





Research Article

Prevalence of Neurological Symptoms in Patients with COVID-19 Hospitalized in Hospitals of Arak University of Medical Sciences

Alireza Rezaei Ashtiani¹ , Ali Jadidi^{2,*} , Ali Khanmohammadi Hazaveh² ,
Seyed Mohamad Aghae pour² 

¹ Department of Neurology, School of Medicine, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

² Department of Nursing, School of Nursing, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

* **Corresponding author:** Ali Jadidi, Department of Nursing, School of Nursing, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran. Email: jadidi.ali83@yahoo.com

DOI: [10.61186/jams.27.4.211](https://doi.org/10.61186/jams.27.4.211)

How to Cite this Article:

Rezaei Ashtiani A, Jadidi A, Khanmohammadi Hazaveh A, Aghae pour SM. Prevalence of Neurological Symptoms in Patients with COVID-19 Hospitalized in Hospitals of Arak University of Medical Sciences. *J Arak Uni Med Sci.* 2024;27(4): 211-5. DOI: [10.61186/jams.27.4.211](https://doi.org/10.61186/jams.27.4.211)

Received: 28.06.2024

Accepted: 06.09.2024

Keywords:

COVID-19;
Neurologic manifestations;
Inpatients

© 2024 Arak University of Medical Sciences

Abstract

Introduction: One of the clinical manifestations of coronavirus is neurological symptoms. However, due to the emergence of this virus, little information is available about its symptoms. Therefore, this study aimed to evaluate the prevalence of neurological symptoms in patients with coronavirus at hospitals in Arak.

Methods: In this study, all patients hospitalized with COVID-19 in two hospitals in Arak who were willing to participate were selected by census. The questionnaires consisted of two parts: demographic information and the prevalence and severity of neurological symptoms, which were completed by interviews with patients.

Results: 208 patients with a mean age of 60.5±14.1 years participated in the study. Of the 20 neurological symptoms studied, only two (tingling around the mouth and cranial nerve palsy) were absent in patients. The most common neurological symptoms in patients were headache (82.5%), fatigue (81%) and muscle pain (74.9%), respectively. Also, according to the visual scale, participants reported the highest severity for headache (average: 7.5), followed by fatigue (average: 7.03), and muscle weakness (average: 6.9).

Conclusions: The results showed that the most common neurological symptoms in patients with coronary heart disease include headache, fatigue, and muscle pain and the most severe neurological symptoms in these patients are headache, fatigue, and muscle weakness. According to the findings of this study, these results can be used to diagnose patients and follow them up.

شیوع علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا ویروس بستری در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی اراک

علیرضا رضایی آشتیانی^۱ ID، علی جدیدی^{۲*} ID، علی خانمحمدی هزاوه^۲ ID، سیدمحمد آقایی پور^۲ ID

^۱ گروه نورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

^۲ گروه پرستاری، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

* نویسنده مسئول: علی جدیدی، گروه پرستاری، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران. ایمیل: jadidi.ali83@yahoo.com

DOI: 10.61186/jams.27.4.211

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۴/۸	چکیده
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۱۵	مقدمه: یکی از تظاهرات بالینی بیماری کروناویروس، علائم نورولوژیک می‌باشد. با این حال به دلیل نوظهور بودن این ویروس، اطلاعات چندانی در خصوص علائم آن در دسترس نیست. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی توصیفی شیوع علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا ویروس در بیمارستان‌های شهرستان اراک انجام شد.
واژگان کلیدی: کووید-۱۹؛ علائم نورولوژیک؛ بیماران بستری	روش کار: در این مطالعه، تمام بیماران بستری مبتلا به کرونا در دو مرکز درمانی شهرستان اراک که حاضر به شرکت در مطالعه بودند، به صورت سرشماری انتخاب شدند. پرسشنامه‌ها شامل دو قسمت اطلاعات دموگرافیک و شیوع و شدت علائم نورولوژیک بود که توسط مصاحبه با بیماران تکمیل شدند.
تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی اراک محفوظ است.	یافته‌ها: ۲۰۸ نفر از بیماران مبتلا با میانگین سنی $14/1 \pm 60/5$ سال در مطالعه شرکت کردند. از ۲۰ مورد علامت نورولوژیک مورد بررسی فقط دو مورد (گزگز اطراف دهان و فلج اعصاب جمجمه) در بیماران وجود نداشت. بیشترین علائم شایع نورولوژیک در بیماران بستری به ترتیب شامل سردرد (۸۲/۵ درصد)، خستگی (۸۱ درصد) و درد عضلانی (۷۴/۹ درصد) بود. از طرفی بر اساس مقیاس بصری، بیشترین شدت علائم مربوط به سردرد با میانگین شدت ۷/۵، خستگی با میانگین شدت ۷/۰۳ و ضعف عضلانی با شدت ۶/۹ به دست آمد. نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه نشان داد، شایع‌ترین علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا شامل سردرد، خستگی و درد عضلانی و شدیدترین علائم نورولوژیک در این بیماران سردرد، خستگی و ضعف عضلانی می‌باشد. با توجه به یافته‌های حاصل از این مطالعه، می‌توان از این نتایج در تشخیص بیماران و پیگیری آنها بهره برد.

ارجاع: رضایی آشتیانی علیرضا، جدیدی علی، خانمحمدی هزاوه علی، آقایی پور سیدمحمد، شیوع علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا ویروس بستری در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی اراک. مجله دانشگاه علوم پزشکی اراک ۲۷ (۴): ۲۱۵-۲۱۱.

مقدمه

وسیع و مداومی گردید. از آن پس بصورت وسیع‌تری در چین پخش شده و اکنون به تمام کشورهای جهان سرایت نموده است (۳). ایران نیز یکی از کشورهای درگیر این بیماری بوده که هزینه‌های اقتصادی و اجتماعی هنگفتی را به کشور تحمیل کرده است.

راه‌های انتقال این بیماری مانند سایر ویروس‌های تنفسی از جمله آنفولانزا است. تماس دست آلوده به ترشحات تنفسی با چشم، بینی و دهان، قطرات تنفسی از طریق عطسه، سرفه و حتی صحبت کردن چهره به چهره به مدت طولانی می‌تواند راه‌های انتقال این ویروس از شخصی به شخص دیگر باشد (۴). فاصله زمانی بین وقتی که یک نفر در معرض ویروس قرار می‌گیرد تا وقتی که علائم برای اولین بار ظاهر می‌شوند معمولاً ۵ تا ۶ روز است، اگرچه می‌تواند از ۲ تا ۱۴ روز نیز باشد. به این دلیل، از کسانی که

انسان همیشه با بیماری‌های ویروسی (مانند زگیل، سرخک، آبله مرغان و سرماخوردگی) روبرو بوده و در کشمکش با آنها راه‌های گوناگونی را آزموده است. هر از گاهی نیز با برخی از پدیده‌های ویروسی نوظهور مواجه بوده است. یکی از این بیماری‌ها، بیماری ناشی از ویروس کرونا جدید (COVID-19) می‌باشد (۱). البته در گذشته نیز شیوع برخی از ویروس‌های این خانواده اتفاق افتاده؛ از جمله سندرم تنفسی شدید (SARS) که در سال ۲۰۰۲ ظاهر شد و سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS) که در سال ۲۰۱۲ ظاهر شد (۲). این ویروس که یک گونه جدید ویروس کرونا است و قبلاً در انسان شناخته نشده است، برای اولین بار در ووهان، استان هوبی در چین شناخته شد و در آنجا باعث شیوع

پرسشنامه شامل دو قسمت ۱. اطلاعات دموگرافیک و ۲. شیوع و شدت علائم نورولوژیک می‌باشد که به منظور رعایت نکات ایمنی و حفاظتی و جلوگیری از انتشار ویروس، توسط مصاحبه با بیماران تکمیل شد. به طوری که پژوهشگر با پرسش سؤالات، پاسخ شرکت‌کنندگان را در پرسشنامه درج نموده و با نشان دادن تصویر مربوطه شدت علائم را در صورت دارا بودن مشخص نمود. پرسشنامه علائم نورولوژیک، یک پرسشنامه محقق ساخت می‌باشد که با مرور متون مربوطه و با استفاده از نظرات کارشناسی اساتید متخصص نورولوژی تدوین شده است. جهت تعیین روایی صوری و محتوی پرسشنامه به صورت کیفی، پرسشنامه در اختیار ۵ نفر از اساتید مربوطه قرار داده شده و پس از جمع‌آوری و اعمال نظرات آنها جهت انجام مطالعه به کار گرفته شد.

این مطالعه فقط در یک شهر و با حجم محدودی از بیماران انجام شد لذا پیشنهاد می‌شود مطالعه مشابهی به صورت کشوری و در حجم نمونه وسیع‌تری اجرا گردد. بعلاوه تفکیک علائم بر اساس شدت و وخامت بیماری به دلیل فقدان مقیاس مناسب انجام نشد.

این مطالعه با کد اخلاق: IR.ARAKMU.REC.1398.343 در کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی اراک مصوب شده است. در این مطالعه ۱۲ مورد از کدهای اخلاقی ۲۶گانه مصوب کمیته کشوری اخلاق در پژوهش‌های علوم پزشکی رعایت گردیده است.

یافته‌ها

در این مطالعه تمام بیماران مبتلا به کرونا که در دو بیمارستان شهرستان اراک بستری بودند به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. در مجموع ۲۰۸ نفر از بیماران با میانگین سنی $14/1 \pm 6/5$ سال در این مطالعه شرکت کردند. مشخصات دموگرافیک واحدهای پژوهش در جدول ۱ خلاصه شده است.

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک واحدهای پژوهش

متغیرها	درصد فراوانی	تعداد
جنسیت		
مرد	۴۷/۱	۹۸
زن	۵۲/۹	۱۱۰
وضعیت تأهل		
مجرد	۲۸/۴	۵۷
متاهل	۷۱/۶	۱۵۱
شغل		
بیکار	۲۹/۴	۶۲
بازنشسته	۲۱/۸	۴۶
خانه‌دار	۳۶/۵	۷۷
کارمند	۳/۲	۷
محل زندگی		
شهر	۸۸/۹	۱۸۵
روستا	۱۱/۱	۲۳

در بررسی بیماران مشخص شد شروع علائم در ۶۴/۶ درصد از شرکت‌کنندگان با سردرد بود همینطور ۲۱ درصد با تب و لرز و مابقی سایر علائم نظر درد عضلانی، اختلال حس بویایی یا چشایی و غیره بود. میزان شیوع و شدت علائم نورولوژیک در جدول ۲ خلاصه شده است.

احتمالاً با یک مورد تأیید شده تماس داشته‌اند خواسته می‌شود که خودشان را برای ۱۴ روز قرنطینه کنند (۵).

به نظر می‌رسد که بیشتر موارد COVID-19 از کسانی که علائم داشته‌اند پخش می‌شود. تعداد کمی از افراد ممکن است قبل از ظهور علائم عفونی بوده باشند. مدت عفونت نیز بین افراد مختلف فرق می‌کند. علائم خفیف بیماری (مشابه با آنفلوآنزا) در یک شخص سالم ممکن است در ظرف چند روز رفع شود اما در سایر بیماران که مشکلات زمینه‌ای دیگری مانند یک بیماری تنفسی دارند، بهبودی ممکن است هفته‌ها طول بکشد و در موارد شدید می‌تواند بالقوه کشنده باشد (۶).

متأسفانه تاکنون هیچ درمان بخصوصی نیز برای این بیماری وجود ندارد. تشخیص زودهنگام و مراقبت‌های حمایتی عمومی مهم است. در بیشتر اوقات عوارض بخودی خود رفع می‌شوند. کسانی که بیماری شدید با مشکلات پیچیده دارند می‌بایست در بیمارستان تحت مراقبت باشند (۷).

با اینکه مهم‌ترین علائم این بیماری تب، سرفه، آبریزش بینی، درد عضلانی در نظر گرفته می‌شود، و در موارد شدیدتر می‌تواند منجر به علائم شدید تنفسی شده و مرگ نیز به دنبال داشته باشد، اما هنوز موارد زیادی وجود دارد که باید درباره نحوه شیوع COVID-19، شدت آن و ویژگی‌های دیگر ویروس فرا گرفته شود؛ پژوهش‌های اپیدمیولوژیک و بالینی در این زمینه در جریان هستند (۸).

یکی از تظاهرات بالینی این ویروس، علائم نورولوژیک می‌باشد. سردرد، سرگیجه، اختلال بویایی یا چشایی، فلج برخی اعصاب جمجمه‌ای، اختلال در تعادل و حتی شوک می‌تواند برخی از علائم عصبی این بیماری باشد. با این حال به دلیل نوظهور بودن این ویروس اطلاعات چندانی در خصوص علائم آن در دسترس نیست (۹). با مشخص شدن دامنه علائم این بیماری به صورت مؤثرتری می‌توان نسبت به غربالگری بیماران، ارجاع آنها جهت تست‌های تشخیصی و نیز درمان این بیماران اقدام کرد. از طرفی با مشخص شدن علائم اصلی این بیماران بخصوص علائم نورولوژیک آن، می‌توان سایر علائمی که مرتبط با این بیماری نیستند را رد کرده و آرامش خاطر بیشتری به جامعه بخشید. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی توصیفی وجود علائم نورولوژیک و نیز بررسی شدت برخی علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا ویروس بستری در مراکز درمانی شهرستان اراک انجام شد.

روش کار

پژوهشگران با رعایت تمام نکات حفاظتی با مراجعه به بیمارستان‌هایی که بیماران کرونایی در آنجا بستری بودند، تمام بیمارانی را که حاضر به شرکت در مطالعه بودند، به صورت سرشماری به عنوان نمونه انتخاب کرده و پس از اخذ رضایت آگاهانه پرسشنامه‌ها از طریق مصاحبه تکمیل شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل ابتلا قطعی به بیماری کرونا با تست تشخیصی، بستری در یکی از بیمارستان‌های شهرستان اراک به دلیل ابتلا به کرونا، فقدان اختلال بینایی و شنوایی اولیه، عدم بستری در بخش‌های مراقبت ویژه، عدم مصرف داروهای ضد تشنج و رضایت به شرکت در مطالعه بود.

جدول ۲. میزان شیوع در واحدهای پژوهش

علائم نورولوژیک	فراوانی	درصد	شدت	
			بیشترین	کمترین
سردرد	۱۷۴	۸۲/۵	۹	۲
سرگیجه	۸۷	۴۱/۲	۹	۱
اختلال بویایی	۱۰۹	۵۱/۷	۹	۱
اختلال چشایی	۱۰۹	۵۱/۷	۹	۱
اختلال تعادل	۱۴	۶/۶	۵	۹
مور مور شدن	۱۰۹	۵۱/۷	۹	۵
درد عضلانی	۱۵۸	۷۴/۹	۱۰	۲
ضعف عضلانی	۱۳۱	۶۲/۱	۹	۴
خستگی	۱۷۱	۸۱	۹	۴
بی‌قراری	۵۰	۲۳/۷	۹	۴
توهم	۲۸	۱۳/۳	۶	۱
هذیان	۲۸	۱۳/۳	۹	۱
درد های منتشره اندام	۲۸	۱۳/۳	۶	۵
اختلال شنوایی	۱۵	۷/۱	۹	۴
تاری دید	۶۹	۳۲/۷	۸	۴
دو بینی	۷۰	۳۳/۲	۲	۹
تشنج	۳۸	۱۸	-	-

بحث

این مطالعه با هدف بررسی شیوع و شدت علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا ویروس بستری در مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی اراک انجام شد. ۲۰۸ نفر از بیماران مبتلا در هفته دوم اسفند ماه ۱۳۹۹ به صورت سرشماری وارد مطالعه شدند. از ۲۰ مورد علامت نورولوژیک مورد بررسی فقط دو مورد (گزرگز اطراف دهان و فلج اعصاب جمجمه) در بیماران وجود نداشت. در این مطالعه همه بیماران مورد بررسی دارای حداقل یک علامت نورولوژیک بودند.

در مطالعه Mao و همکاران نیز در مجموع ۳۶/۴ درصد از بیماران حداقل یکی از علائم نورولوژیک را داشتند. بعلاوه بیماران از نظر علائم نورولوژیک، به سه گروه قابل تقسیم بودند: علائم CNS، علائم PNS و علائم ماهیچه‌ای. در بیماران که علائم شدید داشتند احتمال علائم نورولوژیک بیشتر بود، بخصوص بیماری‌های سربروواسکولار، افت هوشیاری و آسیب ماهیچه‌ای (۱۰).

در مطالعه حاضر بیشترین علائم شایع نورولوژیک در بیماران بستری به ترتیب شامل سردرد (۸۲/۵ درصد)، خستگی (۸۱ درصد) و درد عضلانی (۷۴/۹ درصد) بود. از طرفی بیشترین شدت علائم مربوط به سردرد با میانگین شدت ۷/۵، خستگی با میانگین شدت ۷/۰۳ و ضعف عضلانی با شدت ۶/۹ بود که با استفاده از شاخص بصری درد اندازه‌گیری شد.

در مطالعه Graham و همکاران نیز بیشترین شیوع علائم نورولوژیک مربوط به خستگی با شیوع ۸۵ درصد و سپس مه‌گرفتگی مغزی (Brain fog) با شیوع ۸۱ درصد بود. سردرد با شیوع ۶۸ درصد و بی‌حسی/گزرگز با شیوع ۶۰ درصد از دیگر علائم شایع در مطالعه آنان بود که تا حد زیادی با مطالعه حاضر همخوانی داشت (۱۱).

در مطالعه Mao و همکاران نیز، علائم CNS عمده‌ترین شکل درگیری نورولوژیک در بیماران کووید-۱۹ بود که عبارت از سردرد و سرگیجه بودند. این محققان معتقدند مکانیسم بروز این تظاهرات ممکن است

همانند آنچه در MERS و سارس شده است از طریق درگیری مستقیم CNS باشد. روش ورود کرونا ویروس جدید به CNS می‌تواند از طریق خون یا از طریق مسیر معکوس نورونی (Retrograde neuronal route) باشد که درگیری عصب بویایی و آنوسمی در بعضی بیماران تأیید کننده این روش اخیر است. همینطور و در PNS هم شایع‌ترین علامت کاهش چشایی بود (۱۰).

مطالعه خان‌زاده و همکاران نیز نشان داد بعد از یک پیگیری ۹ ماهه بیماران، تغییری در نسبت فراوانی علائم نورولوژیک ایجاد نشد و همچنان تیرگی شعور، گزرگز/بی‌حسی و سردرد، شایع‌ترین علائم عصبی بیماران مبتلا به کرونا بودند (۱۲).

در مطالعه Malani و Del Rio نیز در بر پایه مقالات منتشر شده در زمینه این بیماری، خستگی یا میالژی را ۱۱ تا ۴۴ درصد تخمین زده‌اند (۶).

همینطور در مطالعه Flores-Silva و همکاران نیز نشان داده شد، در حدود یک سوم افراد مبتلا به کووید-۱۹ علائمی مانند سردرد، سرگیجه، دردهای عضلانی، سردرگمی و اختلال بویایی و چشایی مشاهده می‌شود که در تشخیص و درمان این بیماران تأثیر زیادی دارند. این پژوهشگران توصیه می‌کنند پزشکان هنگام معاینه افراد مشکوک به کووید-۱۹ باید این علائم جدید را در نظر بگیرند (۱۳).

در مورد مکانیسم درگیری سیستم اعصاب مرکزی و محیطی و بروز علائم مربوطه در کرونا نظرات متعددی وجود دارد. از جمله اینکه تکثیر ویروس در بافت ریه باعث اختلال در تبادلات گازی شده و این عامل هیپوکسی و کمبود اکسیژن را در دستگاه اعصاب مرکزی به دنبال دارد. افزایش متابولیسم بی‌هوازی در میتوکندری سلول‌های مغزی منجر به تجمع اسید در این نواحی خواهد شد، این فرایند باعث گشاد شدن عروق مغزی، تورم سلول‌ها، ورم بینابینی، انسداد جریان خون مغزی و حتی سردرد می‌شود. از سویی مطالعات نشان داده است در بیماران مبتلا به کرونا شمارش لنفوسیت در گروهی که درگیری CNS پیدا می‌کنند

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه نشان داد، شایع‌ترین علائم نورولوژیک در بیماران مبتلا به کرونا که در مراکز درمانی علوم پزشکی اراک بستری بودند شامل سردرد، خستگی و درد عضلانی و شدیدترین علائم نورولوژیک در این بیماران سردرد، خستگی و ضعف عضلانی می‌باشد. با توجه به یافته‌های حاصل از این مطالعه می‌توان از این نتایج در تشخیص بیماران و پیگیری آنها بهره برد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی به شماره ۳۶۰۳ مصوب دانشگاه علوم پزشکی اراک می‌باشد. از همکاری معاونت تحقیقات دانشگاه علوم پزشکی اراک، مسئولین بیمارستان ولیعصر (عج) و خوانساری و تمامی بیماران عزیزی که در این مطالعه شرکت کردند قدردانی می‌گردد.

سهم نویسندگان

مفهوم‌سازی و روش اجرا: علی جدیدی، علیرضا رضایی آشتیانی؛ نمونه‌گیری: علی خانمحمدی، سیدمحمدآقای پور؛ تحلیل داده‌ها: علی جدیدی؛ نگارش متن و بازبینی: علی جدیدی.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تعارضی در منافع اعلام نکردند.

پایین‌تر است. سطح D-dimer در بیمارانی که بیماری شدیدتری دارند نیز بالاتر است و احتمالاً دلیل درگیری بیشتر عروق مغزی در بیماران شدید مرتبط با همین موضوع باشد. افزایش سطح کراتین در بیمارانی که علائم ماهیچه‌ای دارند نشان می‌دهد که در این بیماران ویروس به ماهیچه حمله می‌کند و احتمالاً این آسیب با گیرنده ACE2 در سلول‌های ماهیچه‌ای مرتبط می‌باشد. ممکن است آسیب ماهیچه‌ای ثانویه به سیتوکین‌های پیش‌التهابی باشد که افزایش می‌یابد (۱۴).

مطالعه دیگری در این زمینه نشان داد، نورون‌ها حاوی سطح قابل توجهی از گیرنده ACE2 هستند و به همین علت ویروس کرونا می‌تواند به آنها نفوذ کرده و مکانسیم سلولی آنها را برای تولید انرژی مختل کند و یا آنکه همانند سایر کرونا ویروس‌ها بدون آنکه سمیتی ایجاد کند در بعضی از نورون‌ها باقی بماند و به این ترتیب علائم عصبی مرکزی و محیطی ایجاد شود. این موضوع علاوه بر این است که در این بیماری به علت التهاب سد خونی مغزی، ویروس کرونا می‌تواند به سیستم عصبی مرکزی انتشار یافته و مستقیماً باعث ایجاد علائم نورولوژیک شود (۱۵).

لذا توصیه می‌شود تظاهرات عصبی بیماران مورد توجه جدی قرار گیرد؛ مخصوصاً برای مبتلایان به عفونت‌های شدید که ممکن است در مرگ آنها نقش داشته باشد. علاوه بر طول همه‌گیری بیماری کرونا این علائم می‌بایست به عنوان راهنمایی برای تشخیص افتراقی کرونا قرار بگیرند تا منجر سوء تشخیص یا عدم تشخیص بیماری نشود.

References

- Delahoy MJ, Ujamaa D, Whitaker M, O'Halloran A, Anglin O, Burns E, et al. Hospitalizations associated with COVID-19 among children and adolescents—COVID-NET, 14 states, March 1, 2020–August 14, 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(36):1255. **pmid:** 34499627 **doi:** 10.15585/mmwr.mm7036e2
- Fowlkes A, Gaglani M, Groover K, Thiese MS, Tyner H, Ellingson K, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines in preventing SARS-CoV-2 infection among frontline workers before and during B. 1.617. 2 (Delta) variant predominance—eight US locations, December 2020–August 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2021;70(34):1167-9. **pmid:** 34437521 **doi:** 10.15585/mmwr.mm7034e4
- Phelan AL, Katz R, Gostin LO. The novel coronavirus originating in Wuhan, China: challenges for global health governance. *JAMA.* 2020;323(8):709-10. **pmid:** 31999307 **doi:** 10.1001/jama.2020.1097
- Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med.* 2021;27(4):601-15. **pmid:** 33753937 **doi:** 10.1038/s41591-021-01283-z
- Swerdlow DL, Finelli L. Preparation for possible sustained transmission of 2019 novel coronavirus: lessons from previous epidemics. *JAMA.* 2020;322(7):509-11. **pmid:** 32207807 **doi:** 10.1001/jama.2020.1960
- Del Rio C, Malani PN. COVID-19—new insights on a rapidly changing epidemic. *JAMA.* 2020;323(14):1339-40. **pmid:** 32108857 **doi:** 10.1001/jama.2020.3072
- Wei M, Yuan J, Liu Y, Fu T, Yu X, Zhang Z-J. Novel coronavirus infection in hospitalized infants under 1 year of age in China. *JAMA.* 2020;323(13):1313-4. **pmid:** 32058570 **doi:** 10.1001/jama.2020.2131
- Islam N, Ebrahimzadeh S, Salameh J-P, Kazi S, Fabiano N, Treanor L, et al. Thoracic imaging tests for the diagnosis of COVID-19. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2021;12(3):214-20.
- Struyf T, Deeks JJ, Dinnes J, Takwoingi Y, Davenport C, Leeflang MM, et al. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19 disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;7(7):CD013665. **pmid:** 32633856 **doi:** 10.1002/14651858.CD013665
- Mao L, Wang M, Chen S, He Q, Chang J, Hong C, et al. Neurological Manifestations of Hospitalized Patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective case series study. *JAMA Neurol.* 2020;77(6):683-90. **pmid:** 32275288 **doi:** 10.1001/jamaneurol.2020.1127
- Graham EL, Clark JR, Orban ZS, Lim PH, Szymanski AL, Taylor C, et al. Persistent neurologic symptoms and cognitive dysfunction in non-hospitalized Covid-19 "long haulers". *Ann Clin Transl Neurol.* 2021;8(5):1073-85. **pmid:** 33755344 **doi:** 10.1002/acn3.51350
- Khanzadeh AM, Ejlali M, Karimzadeh F. The effect of SARS-COV-2 viruses on the function of different organs, especially the nervous system [in Persian]. *The Neuroscience Journal of Shefaye Khatam.* 2020;8(3):111-21. **doi:** 10.29252/shefa.8.3.111
- Flores-Silva FD, García-Grimshaw M, Valdés-Ferrer SI, Viguera-Hernández AP, Domínguez-Moreno R, Tristán-Samaniego DP, Michel-Chávez A, González-Duarte A, Vega-Boada FA, et al. Neurologic manifestations in hospitalized patients with COVID-19 in Mexico City. *PLoS One.* 2021;16(4):e0247433.
- Tan L, Wang Q, Zhang D, Ding J, Huang Q, Tang Y-Q, et al. Lymphopenia predicts disease severity of COVID-19: a descriptive and predictive study. *Signal Transduct Target Ther.* 2020;5(1):33. **pmid:** 32296069 **doi:** 10.1038/s41392-020-0148-4
- Ali ST, Kang AK, Patel TR, Clark JR, Perez-Giraldo GS, Orban ZS, et al. Evolution of neurologic symptoms in non-hospitalized COVID-19 "long haulers". *Ann Clin Transl Neurol.* 2022;9(7):950-61. **pmid:** 35607826 **doi:** 10.1002/acn3.51570