

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْ نِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و کرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر ما در های رحمت را و بکستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز پی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.



فرماندهان سپید-۱۹

نویسندگان:

- دکتر احمد خلیلی رتبه اول دکتری تخصصی ایمنی‌شناسی پزشکی دانشگاه تربیت مدرس
- دکتر بهزاد عظیمی متخصص جراحی عمومی، فوق تخصص جراحی عروق، اندوواسکولار و تروما و گروه مولفین
- سپیده میدانی نیکجه دانشجوی دکتری تخصصی میکروبیولوژی دانشگاه الزهرا (س) تهران

زیر نظر

- دکتر علیرضا زالی، متخصص جراحی مغز و اعصاب، رئیس دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و رئیس فرماندهی ستاد مبارزه با کرونا
- دکتر رضا جلیلی خشنود، متخصص جراحی مغز و اعصاب، رئیس بیمارستان شهدای تجریش و معاون آقای دکتر زالی
- دکتر علیرضا فاطمی، متخصص عفونی، معاونت آموزشی بیمارستان شهدای تجریش و رئیس بخش کرونا
- دکتر فرزاد اشرفی، متخصص نورولوژی، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و بیمارستان شهدای تجریش
- دکتر رامنا بزرگمهر، فوق تخصص بیماری‌های ریه و مراقبت‌های ویژه بیمارستان شهدای تجریش و استادیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
- دکتر میرجعفر جبرئیل موسوی، دستیار تخصصی داخلی بیمارستان مسیح دانشوری و شهدای تجریش
- دکتر مهدی پیشگاهی، متخصص قلب فلوشیپ اینترونشن قلب
- دکتر داوود امی، متخصص بیهوشی، معاونت درمان بیمارستان شهدای تجریش

White Commanders -19

Authors: Dr. Ahmad Khalili, PhD of Medical Immunology, Tehran University of Medical Sciences, Sepideh Meidaninikjeh PhD Student of Microbiology, Alzahra University, Dr. Behzad Azimi, Department of General and Vascular Surgery, Shohada-E-Tajrish Medical Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, et al.

سرشناسه	خلیلی، احمد، ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور	فرماندهان سپید-۱۹/ نویسندگان احمد خلیلی، بهزاد عظیمی، سپیده میدانی نیکجه؛ زیر نظر علیرضا زالی ... [و دیگران]؛ [تهیه کننده] شرکت سفیران دانش و سلامت (سلامتی تو).
مشخصات نشر	تهران: گروه تألیفی دکتر خلیلی، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۹۲۶ ص.: مصور، جدول.
شابک	978-600-422-566-3
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	زیر نظر علیرضا زالی، رضا جلیلی، علیرضا فاطمی، فرزاد اشراقی، رامنا بزرگمهر، میرجعفر جبریل موسوی، مهدی پیشگاهی، داوود امی.
موضوع	موضوع : کروناویروس ها
موضوع	موضوع : کروناویروس ها - پیشگیری
موضوع	موضوع : کروناویروس ها - ایران - پیشگیری
موضوع	موضوع : کروناویروس ها - درمان
موضوع	موضوع : کروناویروس ها - ایران - جنبه های اجتماعی
موضوع	موضوع : Coronaviruses - Iran - Social aspects
شناسه افزوده	عظیمی، بهزاد، ۱۳۵۶-
شناسه افزوده	میدانی نیکجه، سپیده، ۱۳۶۸-
شناسه افزوده	زالی، علیرضا، ۱۳۴۴-
شناسه افزوده	شرکت سفیران دانش و سلامت (سلامتی تو)
رده بندی کنگره	QR۳۹۹
رده بندی دیویی	۵۷۹/۲۵۶
شماره کتابشناسی	۷۳۷۵۴۷۰

نام کتاب: فرماندهان سپید-۱۹

مؤلفین: دکتر احمد خلیلی - دکتر بهزاد عظیمی - سپیده میدانی نیکجه

ناشر: گروه تألیفی دکتر خلیلی

نویت و سال چاپ: اول . ۱۳۹۹

شمارگان: ۳۰۰۰

چاپ و صحافی: شباب

مدیر تولید: اقبال شرقی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

بهاء: ۱۰۰۰۰۰ تومان

(بهاء فوق براساس خرید کاغذ یارانه ای از وزارت فرهنگ و ارشاد می باشد)

آموزشگاه دکتر خلیلی (دفتر مرکزی): ۰۲۱-۶۶۵۶۸۶۲۱

آموزشگاه دکتر خلیلی (شعبه شریعتی): ۰۲۱-۲۲۸۵۶۶۲۰

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - رویه روی درب اصلی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱-۶۶۴۸۹۳۴۹

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب - جنب سینما پارس - مجتمع تجاری پارس - طبقه اول

مرکز فروش: ۰۲۱-۶۶۵۶۹۲۱۶ - ۰۲۱-۵۵۰۸۵۸۹ - ۰۹۱۲



گروه مؤلفین به ترتیب سر فصل:

طبقه‌بندی، خانواده، ساختمان و میزبان‌های SARS-CoV-2

نویسنده مسئول:

- مجتبی زندی دکتری عمومی دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

نویسندگان همکار:

- سبا سیاوشی دانشجوی کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی پزشکی موسسه واکسن‌سازی رازی
- محمد حسین رضی‌زاده دانشجوی کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران

فصل دوم: ژنتیک SARS-CoV-2

نویسنده مسئول:

- پریسا پورروستایی اردکانی دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

نویسندگان همکار:

- سعیده علمی کلانتر کارشناسی ارشد ژنتیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات
- یاسمن پارسا کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی مرکز آموزش عالی استهبان
- رکسانا احسانی کارشناسی ارشد ژنتیک مولکولی دانشگاه گیلان
- آرزو کردستانی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گرایش ژنتیک موسسه عالی نوردانش میمه

فصل سوم: اپیدمیولوژی SARS-CoV-2

نویسندگان مسئول:

- محدثه خوش اندام فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ژنتیک از پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری

نویسندگان همکار:

- نفیسه حسنی فارغ التحصیل کارشناسی ارشد ژنتیک از دانشگاه مراغه
- لیلا ناصرپور معاونت پژوهشی جهاد دانشگاهی قم
- سید عباس سید ابراهیمی کارشناسی ارشد پژوهشی جهاد دانشگاهی قم
- فاطمه حاجی حسنی دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات
- سوسن اکرمی دانشجوی کارشناسی ارشد میکروبیشناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز
- آزاده رشیدی دانشجوی کارشناسی ارشد ایمونولوژی دانشگاه شاهد
- مهدیه باغبانها کارشناسی سلولی مولکولی دانشگاه البرز

فصل چهارم: بیماری زایی (پاتوژنز) SARS-CoV-2

نویسندگان مسئول:

- محمد عدالت پور کارشناسی سلولی مولکولی گرایش بیوتکنولوژی
- محمد امین عظیمی فر دانشجوی دکتری تخصصی سلولی و مولکولی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

نویسندگان همکار:

- سبا سیاوشی دانشجوی کارشناسی ارشد ویروس شناسی پزشکی موسسه واکسن سازی رازی
- فهیمه رمدانی کارشناسی ارشد بیوشیمی بالینی
- نجمه حسن پور کارشناسی زیست شناسی سلولی و مولکولی گرایش بیوشیمی

هوالشافی

خداوند گاهی نعمت‌هایش را بدون مقدمه به بندگان یادآوری می‌کند. به مایی که در طینت انسانی‌مان، نسیان و فراموش‌کاری ریشه دوانده است. گاهی بالاترین نعمت‌های حق تعالی در هیاهوی روزمرگی‌هایمان گم می‌شود و به سادگی از یادمان می‌رود. همان‌گونه که پیامبر عظیم‌الشان اسلام فرمودند: «نِعْمَتَانِ مَكْفُورَانِ، أَلَّامِنَ وَ الْعَافِيَه» و به‌درستی که شکر دو نعمت تندرستی و امنیت گزارده نمی‌شود.

در این صفحه از تاریخ، به گونه‌ای نعمت سلامت به واسطه‌ی شیوع ویروس منحوس کرونا از جامعه بشری سلب گردید که حتی نعمت امنیت نیز در بسیاری از نقاط کره خاکی تحت‌الشعاع و دور از دسترس قرار گرفت. گویا با فراگیری کسالت و بیماری، همزمان امنیت فکری، امنیت فیزیکی و آرامش نیز از صفحه‌ی روزگار رخت بر بست.

گاهی آن‌قدر کلاف مشکلات و چالش‌های بشری پیچیده و گره در گره می‌شود که انگار هیچ تدبیری یارای حل کردن آن را ندارد. زمانی آنقدر آسمان ابری و باران طولانی می‌شود که سیلاب‌های پی در پی معضلات، امید تابیدن دوباره‌ی خورشید و روزهای آفتابی را کم‌رنگ می‌کند. اوقاتی می‌شود که استمرار شکست‌ها و ناملایمات، ملموس نبودنِ ظفر را تلقین و تداعی می‌کند. اما، طولانی‌ترین و بی‌رحم‌ترین سیلاب‌ها، ممتدترین شکست‌ها و پیچیده‌ترین کلاف‌ها، در برابر علم و توکل به خداوند متعال که سرچشمه‌ی تمام علوم لدنی و اکتسابی‌ست زانو می‌زند و تمام ناملایمات طبیعی و غیرطبیعی در سایه‌ی لطف خداوندی تلطیف می‌گردد.

این مجموعه که حاصل ایام طولانی مطالعه، تحقیق، تجمیع، تطبیق و همگام‌سازی منابع علمی و تجربی‌ست. برگ سبزی از همت بلند و بی‌پایان اساتید، پژوهشگران، محققان و کارشناسان سختکوش است که امیدواریم به لطف خداوند باریتعالی مرجعی جهت احصا و استخراج مطالب علمی وزین، عمیق و کاربردی در راستای مبارزه و غلبه بر ویروس عالم‌گیر کرونا باشد. به امید روزی که دوباره تمام جوامع بشری غریق و قرین نعمت‌های سلامت و امنیت قرار گیرند.

دکتر علیرضا زالی

«فرمانده ستاد مبارزه با کرونا کلان شهر تهران»

به نام خدا

سپاس خداوند جل و جلاله را که این فرصت را نصیب گردانید قدمی هرچند کوتاه در مسیر خدمت به هم‌نوعان خود برداری. با این امید به آینده که دانشمندان علم پزشکی مسیر شناخت و درمان بیماری کرونا «COVID-19» را هرچه سریع‌تر کشف و در اختیار انسان‌ها قرار دهند. این بیماری بار دیگر بشریت را به چالش کشیده و زندگی آن‌ها در تمام ابعاد اعم از اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و ... تحت تأثیر قرار داده و تاریخ پزشکی را دوباره تداعی و زنده کرده است و اینک مائیم و مسئولیت خطیری که بر گردن فرد به فرد جامعه پزشکی در تمام شاخه‌های آن گذاشته شده که همانا اهتمام و تلاش شبانه‌روزی در جهت خدمت به مردم عزیزمان می‌باشد. از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر علیرضا زالی کمال تشکر و قدردانی را دارم چه در زمینه تلاش شبانه‌روزی در سمت رئیس ستاد کرونای تهران و چه در زمینه کمک‌های علمی همه‌جانبه در تدوین و تهیه این کتاب حاضر و نیز به تمام عوامل دست‌اندرکار این کتاب مراتب امتنان خود در برداشتن قدم‌های اولین در برخورد با این ویروس با تقدیم می‌دارم.

در پایان با فرمایش امام حسین (ع) سخن کوتاه می‌نمایم:
اعْلَمُوا أَنَّ حَوَائِجَ النَّاسِ إِلَيْكُمْ مِنْ نِعَمِ اللَّهِ عَلَيْكُمْ، فَلَا تَمْلُوا النَّعْمَ فَتُحَوَّلَ إِلَى غَيْرِكُمْ؛
بدانید که نیازمندی‌های مردم به شما، از نعمت‌های الهی بر شماست. پس از این نعمت‌ها خسته نشوید که هر آینه به سوی دیگران سوق یابد.

دکتر بهزاد عظیمی

«متخصص جراحی عمومی، فوق‌تخصص جراحی

عروق، اندوواسکولار و تروما و گروه مولفین»

فهرست

پیشگفتار.....	۱۹
فصل اول: طبقه‌بندی، خانواده، ساختمان و میزبان‌های SARS-CoV-2.....	۲۱
فصل دوم: ژنتیک و ویروس SARS-CoV-2.....	۴۱
فصل سوم: اپیدمیولوژی ویروس SARS-CoV-2 و نقش فاکتورهای محیطی و توزیع جغرافیایی ویروس.....	۷۹
فصل چهارم: بیماری‌زایی و مکانیسم مولکولی SARS-CoV-2.....	۹۹
فصل پنجم: علائم بالینی (خفیف و حاد).....	۱۳۳
فصل ششم (بخش اول): پیشگیری (مواد ضد عفونی‌کننده مختلف و انواع ماسک‌ها).....	۱۷۷
فصل ششم (بخش دوم): پیشگیری COVID-19 و مواد غذایی: منشأ، انتشار، آلودگی، کنترل، ایمنی و پیشگیری.....	۲۱۵
فصل هفتم: نگاهی بر عملکرد پاسخهای سیستم ایمنی در برابر کرونا ویروسها با تاکید بر سارس کرونا ویروس-۲ (SARS-CoV-2).....	۲۳۱
فصل هشتم: تغذیه (تاثیر تغذیه و رژیم غذایی در پیشگیری، کنترل و درمان عفونت (COVID-19)).....	۳۸۳
فصل نهم (بخش اول): تاثیر COVID-19 بر مادر و نوزاد.....	۴۰۷
فصل نهم (بخش دوم): نوزادان.....	۴۲۷
فصل نهم (بخش سوم): شیردهی.....	۴۳۳
فصل دهم: روانشناسی (مقابله درمانگری: مقاومت در برابر کرونا).....	۴۴۱
فصل یازدهم: مراقبت، پیشگیری و کنترل انتقال و انتشار COVID-19 از طریق حیوانات خانگی (سگ و گربه) و حیات وحش.....	۴۹۵
فصل دوازدهم (بخش اول): تشخیص آزمایشگاهی: بخش ایمنی زیستی.....	۵۷۷
فصل دوازدهم (بخش دوم): تشخیص آزمایشگاهی: بخش اصول نمونه گیری بیماران مشکوک یا مبتلاء به COVID-19.....	۶۰۵

فصل دوازدهم (قسمت سوم): تشخیص آزمایشگاهی: بخش تستهای تشخیصی بیماری COVID-19 ... ۶۱۷	
فصل سیزدهم: داروهای در حال تحقیق و به کار برده شده ۶۵۳	
فصل چهاردهم: واکسن‌های در حال تحقیق ۷۱۵	
فصل پانزدهم: بیوتروریسم ۷۶۷	
فصل شانزدهم: اکوسیستم ۷۸۷	
فصل هفدهم: ایران و COVID-19 (چالشها، خدمات، مقایسه‌های عملکردی، دستاوردها و تقدیر از کادر درمان و تشخیص و شهادی خدمت) ۷۹۹	
فصل هجدهم: کرونا و ورزش ۸۷۵	
فصل نوزدهم: دستورالعملها (کنترل COVID-19 در اجتماع) ۹۱۱	

پیشگفتار

به نام خداوند جان و خرد، کزین برتر اندیشه نگذرد

سپاس خداوند بزرگ و هستی بخش که توفیق نوشتن این کتاب را به ما عطا کرد. بیماری کووید-۱۹ برای اولین بار در دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان استان هوئی کشور چین شناسایی شد و در ۱۱ مارس سال ۲۰۲۰، سازمان جهانی بهداشت شیوع بیماری را پاندمیک اعلام کرد. در کشور عزیزمان ایران نیز بیماری کووید-۱۹ به طور رسمی در ۳۰ بهمن ۱۳۹۸ تایید شد. بسیاری از مردم جهان در این پاندمی تحت تاثیر این ویروس قرار گرفتند و متأسفانه بسیاری از افراد جهان از جمله هموطنان عزیزمان جان خود را در اثر ابتلا به این بیماری از دست دادند. تلاش محققان و کادر پزشکی و درمان در طی پاندمی این بیماری نوپدید مورد تحسین و ستایش است، به طوری که تعداد بسیاری از کادر درمان و تشخیص در این راه به شهادت رسیدند. همین شرایط سخت و دشوار بر آن شد که به کمک برخی اساتید بزرگوار و فرزانه و همچنین همکاران و تعدادی از دانشجویان برای نوشتن این مجموعه دست به کار شویم. در این کتاب سعی شده تا از مقالات روز و معتبر دنیا استفاده شود و به طور جامع به خصوصیات ویروس SARS-CoV-2 در بسیاری از جوانب در ۱۹ فصل پرداخته شود، تا محققان و جامعه پزشکی بتوانند از این کتاب در مطالعات خود استفاده کنند. به دلیل نوپدید بودن این بیماری و به روز شدن اطلاعات در هر لحظه، جمع آوری اطلاعات و نوشتن این کتاب مسیر سختی را در پی داشت اما عشق و علاقه سرشاری که در این اقدام وجود داشت سبب شد تا سختی کار تبدیل به شیرینی وصف ناپذیری شود. در واقع، این عشق، علاقه و پشتکار از هدفی منشا می‌گرفت که در پی آن قصد داشتیم تا با نوشتن این کتاب قدمی هر چند کوچک در این راه برداریم و بتوانیم ذره‌ای از زحماتی را که توسط عزیزان

کادر درمان و تشخیص و شهدای راه خدمت برداشته‌اند را سپاسگزار باشیم. امیدوارم با یاری خداوند مهربان و تمامی مردم جهان، هرکس به نوبه خود نهایت تلاش خود را به منظور از بین بردن این بیماری همه گیر انجام دهد تا بتوانیم همگی به یاری یکدیگر کرونا را شکست دهیم.

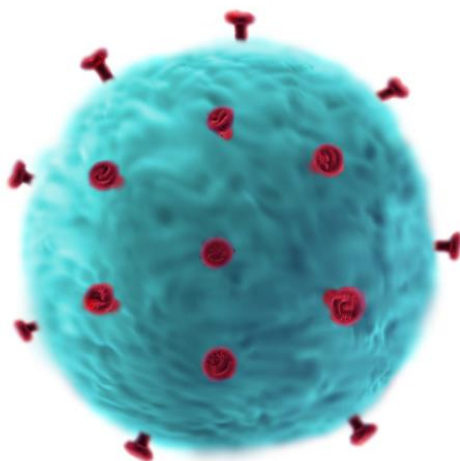
شهیدان راه خدمت هرگز فراموش نخواهند شد و امیدواریم روح بلند این عزیزان قرین شادی و آرامش و همنشین سالار شهیدان حضرت اباعبدالله الحسین (ع) باشد. امیدواریم هر چه زودتر شاهد قطع این زنجیره در کشور عزیزمان ایران و کشورهای دیگر در جهان باشیم. امید است مطالب گردآوری شده توسط متخصصان و دانشجویان حوزه پزشکی و سلامت، علوم پایه، و علوم پایه پزشکی بتواند در این راستا مفید و موثر واقع شود. از استاد بزرگوار و فرزانه جناب آقای دکتر خلیلی کمال تشکر را داریم، زیرا با صبر، نظرات و راهنمایی‌هایشان همیشه پشتوانه محکمی برای ما هستند و از خداوند برای ایشان، همه اساتید و بزرگان آرزوی سلامتی و موفقیت روز افزون خواستاریم.

جا دارد که متذکر شوم که این کتاب به علت به روز شدن اطلاعات مربوط به کووید-۱۹ در هر لحظه، در چاپ‌های بعدی نیز به روز خواهد شد. در پایان با پوزش فراوان از کاستی‌ها، از تمامی اساتید و دانشجویان خواستاریم که با انعکاس اشکالات احتمالی و با ارائه نظرات ارزشمندشان ما را مورد عنایت و لطف خودشان قرار دهند.

سپیده میدانی نیکجه دانشجوی دکتری تخصصی میکروبیولوژی دانشگاه الزهرا (س)

تهران- ۱ شهریور ۱۳۹۹ (زاد روز حکیم بوعلی سینا و روز پزشک)

طبقه بندی، خانواده، ساختمان و میزبان های SARS-CoV-2



نویسنده مسئول:

▪ مجتبی زندی دکتری عمومی دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی کرج.

نویسندگان همکار:

سببسیاوشی دانشجوی کارشناسی ارشد ویروس شناسی پزشکی موسسه واکسن سازی رازی

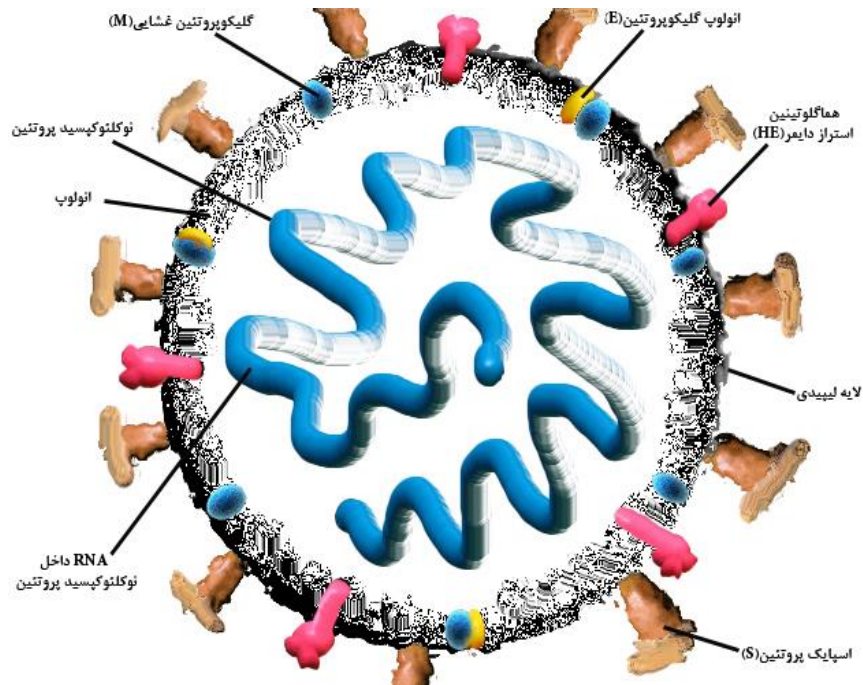
▪ محمد حسین رضی زاده دانشجوی کارشناسی ارشد ویروس شناسی پزشکی دانشگاه

علوم پزشکی ایران

در این فصل ابتدا به تعریف بیماری‌های نوپدید می‌پردازیم. بیماری‌های نوپدید به بیماری‌هایی گفته می‌شوند که به تازگی ظهور و شیوع پیدا کرده‌اند و تا کنون مورد شناسایی قرار نگرفته‌اند. همچنین، بیماری‌هایی که به شکل جدیدی شیوع پیدا می‌کنند نیز جزء بیماری‌های نوپدید محسوب می‌شوند که شامل موارد بسیاری در طی ۲۰ سال گذشته هستند. در واقع، بیماری‌های نوپدید یا به تازگی ایجاد شده‌اند و یا در گذشته اطلاعاتی درباره آن‌ها وجود داشته اما عامل بیماری آن‌ها ناشناخته و نامعلوم بوده است. به عنوان مثال ویروس SARS-CoV¹ و SARS-CoV-2 از جمله عوامل عفونت‌زای نوپدید در سطح جهان به شمار می‌آیند.

کرونا ویروس‌ها، ویروس‌های بزرگ و کروی شکل، پوشش‌دار و دارای ژنوم RNA می‌باشند. ژنوم این ویروس‌ها بزرگ‌ترین ژنوم در میان تمام ویروس‌های RNA دار می‌باشد. واژه "کرونا ویروس" از کلمه زبان لاتین "corōna" یا کلمه یونانی "kopōvη" به معنی تاج یا هاله گرفته شده است. این واژه به مشخصه ظاهری ویریون‌ها (شکل عفونی ویروس) که در زیر میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود، اشاره دارد که دارای اجسام گلیکوپروتئینی سنبله‌ای شکل در سطح خود هستند و یاد آور تصویری از یک تاج سلطنتی یا تاج خورشیدی است. در سال ۱۹۶۷ دو فرد به نام‌های Almeida و Tyrrell ترشحات بینی یک فرد مبتلا به سرما خوردگی را کشت دادند و زیر میکروسکوپ الکترونی با ویروس‌هایی با زوائد برجسته، مانند تاج (Crown) مواجه شدند و آنها را Corona نام نهادند. کرونا ویروس‌های انسانی دومین عامل سرما خوردگی بوده و سبب گاستروانتریت نیز می‌شوند.

¹ Severe Acute Respiratory syndrome



شکل ۱. ساختار شماتیک کرونا ویروس‌ها (طراح: سجاد بنگر)

کرونا ویروس‌ها در قلمرو Riboviria، سلسله Incertae cedis، راسته Nidovirales و خانواده Coronaviridae قرار دارند و به دو زیر خانواده orthocoronavirinae و Torovirinae تقسیم می‌شوند. در زیر خانواده orthocoronavirinae چهار جنس آلفا، بتا، گاما و دلتا قرار دارند و در زیر خانواده Torovirinae دو جنس Bafinivirus و Torovirus قرار دارند.

ویروس کرونا اولین بار در سال ۱۹۶۵ شناسایی شد. در این سال دو محقق به نام‌های Tyrrell و Bynoe از مایع حاصل از شست شوی بینی یک کودک مبتلا به سرماخوردگی که ۵ سال پیش تهیه شده بود، موفق به جداسازی ویروسی شدند که در محیط کشت معمول برای رشد ویروس‌های سرما خوردگی رشد نکرد و پس از کشت‌های متعدد بالاخره توانستند آن را در سلول‌های جنینی نای انسان جداسازی کنند که آن را "B814" (شماره نمونه مربوطه) خواندند. هم زمان با این، دانشمندان و محققین دیگری نیز مشغول تحقیق بر روی ویروس-

های تنفسی در انسان بودند. یکی از آنها ویروسی یافت که نام آن را 229E گذاشت و فرد دیگری ویروسی را در سلول‌های یک عضو کشت داد و آن را (Organ Culture) OC خواند. تحقیقات باستان‌شناسی مشخص کرده که سابقه حضور ویروس‌های کرونا به هزاران سال پیش از میلاد مسیح برمیگردد. این ویروس‌ها شهرت به ایجاد عفونت‌های خفیف داشتند تا اینکه در دهه‌های اخیر بر اثر روند تکامل و انتقال از حیوان به انسان گونه‌های جدیدی از این ویروس‌ها مانند SARS و^۱ MERS در انسان شناسایی شدند که بیماری‌های مهلک تنفسی ایجاد کرده و می‌توانند منجر به مرگ شوند. در سال ۲۰۰۳ کرونا ویروس جدیدی شناسایی شد که عامل سندرم تنفسی حاد شدید (SARS) بود. کرونا ویروس‌های حیوانی موجب بیماری در حیوانات اهلی می‌شوند که از نظر اقتصادی دارای اهمیت می‌باشد. کشت کرونا ویروس‌های انسانی دشوار بوده و بنابراین ویژگی‌های آن‌ها به خوبی مشخص نشده است.

کرونا ویروس‌ها خانواده بزرگی از ویروس‌ها و زیر مجموعه کرونا ویریده هستند که از ویروس سرما خوردگی معمولی تا عامل بیماری‌های شدیدتری هم چون سارس، مرس و کووید-۱۹ (COVID-19) را شامل می‌شوند. کرونا ویروس‌ها در دهه ۱۹۶۰ کشف شدند و مطالعه بر روی آن‌ها به طور مداوم تا اواسط دهه ۱۹۸۰ ادامه داشت. این ویروس به طور طبیعی در پستانداران و پرندگان شیوع پیدا می‌کند، با این حال تا کنون هفت کرونا ویروس منتقل شده به انسان، کشف شده است. آخرین نوع آن‌ها، کرونای جدید، در دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان چین با همه‌گیری در انسان شیوع پیدا کرد.

نخستین کرونا ویروس‌های کشف شده مورد مربوط به ویروس برونشیت عفونی مرغی بوده است. سپس دو نوع انسانی 229E و OC43 که منجر به سرما خوردگی در انسان می‌شود نیز کشف شد.

¹ Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus

ساختار این ویروس از دو لایه تشکیل شده است؛ هسته این ویروس را مواد ژنتیکی و لایه بیرونی آن را تاج‌های پروتئینی تشکیل داده‌اند. پس از ورود به سلول میزبان، ذره ویروس بدون پوشش بوده و ژنوم آن وارد سیتوپلاسم سلول می‌شود. اعضای این خانواده به همراه خانواده آرتری ویریده، راسته Nidoviral را تشکیل می‌دهند. لغت Nidus در لاتین به معنی آشیانه می‌باشد که علت این طبقه‌بندی سنتز RNAهای Subgenomic آشیانه‌ای (Nested) می‌باشد. به عبارت دیگر در طی تکثیر، چندین RNA تولید می‌شود که انتهای ۳' آن‌ها مشابه است.

کرونا ویروس‌ها (Coronaviruses) در چهارده (آلفا کرونا ویروس، بتا کرونا ویروس، دلتا کرونا ویروس، گاما کرونا ویروس)، ۲۲ زیرسرده و ۴۰ گونه جای می‌گیرند. در فصل زمستان و بهار بیشترین شیوع را دارند و علاوه بر انسان در حیوانات مختلفی مانند خفاش، سگ، مرغ، خوک و... شناسایی شده‌اند.

از ۴۰ گونه مختلف خانواده کرونا ویروس، تا کنون هفت گونه منتقل شده به انسان کشف شده است که موجب بروز بیماری‌هایی همچون خانواده سرما خوردگی در انسان می‌گردند. گاهی برخی از کرونا ویروس‌ها به دستگاه تنفسی حمله می‌کنند و گاهی علائم خود را در روده و معده افراد نمایان می‌کنند. علائم بیماری حاصل از ویروس کرونا در ریه، معمولاً سبب سرما خوردگی‌های معمولی شده و یا به صورت نوعی سرما خوردگی ترشح‌آور به نام پنومونیا ظاهر می‌شود که معمولاً در بیشتر افراد با سرما خوردگی ملایمی همراه است. در این دسته چهار کرونا ویروس کشف شده است:

HCoV-229E

HCoV-OC43

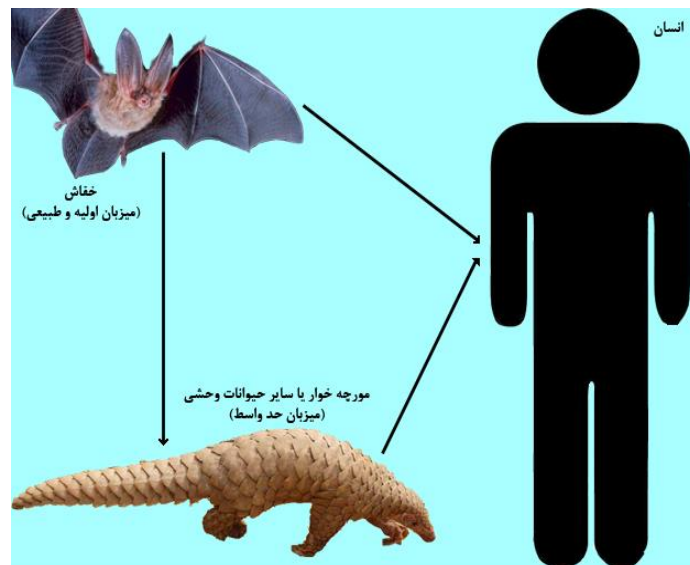
HCoV-NL63

HCoV-HKU1

این چهار نوع کرونا ویروس، به صورت مرتب در جمعیت انسانی ایجاد بیماری می‌کنند و باعث عفونت سیستم تنفسی در کودکان و بزرگسالان می‌شوند. کرونا ویروس‌ها علت تعدادی از بیماری‌های قابل توجه از قبیل پنومونی، انتریت، هپاتیت، انسفالومیلیت،

نفريت و انواعى از بيمارى هاى ديگر هستند. اين ويروس ها يكي از عوامل مهم سرما خوردگى در انسان بعد از رينو ويروس ها هستند كه در بزرگسالان بيمارى محدود به نشانه هاى سرما خوردگى مثل رينيت، گلودرد و گاهى عطسه ايجاد مى كنند.

كرونا ويروس ها و عفونت هاى شبه كرونا ويروس ها در خوك، خفاش، اسب، شتر، گربه، سگ، پرنده، حشره، جانوران چونده مانند موش، خرگوش، راسو و گونه هاى مختلف حيات وحش ايجاد مى شوند. بسيارى از عفونت هاى كرونا ويروسى تحت بالينى هستند و در انسان كرونا ويروس ها شامل طيف ويروس هاى هستند كه باعث سرما خوردگى و هم چنين بيمارى هاى تنفسى شديدتر مثل سندرم زجر حاد تنفسى يا سارس، سندرم تنفسى خاورميانه يا مرس مى شوند.



شكل ۲. رابطه انتقال كرونا ويروس ۲۰۱۹ بين انسان و ساير موجودات (طراح: سجاد بنگر)

در اين خانواده دو جنس كرونا ويروس و تورو ويروس وجود دارد كه تورو ويروس ها موجب ايجاد بيمارى گوارشى در سم داران مى شوند و بيشتر در علف خواران شايع هستند كه با بروز اسهال همراه است.

جنس کرونا ویروس به سه گروه سرولوژیکی مجزا تقسیم می‌شود که گروه ۱ و ۲ در پستانداران و گروه ۳ در پرندگان ایجاد عفونت می‌کند. گروه ۱ شامل دو ویروس انسانی 229E و NL63 و چندین ویروس حیوانی مانند TGEV (خوک)^۱، CCOV (سگ)^۲ و FIPV (گربه)^۳ می‌باشد. گروه ۲ شامل دو ویروس انسانی OC43 و HKU1 و همچنین چندین ویروس حیوانی از جمله MHV (ویروس هپاتیت موشی)^۴ می‌باشد که MHV پروتوتیپ کرونا ویروس-ها بوده و بیشترین تحقیقات روی آن صورت گرفته است. گروه ۳ شامل ویروس برونشیت عفونی پرندگان^۵ (IBN) می‌باشد و ویروس سارس قبلاً به عنوان گروه ۴ طبقه‌بندی شده بود که اکنون جزء گروه ۲ طبقه‌بندی می‌شود. باید توجه داشت که کرونا ویروس‌ها و تورو ویروس-ها از لحاظ سازماندهی ژنوم و استراتژی تکثیر مشابه هم بوده ولی از لحاظ مرفولوژی و طول ژنوم با همدیگر متفاوت هستند.

کرونا ویروس‌ها از طریق راه‌های هوایی وارد می‌شوند، در سلول‌های اپی‌تلیال دستگاه تنفس فوقانی تکثیر پیدا می‌کنند و به سیستم تنفس تحتانی انتشار پیدا می‌کنند. انتشار ویروس از طریق راه‌های هوایی در طول عفونت حاد اتفاق می‌افتد و ممکن است این انتشار گاهی از سیستم معده ای-روده ای بعد از بهبودی نیز ادامه داشته باشد.

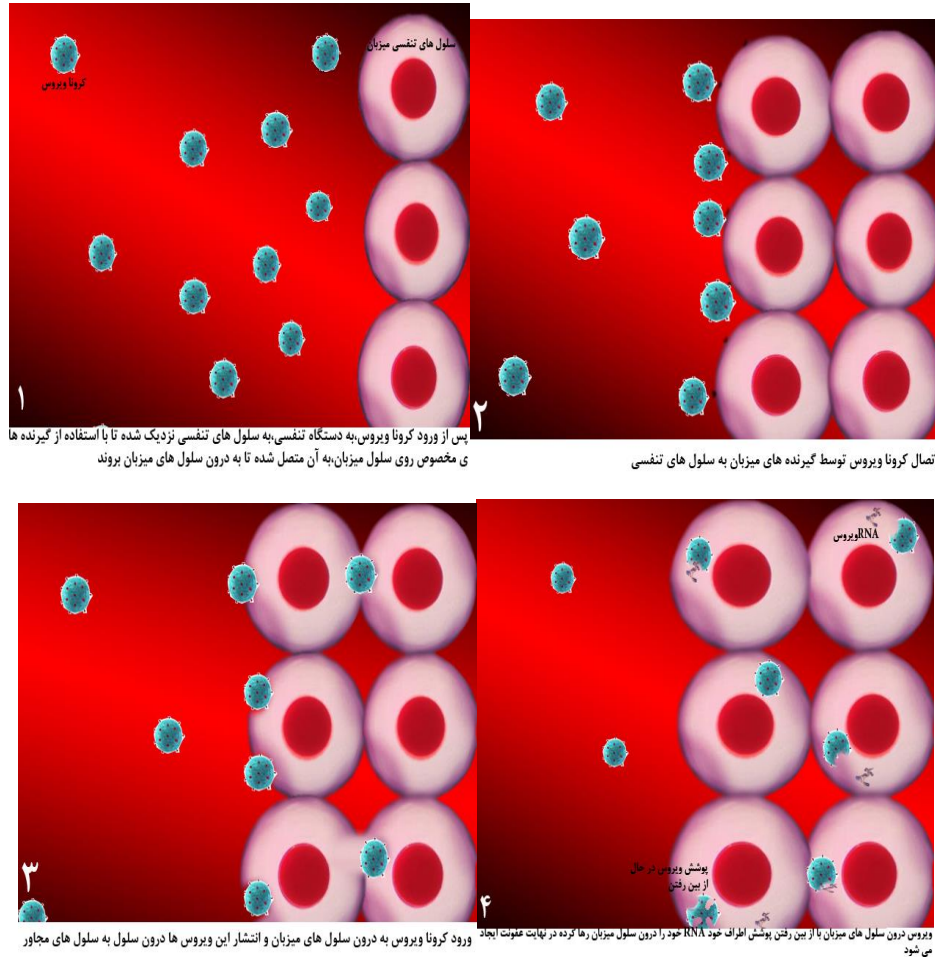
¹ Transmissible Gastroenteritis Virus

² Canine Coronavirus Disease

³ Feline infectious peritonitis

⁴ Mouse hepatitis virus

⁵ Infectious Bronchitis Virus



شکل ۳. ورود ویروس به درون سلول (طراح: سجاد بنگر)

در خانواده کرونا ویریده گروه آلفا و بتا دارای میزبان های پستاندار هستند اما گاما ویروس ها از میزبان های پرندگان جدا شده اند. زیر خانواده تورو ویروس ها حاوی پاتوژن های جانوران زمینی و آبی هستند. جنس تورو ویروس شامل گونه هایی مثل تورو ویروس اسب نر است که اولین بار از اسبی با نشانه اسهال جدا شد، همچنین اولین بار ویروس Breda از گوساله های نوزادی با نشانه اسهال جدا گردید. آنتی بادی خنثی کننده این ویروس در سرم