. Diagnostik und Behandlung sind identisch zu anderen Virusmyokarditiden. Bei PIMS

ist das kardiovaskuläre System bei > 50% der Erkrankten beteiligt, und die meisten Residualbefunde betreffen den Kreislauf (Koronaraneurysmen). Für die Nachsorge nach PIMS gibt es eine eigene Empfehlung. Nach Impfungen mit mRNA-Impfstoffen traten ebenfalls gehäuft Myokarditisfälle auf. Auch wenn diese milder verlaufen als nach Infektion, sollte derselbe Algorithmus angewendet werden. Am häufigsten betroffen sind männliche Jugendliche nach der Zweitimpfung (1:17.000); bei Mädchen ist das statistische Risiko nicht relevant erhöht. Rhythmusstörungen können bei jeder Form der kardialen Beteiligung auftreten, sowohl bradykarde (AV-Block) als auch tachykarde (ventrikuläre Tachykardien). Die Behandlungen dieser Erkrankungen sollte durch Kinderkardio-

**1) Was sind die 3 führenden klinischen Beschwerden? Welche Beschwerden liegen insgesamt vor?**

1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_, 3. \_\_\_\_\_,

Weitere Beschwerden: \_\_\_\_\_

**2) Wie lange bestehen die Beschwerden schon?**

O seit der SARS-CoV-2-Infektion am: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ O seit \_\_\_\_ Tagen/Wochen/Monaten

**3) Besteht eine Symptomverschlechterung nach milden Alltagsbelastungen, die noch am Folgetag anhält?**

O nein O ja O unbekannt

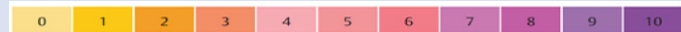
**4) Wie viele Fehltag in einer Betreuungseinrichtung (Kindertagesstätte/Kindergarten/Schule o.a.) sind in den letzten 4 Wochen durch die oben beschriebenen Beschwerden entstanden?**

O keine O \_\_\_\_ Tage O es wird keine Einrichtung besucht

**5) Wie viele Fehltag am Arbeitsplatz sind den Eltern in den letzten 4 Wochen durch die oben beschriebenen Beschwerden ihres Kindes entstanden?**

O keine O Vater: \_\_\_\_ Tage O Mutter: \_\_\_\_ Tage O alleinerziehend O unbekannt

**6) Wie stark beeinträchtigen die aktuellen Symptome die Alltagsfunktionen?**



Gar nicht

mittelgradig

sehr stark

**7) Gab es im Rahmen von COVID-19 bisher Krankenhausaufenthalte?**

O nein O ja, wenn ja wie viele: \_\_\_\_ Aufenthalte, davon auf der Intensivstation: \_\_\_\_

Erfolgte der Krankenhausaufenthalt wegen Diagnose eines PIMS? O ja O nein

**8) Sind Vorerkrankungen bekannt?**

O nein O ja, welche: \_\_\_\_\_

**Abb. 3** ◀ Fragen zur Einschätzung der Dringlichkeit des Behandlungsbeginns bei V.a. *Long COVID*

**Wann?**

- Initialvorstellung zur Diagnose bzw. zum Ausschluss von *Long COVID*
- Mindestens alle 3 Monate bis zur Beschwerdefreiheit

**Wie?**

- Einschätzung der Dringlichkeit des Behandlungsbeginns bei V.a. *Long-COVID* (**Abb. 3**)
- Diagnose *Long COVID* bei Kindern und Jugendlichen (**Abb.2**)
- Spezielle Anamnese zu *Long COVID*-Symptomen (°DGPI- und DGKJ-Internetseite)
- Allgemeine pädiatrische Anamnese (z. B. °DGPI- und DGKJ-Internetseite)
- Standardisierte Labor-Basisdiagnostik (**Abb. 5**)
- Erweiterte Diagnostik anhand der klinisch vorliegenden Symptome (**Tab. 1, 2, 3, Zusatzmaterial online**)
- Bei führenden psychischen Symptomen: kinderpsychotherapeutische/-psychosomatische/-psychiatrische Mitbeurteilung

**Abb. 4** ◀ Visitenchema bei V.a. *Long COVID*.<sup>3</sup><https://dgi.de/> und <https://www.dgkj.de/>

log\*innen entsprechend den Leitlinien der DGPK erfolgen. Davon abzugrenzen sind Sinustachykardien, die oftmals Ausdruck der vegetativen Dysregulation sind. Bis zu 30% der Betroffenen zeigen auch eine orthostatische Dysregulation, z.B. im Sinne eines posturalen (orthostatischen) Tachykardiesyndroms (POTS) [33]. Letzteres wird durch einen angelehnten 10-Minuten-Stehetest oder eine Kipptischuntersuchung diagnostiziert [19]. Dabei kommt es durch Aufrichten zu Symptomen der orthostatischen Intoleranz und einem Anstieg

der Herzfrequenz bei stabilem Blutdruck. Der Leidensdruck der Betroffenen kann erheblich sein und den Schulunterricht in aufrechter Position beeinträchtigen. Die Behandlung zielt darauf ab, das intravasale Volumen zu erhöhen (salzreiche Kost, erhöhte Flüssigkeitszufuhr), das Blutvolumen umzuverteilen (Kompressionsstrümpfe, Körperposition), auslösende oder verschlechternde Faktoren zu vermeiden (z.B. große Mahlzeiten) und, soweit möglich, eine körperliche Aktivierung zu erreichen. Eine medikamentöse Behandlung kann in

ausgeprägten Fällen in Rücksprache mit einem spezialisierten Zentrum versucht werden (Fludrocortison, Midodrin, Ivabradin,  $\beta$ -Blocker). Physio- und ergotherapeutische Konzepte können die Symptome mildern, müssen aber an die Belastbarkeit der Betroffenen angepasst werden.

**Myalgien, Myositis, Arthralgien, COVID-Zehen**

Spezifische rheumatologische Symptome sind bei *Long COVID* selten. Hingegen wer-



**Blutbild mit Differenzialblutbild**

**ALAT, ASAT, Bilirubin, Kreatinin, Urinstatus, LDH, TSH, CrP, Ferritin, ANA, CK, BSG, IgM, IgA, IgG**

zusätzlich eventuell hilfreich:

EBV-VCA-IgM/IgG, EBNA-IgG (falls unbekannter Serostatus)

SARS-CoV-2-Anti-Spike(S)-und Nucleocapsid(N)-IgG (falls kein positiver SARS-CoV-2-PCR-Befund vorliegt)

Weitere Labordiagnostik wird in Abhängigkeit vom Beschwerdebild und dem Fokus der Symptome empfohlen.

**Abb. 5** ▲ Basis-Labordiagnostik bei Verdacht auf *Long COVID*. ALAT Alanin-Aminotransferase, ANA Anti-nukleäre Antikörper, ASAT Aspartat-Amino-Transferase, BSG Blutsenkungsgeschwindigkeit, CK Kreatinkinase, CrP C-reaktives Protein, IgA Immunglobulin A, IgG Immunglobulin G, IgM Immunglobulin M

den Myalgien und Arthralgien je nach Studie von 1–61 % der Kinder und Jugendlichen mit *Long COVID* berichtet [35, 36]. Eine Myositis mit erhöhten Spiegeln der Kreatininkinase ist möglich. Gliederschmerzen sind eines der klinischen Diagnosekriterien von ME/CFS [10, 13].

Bei „*Chilblain*“-ähnlichen Läsionen („*chilblain-like lesions*“, CLL) handelt es sich um schmerzhafte Entzündungsreaktionen kleiner Blutgefäße der Haut mit Minderdurchblutung. Klinisch imponieren rötliche bzw. bläulich-livide, akrale Schwellungen, in erster Linie der Zehen („*COVID toe*“) und Finger. Klinisch sind die Läsionen nicht von Frostbeulen (*Perniones*) oder dem *Chilblain Lupus*, einer kutanen Manifestation des systemischen Lupus erythematoses (SLE), zu unterscheiden. Kälte ist kein zwingender Auslöser. Juckreiz ist möglich [7]. Die Prävalenz von *COVID*-Zehen im Kindesalter ist nicht bekannt. 10 % der Betroffenen berichteten über ein familiäres Auftreten [7]. Der Verlauf bei *COVID*-Zehen ist meist mild und eine Therapie nicht erforderlich; bei moderatem oder schwerem Verlauf wird wie bei *Perniones* oder *Chilblain Lupus* behandelt. Die mögliche Wirkung von nichtsteroidalen Antiphlogistika (NSAID), Antihistaminika, topischen oder systemischen Steroiden sowie Kalziumantagonisten ist bislang in Studien nicht belegt. Schwere Verläufe mit Zeichen der Ischämie erfordern eine rasche rheumatologisch-hämostaseologische Diagnostik (s. DGKJ/DGPI-Internetseiten), eventuell eine kombinier-

te immunsuppressive und vasodilatative Therapie sowie Antikoagulation.

**Riech- und Schmeckstörung**

Die Prävalenzangaben zu Riechstörungen in pädiatrischen Studienpopulationen schwanken zwischen 5 und 40 %. Höhere Prävalenzen werden bei standardisierter Riechtestung im Vergleich zur Selbsteinschätzung der Riechfunktion ermittelt [6]. Dies unterstreicht die Bedeutung standardisierter Riechtests, z. B. des „U-Sniff“-Geruchsidentifikationstests oder des „Smell Wheel“ [30]. *COVID*-assoziierte Schmeckstörungen sind wesentlich seltener als *COVID*-assoziierte Riechstörungen [9]. Die Prognose letzterer wird als günstig angesehen. In den meisten Fällen kommt es nach wenigen Tagen bis Wochen zu einer spontanen Besserung. Es sind jedoch auch Riechstörungen länger als 120 Tage beschrieben. Im Rahmen der Erholung können Geruchsveränderungen auftreten. Sie sind temporär und verschwinden mit der Erholung typischerweise nach 6 bis 12 Monaten. Sollte eine Riechstörung länger anhalten, kann ein Therapieversuch mittels Riechtraining (konsequente, repetitive, kurze Geruchsexpositionen) durchgeführt werden. Eine neu aufgetretene, nicht anders erklärte Riechstörung (ohne eindeutige andere Ursache) sollte in der aktuellen Pandemie an eine *SARS-CoV-2*-Infektion denken lassen. Neue Daten aus der Omikron-Welle legen nahe, dass durch die neue Virusvariante weniger Geschmacksverlust induziert wird.

**Fatigue, post-exertionelle Malaise und Schlafstörungen**

Eines der häufigsten Symptome bei *Long COVID* ist altersübergreifend die postvirale Erschöpfung (Fatigue). Fatigue ist nicht mit Müdigkeit gleichzusetzen. Die krankhafte Erschöpfung resultiert nicht selten in einer deutlich eingeschränkten Alltagsfunktion sowie reduzierter Lebensqualität und Teilhabe. Im Kindes- und Jugendalter lag die Prävalenz studienabhängig bei 3–87 % der Infizierten [35, 36].

Bei manchen Betroffenen verschlechtern sich die Symptome von *Long COVID* nach geringer oder moderater Alltagsbelastung über mehrere Stunden, tage- oder wochenlang. Dieses Phänomen wird post-exertionelle Malaise (PEM) genannt. Eine PEM an Folgetagen der Belastung ist das Leitsymptom von ME/CFS. ME/CFS muss abgeklärt werden, wenn neben Fatigue und PEM auch Schmerzen, Schlafstörungen, autonome, neurokognitive, neuroendokrine und/oder immunologische Störungen vorliegen [27]. Die Diagnose ME/CFS wird nach angemessener breiter Differenzialdiagnostik und anhand bestimmter klinischer Kriterien gestellt [10, 13]. Fragebogen zu Fatigue und PEM sowie ein pädiatrisches ME/CFS-Arbeitsblatt (MBSQ) werden auf den DGKJ- und DGPI-Internetseiten bereitgestellt.

Bei ausgeprägter PEM ist eine Anleitung zu konsequentem *Pacing* (Schritthalten mit den eigenen Energiereserven) erforderlich: Der Alltag soll so gestaltet werden, dass Überlastungen mit PEM vermieden und Alltagsaktivitäten bestmöglich aufrechterhalten werden. Ein Aktivitäts- und Symptomtagebuch kann die Einschätzung der individuellen Belastungsgrenzen erleichtern. Alle Behandlungsmaßnahmen müssen an Letztere angepasst werden [25]. Entspannungstechniken können hilfreich sein. Eine starre stufenweise Aktivierung ist bei ME/CFS kontraindiziert, da sie zu schwerer PEM führen kann. Wenn eine Fatigue ohne PEM vorliegt, kann eine therapeutische Aktivierung versucht werden.

Schlafstörungen können postviral isoliert oder mit anderen Symptomen kombiniert auftreten [22] und ursächlich für Symptome am Tag sein. Sie treten im Kindes- und Jugendalter generell mit einer

Häufigkeit von 25–40% auf und bedürfen bei erhöhtem Leidensdruck und/oder Persistenz einer differenzialdiagnostischen Einordnung und ggf. Therapie [34].

## Neurologische und psychiatrische Symptome, Entwicklungsstörungen

*Long COVID* sollte bestmöglich von Langzeitfolgen der pandemiebedingten Belastungen abgegrenzt werden. Da Komorbiditäten vorliegen können, ist es wichtig, somatische und psychiatrische Befunde in der Gesamtschau zu bewerten.

Kritische physische Leistungsminde- rung (evtl. mit PEM), klinisch reproduzierbare fokale oder generalisierte Muskelschwäche, Bewegungsstörungen sowie testpsychologisch nachweisbare kognitive Einschränkungen (insbes. Aufmerksamkeit, Gedächtnis) sind richtungweisend für *Long COVID* [8]. Bei Vorliegen von Symptomen, die auch bei anderen neuropädiatrischen Erkrankungen häufig sind (z. B. Schmerzen, Müdigkeit, Schlafstörungen, Parästhesien), ist eine erweiterte Differenzialdiagnostik, auch unter Einbezug neurophysiologischer, bildgebender und testdiagnostischer Verfahren, angezeigt.

Bei der Beurteilung neurokognitiver und/oder psychischer Störungen sollten das prämorbidem Niveau berücksichtigt und pandemiebedingte, reaktive oder genuine psychische Störungen abgegrenzt werden [29, 31]. Erste Hinweise geben subjektive Angaben von Kindern, Eltern oder anderen Bezugspersonen in Fragebogen (s. DGKJ/DGPI-Internetseiten). Eine ausführliche neuropsychologische Untersuchung ist bei neu aufgetretenen Auffälligkeiten in einem der kognitiven und/oder sozial-emotionalen Bereiche bzw. Schulleistungsproblemen empfohlen. Zusätzliche ophthalmologische und phoniatische Untersuchungen können hilfreich sein. Vor allem bei unspezifischen, häufigen Symptomen (z. B. Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen) sind eine Differenzierung und Verlaufsbeurteilung von zentraler Bedeutung. Depressive und ängstliche Symptome haben bei Kindern und Jugendlichen im Zuge der Pandemie zugenommen [29]. Die Differenzialdiagnostik ist nicht selten schwie-

rig. Wichtige Differenzialdiagnosen sind somatoforme Störungen, Anpassungsstörung und Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS). Aus diesem Grunde ist eine kinder- und jugendpsychiatrische oder kinder- und jugendpsychotherapeutische Differenzialdiagnostik immer notwendig, wenn postviral prominente psychische Symptome auftreten.

Die neuropädiatrische Behandlung erfolgt symptombezogen unter Berücksichtigung des individuellen physischen und kognitiven Leistungsniveaus. In der Anfangsphase der Behandlung ist eine engmaschigere Verlaufsbeobachtung notwendig, um das Therapiekonzept anzupassen („shaping“) und so eine PEM zu verhindern. Für schwere und mittelschwere Krankheitsverläufe mit erheblicher Beeinträchtigung der Alltagsteilnahme (Haushalt, Kita, Schule, Freizeitaktivitäten) sollte eine stationäre, neurologische Rehabilitation mit spezifischen Behandlungskonzepten angeboten werden. Bei Kindern mit neurokognitiven Symptomen wird ein entwicklungsneuropsychologisches Monitoring im Langzeitverlauf über mehrere Jahre empfohlen [31], da Folgen zerebraler Funktionsstörungen oftmals erst viele Jahre später erkennbar sind [21]. Entwicklungs- sowie schulische Lernstörungen resultieren zudem nicht selten in sekundären sozialen und emotionalen Störungen.

Bei Vorliegen von primären oder sekundären psychischen Störungen (z. B. Depression, Angst-/Zwangs-/Traumafolgestörungen) erfolgt nach zwingend notwendiger kinder- und jugendpsychiatrischer oder approbierter kinder- und jugendpsychotherapeutischer Indikation eine leitliniengerechte Intervention, die ggf. somatopsychische Wechselwirkungen interdisziplinär angemessen berücksichtigt. Im Gegensatz zu ME/CFS (*Pacing*) muss einer depressiven Episode durch stressarme Aktivierung begegnet werden. Die Interventionen bei neuropsychologischen Auffälligkeiten sollten in Kooperation mit der Schule erfolgen (z. B. Nachteilsausgleich, sonderpädagogische Förderung). Kindzentrierte Interventionen (neuropsychologische Therapie, ggf. Ergotherapie) können zur Restitution bzw. zur Kompensation von Teilfunktionen eingesetzt werden.

## Diagnostik bei Verdacht auf *Long COVID*

Anhand der anamnestisch und klinisch ermittelten Hauptsymptome wird ein gestuftes, diagnostisches Vorgehen empfohlen, welches in **Abb. 4** dargestellt ist. Dieses beinhaltet eine Basis-Labordiagnostik (**Abb. 5**). Zusätzlich kann die Erfassung von patient\*innenberichteten Ergebnissen („*patient-reported outcome measures*“, PROM) hilfreich sein. Vorschläge für diesbezügliche Erhebungsbogen sind auf den Internetseiten der DGKJ und DGPI hinterlegt. Die Fragebogen sind *per se* nicht geeignet, um eine Diagnose zu bestätigen oder zu verwerfen, sondern können nur Anhaltspunkte liefern für Differenzialdiagnosen und eine Überweisung in eine spezialisierte Einrichtung.

Zur weiteren Einschätzung der Symptome und des Verlaufes kann in Absprache mit den Familien ein Heimmonitoring der Symptome in einem Symptomtagebuch, aber auch je nach Symptomatik durch Monitoring von Vitalparametern und Belastbarkeit (z. B. einminütiger *Sit-to-stand-Test*) in enger Absprache mit den Behandlern sinnvoll sein.

### Korrespondenzadresse

#### Dr. Folke Brinkmann

Klinik für Kinder- und Jugendmedizin,  
Katholisches Klinikum Bochum gGmbH,  
Standort St. Josef-Hospital  
Alexandrinenstr. 5, 44791 Bochum,  
Deutschland  
folke.brinkmann@kklbo.de

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** N. Töpfner, M. Alberer, T. Ankermann, S. Bender, R. Berner, J. de Laffolie, J. Dingemans, D. Heinicke, J.P. Haas, M. Hufnagel, T. Hummel, H.-I. Huppertz, M. Knuf, R. Kobbe, T. Lücke, J. Riedel, J. Rosenecker, J. Wölflle, B. Schneider, D. Schneider, V. Schriever, A. Schroeder, S. Stojanov, T. Tenenbaum, S. Trapp, D. Vilsner, U. Behrends und F. Brinkmann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor\*innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- Ashkenazi-Hoffnung L, Shmueli E, Ehrlich S et al (2021) Long COVID in children: observations from A designated pediatric clinic. *Pediatr Infect Dis J* 40:e509–e511
- Kocuzla AR et al (2021) AWMF-Register Nr. 020/027, S1-Leitlinie Post-COVID/Long-COVID
- Blankenburg J, Wekenborg MK, Reichert J et al (2022) Comparison of mental health outcomes in seropositive and seronegative adolescents during the COVID-19 pandemic. *Sci Rep* 12(1):2246. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06166-y>
- Borch L, Holm M, Knudsen M, Ellermann-Eriksen S, Hagstroem S (2022) Long COVID symptoms and duration in SARS-CoV-2 positive children—a nationwide cohort study. *Eur J Pediatr* 181(4):1597–1607. <https://doi.org/10.1007/s00431-021-04345-z>
- Crook H, Raza S, Nowell J et al (2021) Long covid-mechanisms, risk factors, and management. *BMJ* 374:n1648. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1648>
- Erdede O, Sari E, Uygur Külcü N et al (2020) An overview of smell and taste problems in paediatric COVID-19 patients. *Acta Paediatr* 109:2184–2186. <https://doi.org/10.1111/apa.15515>
- Feder HM Jr. (2021) “COVID toes” in three siblings. *Pediatr Infect Dis J* 40:e488–e490. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003274>
- Groff D, Sun A, Ssentongo AE et al (2021) Short-term and long-term rates of postacute sequelae of SARS-coV-2 infection: a systematic review. *JAMA Netw Open* 4:e2128568. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.28568>
- Hintschich CA, Niv MY, Hummel T (2021) The taste of the pandemic-contemporary review on the current state of research on gustation in coronavirus disease 2019 (COVID-19). <https://doi.org/10.1002/alr.22902>. Zugriffen: 20. Nov. 2021
- Rowe PC, Underhill RA, Friedman KJ, Gurwitt A, Meadow MS, Schwartz MS, Speight N, Stewart JM, Vallings R, Rowe KS (2017) Myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome diagnosis and management in young people: a primer. *Front Pediatr* 5:121. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00121>

## Recommendation for standardized medical care for children and adolescents with long COVID. Statement of a multidisciplinary pediatric expert group of the DGKJ convent societies (status: February 2022)

This current consensus paper for long COVID complements the existing AWMF S1 guidelines for long COVID with a detailed overview on the various clinical aspects of long COVID in children and adolescents. Members of 19 different pediatric societies of the DGKJ convent and collaborating societies together provide expert-based recommendations for the clinical management of long COVID based on the currently available but limited academic evidence for long COVID in children and adolescents. It contains screening questions for long COVID and suggestions for a structured, standardized pediatric medical history and diagnostic evaluation for patients with suspected long COVID. A time and resource-saving questionnaire, which takes the clinical complexity of long COVID into account, is offered via the DGKJ and DGPI websites as well as additional questionnaires suggested for an advanced screening of specific neurocognitive and/or psychiatric symptoms including post-exertional malaise (PEM) and myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome (ME/CFS). According to the individual medical history as well as clinical signs and symptoms a step by step diagnostic procedure and a multidisciplinary therapeutic approach are recommended.

### Keywords

SARS-CoV-2 · Long COVID · Children · Consensus · Germany

- <https://dgpi.de/covid-19-survey-update/>. Zugriffen: 27. Febr. 2022
- <https://www.icd-code.de/icd/code/U09-.1.html>. Zugriffen: 27. Febr. 2022
- <https://www.nice.org.uk/guidance/ng206>. Zugriffen: 27. Febr. 2022
- <https://www.ons.gov.uk>. Zugriffen: 27. Febr. 2022
- [https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges\\_Coronavirus/Daten.html](https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Daten.html). Zugriffen: 27. Febr. 2022
- WHO (2021) A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus. [https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post\\_COVID-19\\_condition-Clinical\\_case\\_definition-2021.1](https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1). Zugriffen: 21. Okt. 2021
- Kikkenborg Berg S, Dam Nielsen S, Nygaard U, Bundgaard H, Palm P, Rotvig C, Vinggaard Christensen A (2022) Long COVID symptoms in SARS-CoV-2-positive adolescents and matched controls (LongCOVIDKidsDK): a national, cross-sectional study. *Lancet Child Adolesc Health* 6(4):240–248. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(22\)00004-9](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(22)00004-9)
- Knöke L, Schlegelndal A, Maier C, Eitner L, Lücke T, Brinkmann F (2022) Pulmonary Function and Long-Term Respiratory Symptoms in Children and Adolescents After COVID-19. *Front Pediatr* 10:851008. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.851008>
- Lee J, Vernon SD, Jeys P et al (2020) Hemodynamics during the 10-minute NASA Lean Test: evidence of circulatory decompensation in a subset of ME/CFS patients. *J Transl Med* 18:314. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02481-y>
- Lopez-Leon S et al (2021) More than 50 long-term effects of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 11:16144. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95565-8>
- Marx JE, Friedman K, Wilde EA et al (2015) Psychiatric disorders in children and adolescents 24 months after mild traumatic brain injury. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 27:112–120. <https://doi.org/10.1176/appi.neuropsych.13080190>
- Mindell JA, Meltzer LJ (2008) Behavioural sleep disorders in children and adolescents. *Ann Acad Med Singap* 37:722–728
- Molteni E, Sudre CH, Canas LS et al (2021) Illness duration and symptom profile in symptomatic UK school-aged children tested for SARS-CoV-2. *Lancet Child Adolesc Health* 5:708–718. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00198-X](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00198-X)
- Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, Cook JR, Nordvig AS, Shalev D, Sehrawat TS, Ahluwalia N, Bikdeli B, Dietz D, Der-Nigoghossian C, Liyanage-Don N, Rosner GF, Bernstein EJ, Mohan S, Beckley AA, Seres DS, Choueiri TK, Uriel N, Ausiello JC, Accili D, Freedberg DE, Baldwin M, Schwartz A, Brodie D, Garcia CK, Elkind MSV, Connors JM, Bilezikian JP, Landry DW, Wan EY (2021) Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med* 27(4):601–615. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01283-z>
- NICE, COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19. <https://www.nice.org.uk/guidance/NG188>. Zugriffen: 27. Feb. 2022
- Perego E, Callard F, Stras L et al (2020). Why the Patient-Made Term ‘Long Covid’ is needed [version 1; peer review: 1 approved with reservations, 1 not approved]. *Wellcome Open Res* 5:224. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.16307.1>
- Petracek LS, Suskauer SJ, Vickers RF et al (2021) Adolescent and young adult ME/CFS after confirmed or probable COVID-19. *Front Med* 8:668944. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.668944>
- Radtke T, Ulyte A, Puhon MA, Kriemler S (2021) Long-term Symptoms After SARS-CoV-2 Infection in Children and Adolescents. *JAMA* 326(9):869–871. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.11880>
- Ravens-Sieberer U, Kaman A, Otto C, Adedeji A, Napp AK, Becker M, Blanck-Stellmacher U,



- Löffler C, Schlack R, Hölling H, Devine J, Erhart M, Hurrelmann K (2021) Seelische Gesundheit und psychische Belastungen von Kindern und Jugendlichen in der ersten Welle der COVID-19-Pandemie – Ergebnisse der COPSYS-Studie [Mental health and psychological burdens of children and adolescents during the first wave of the COVID-19 pandemic-results of the COPSYS study]. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitssch* 64(12):1512–1521 [German]. <https://doi.org/10.1007/s00103-021-03291-3>
30. Schriever VA, Agosin E, Altundag A et al (2018) Development of an international odor identification test for children: the universal sniff test. *J Pediatr* 198:265–272e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.03.011>
  31. Sozzi M, Algeri L, Corsano M et al (2020) Neuropsychology in times of COVID-19. The role of the psychologist in taking charge of patients with alterations of cognitive functions. *Front Neurol* 11:e573207. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.573207>
  32. Stephenson T, Pinto Pereira SM, Shafran R, de Stavola BL, Rojas N, McOwat K, Simmons R, Zavala M, O'Mahoney L, Chalder T, Crawley E, Ford TJ, Harnden A, Heyman I, Swann O, Whittaker E; CLoCk Consortium, Ladhani SN (2022) Physical and mental health 3 months after SARS-CoV-2 infection (long COVID) among adolescents in England (CLoCk): a national matched cohort study. *Lancet Child Adolesc Health* 6(4):230–239. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(22\)00022-0](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(22)00022-0)
  33. Stewart JM, Boris JR, Chelimsky G et al (2018) Pediatric disorders of orthostatic intolerance. *Pediatrics* 141:e20171673. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1673>
  34. Wiater A, Lehmkuhl G (2011) *Handbuch Kinderschlaf*. Schattauer
  35. Zimmermann P, Pittet L, Curtis N (2021) How common is long COVID in children and adolescents? *Pediatr Infect Dis J* 40:e482–e487. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003328>
  36. Zimmermann P, Pittet LF, Curtis N (2022) The Challenge of Studying Long COVID: An Updated Review. *Pediatr Infect Dis J* 41(5):424–426. <https://doi.org/10.1097/INF.0000000000003502>

Hier steht eine Anzeige.

