

کنترل و پیشگیری از کروناویروس جدید (کووید ۱۹) با رعایت اصول بهداشتی و ایمنی در مواد غذایی: مقاله مروری

چکیده

دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۱۴ ویرایش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۱ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۳ آنلاین: ۱۳۹۹/۱۲/۰۱

توسعه صنعت و فناوری، تغییرات در کشاورزی، تجارت و مسافرت جهانی و سازگار شدن میکروب‌ها از عوامل مهم در وقوع بیماری‌های نوظهور به‌شمار می‌روند. در حال حاضر، جهان در سال ۲۰۲۰ با پاندمی حاصل از ویروسی نوظهور با عنوان کروناویروس جدید (کووید ۱۹) مواجه شده که پس از گذشت حدود شش ماه باعث شد بیش از یک میلیون نفر در دنیا مبتلا و بیش از ۵۰۰ هزار نفر فوت شوند. کروناویروس جدید در مبتلایان، باعث مشکلات تنفسی با شدت‌های مختلف و در موارد شدید منجر به مرگ می‌شود. اولین بار، میزبان انتقال‌دهنده کروناویروس جدید، خفاش و غذای تهیه شده از این حیوان در کشور چین گزارش گردید. شناسایی مسیر انتقال اولیه‌ی کروناویروس جدید جهت جلوگیری از وقوع و گسترش شیوع همه‌گیری ناشی از آن ضرورت دارد. اگرچه تاکنون گزارشی مبنی بر انتقال کروناویروس جدید از طریق مصرف مواد غذایی منتشر نشده است اما با فرض بروز و شیوع این ویروس به دلیل آلودگی مواد غذایی، رعایت اصول بهداشتی و ایمنی اهمیت می‌یابد. با توجه به حضور و تکثیر کروناویروس جدید در دستگاه گوارش و تشکیل آئروسول این میکروارگانیسم در مدفوع و امکان انتقال مجدد آن به افراد از منابع مختلف محیطی، در حال حاضر مهمترین اولویت خارج‌کردن ویروس از محیط‌های غذایی است. همچنین بروزسانی روش‌های ضدعفونی کردن سطوح بویژه نقاط با تماس بالا با دست و توجه به بهداشت شخصی از اهمیت زیادی برخوردار است. از این‌رو آموزش به کارکنان در خصوص نحوه برخورد با کروناویروس جدید و ارتقای دستورالعمل‌های بهداشتی، رعایت فاصله و شست‌وشوی دست‌ها در محیط‌های مختلف مرتبط با غذا توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: مواد غذایی، بهداشت، کروناویروس جدید، پیشگیری، ایمنی.

زهرا اسفندیاری^{۱*}، فاطمه امانی^۱،
معراج پورحسین^۱، هدایت حسینی^۲

۱- مرکز تحقیقات امنیت غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲- گروه علوم و صنایع غذایی، انستیتو تحقیقات تغذیه و صنایع غذایی کشور، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.

* نویسنده مسئول: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۲۳۱۵۵
E-mail: z.esfandiari@nutr.mui.ac.ir

دریایی شناسایی شد که منجر به بیماری ناشناخته ذات‌الریه یا پنومونیا (Pneumonia) گردید.^۱ پاتوژن عامل بیماری، کروناویروس جدید (کووید ۱۹) نام‌گذاری شد.^۲ بررسی‌های ژنتیکی صورت گرفته بر روی کروناویروس جدید حاکی از شباهت ساختاری زیاد تا حدود ۸۹٪ با کروناویروس سارس ولی با میزان کشندگی کمتر می‌باشد.^۳ براساس مطالعات انجام شده روی ویروس سارس، از همان آغاز مشخص گردید که کروناویروس جدید، میکروارگانیسمی با منشأ حیوانی است و از طریق نوعی خفاش چینی به عنوان میزبان اصلی

افزایش جمعیت کوهی زمین، تغییرات و ناهنجاری‌های آب و هوایی، توسعه صنعت و فناوری، تغییرات در کشاورزی، توسعه تجارت جهانی، مسافرت، تغییرات و سازگارتر شدن میکروب‌ها از جمله فاکتورهای پیدایش و همه‌گیری بیماری‌ها می‌باشند. مهمترین مشکل در مواجهه با پاتوژن‌ها از جمله پاتوژن‌های نوظهور و دوباره ظهور، تنوع زیاد آنها است.^۱ از جمله این پاتوژن‌های نوظهور، ویروسی است که در اواخر سال ۲۰۱۹ میلادی توسط مقامات بهداشتی در شهر ووهان از استان هوبی چین در بازار فروش محصولات

مسمومیت غذایی از جمله مشکلات ناشی از عدم رعایت اصول ایمنی مواد غذایی است که می‌تواند دارای علائم خفیف (اسهال، حالت تهوع، استفراغ) و یا شدید (تاثیرگذار بر سیستم عصبی و مرگ) باشد.^۹ براساس آمار منتشر شده از سازمان جهانی بهداشت سالانه ۶۰۰ میلیون نفر در اثر مصرف غذای آلوده دچار بیماری می‌شوند و ۴۲۰ هزار نفر از آنها جان خود را از دست می‌دهند.^{۱۱} به طوری که یک نفر از هر ده فرد مصرف کننده غذای آلوده پس از خوردن، بیمار می‌شود.^{۱۲} این نوع مسمومیت‌ها در نتیجه مصرف مواد غذایی آلوده به ارگانیسم‌هایی مانند باکتری‌ها و سموم آنها، ویروس‌ها و انگل‌ها اتفاق می‌افتد. عدم توجه به شرایط مناسب بهداشتی و ایمنی در مراحل تولید، فرآوری و نگهداری مواد غذایی می‌تواند باعث آلودگی توسط ارگانیسم‌ها شود.^۶

باتوجه به اطلاعات گردآوری شده از کروناویروس‌ها و شواهد مبنی بر اینکه کروناویروس جدید که مانند سارس منشا حیوانی داشته، احتمال زونوتیک (Zoonotic diseases) بودن این میکروارگانیسم قوت گرفت. بیماری‌های زونوتیک از طریق باکتری، ویروس و دیگر پاتوژن‌ها انتقال یافته و ما بین حیوان و انسان ایجاد می‌شوند. تقریباً ۷۵٪ از بیماری‌های عفونی در انسان‌ها از طریق انتقال از حیوانات بروز می‌کنند. سازمان جهانی بهداشت همواره به کنترل زونوزها (Zoonosis) تاکید دارد که در اغلب اوقات در جوامع فقیر یا افرادی که در کنار دام‌ها زندگی می‌کنند نادیده گرفته می‌شود. در حال حاضر به استثنای زونوزهای نوظهور مانند سارس و آنفلونزای مرغی، اکثر آنها در سطح ملی و بین‌المللی مطرح نمی‌باشند و به عنوان اولویت‌های نظارتی در نظر گرفته نمی‌شوند.^{۱۳} پیدا کردن مسیر انتقال اولیه این ویروس برای جلوگیری از وقوع و گسترش شیوع همه‌گیری ناشی از آن، از اهمیت خاصی برخوردار است. مواد غذایی از راه‌های مختلف به ویروس‌ها آلوده می‌شوند. آلودگی اولیه مواد غذایی ممکن است طی مراحل برداشت و کشتار ایجاد شود و همچنین شرایط آلودگی ثانویه در هنگام تولید، نگهداری و پخش مهیا می‌گردد.^{۱۱} اگرچه تا به حال گزارشی از انتقال کروناویروس جدید به انسان از طریق مواد غذایی انتشار نیافته است اما با فرض اینکه شیوع کروناویروس جدید به دلیل آلودگی مواد غذایی اتفاق بیفتد ضرورت رعایت نکات بهداشتی و ایمنی در مواد غذایی برجسته و پررنگ می‌شود.^۴ بنابراین در این مطالعه مروری، به معرفی، تاریخچه، مسیر

ویروس، به انسان منتقل شده است.^۴ احتمالاً انتقال ویروس به انسان بدین شکل بوده که خفاش‌ها مواد غذایی مصرفی انسان را آلوده نموده‌اند یا انتقال ویروس به میزبان واسطه‌ای مثل راکون صورت گرفته است. این حیوانات در بازارهای سنتی چین با اهداف مصارف غذایی خرید و فروش می‌شوند و ترشحات و مدفوع این حیوانات و انتشار آن در محیط می‌تواند منجر به عفونت‌های تنفسی در انسان شود. همچنین این ویروس از طریق ذرات تنفسی و یا آلوده شدن سطوح با ترشحات بینی، دهان و چشم به وسیله لمس کردن وارد بدن انسان می‌شوند.^۶ به صورت کلی، اهمیت انتقال ویروس‌ها از مواد غذایی روز به روز در حال افزایش است.^۷ ویروس‌ها را می‌توان به عنوان عوامل بیماری‌زای اجباری داخل سلولی در نظر گرفت که برای بقا و تکثیر خود به سلول میزبان نیاز داشته و می‌توانند باعث بیماری در جانداران شوند. ویروس‌ها توانایی تکثیر در مواد غذایی را نداشته و جهت بقا وابسته به سلول زنده هستند و مواد غذایی به عنوان حامل انتقال ویروس مطرح می‌باشند.^{۷، ۸} علیرغم تنوع بالای ویروس‌ها در سیستم گوارشی انسان، فقط تعداد محدودی از آنها به عنوان پاتوژن‌های مرتبط با مواد غذایی معرفی شده‌اند. با توجه به نوع بیماری ایجاد شده، ویروس‌ها به سه گروه زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- ویروس‌های ایجادکننده‌ی گاستروانتریت یا بیماری‌های گوارشی، ۲- ویروس‌های عامل هپاتیت منتقل شونده از طریق سیستم گوارشی، ۳- ویروس‌های تکثیر یافته در سیستم گوارشی و ایجاد کننده بیماری به دنبال مهاجرت به ارگان‌های دیگر نظیر سیستم عصبی و کبد.^۹ ویروس‌های منتقله از غذا در سه گروه بیان شده، قرار دارند اما مطالعات اخیر نشان داده است که نوروویروس‌ها و ویروس هپاتیت A در اکثر بیماری‌های غذازاد، عامل انتقال بیماری هستند. تعداد زیادی از شیوع‌های غذایی بواسطه روتاویروس‌های گروه B و C اتفاق افتاده است و در نوع انتقال یافته از آب، ویروس هپاتیت E گزارش شده است.^۹ ویروس‌ها، مواد غذایی را از مسیرهای مختلفی مانند تماس با ترشحات و مدفوع افراد حامل، آب و محیط آلوده می‌سازند.^۹

بهداشت و ایمنی مواد غذایی شامل پیشگیری، تهیه و ذخیره مناسب برای جلوگیری از بیماری‌های غذازاد است.^{۱۰} در صورت عدم رعایت اصول مربوط به ایمنی در مواد غذایی، مشکلات مختلفی از اسهال ساده تا سرطان در مصرف‌کنندگان می‌تواند ایجاد گردد.

فراهم می‌کند.^{۱۳}

اولین کروناویروس به‌عنوان عامل عفونت برونشیت در سال ۱۹۳۷ از جنین جوجه جداسازی شد. شناسایی بعدی کروناویروس در جوندگان، حیوانات اهلی و انسان‌ها گزارش گردید.^{۱۴} در دهه ۱۹۶۰ میلادی، هفت کروناویروس در انسان شناسایی شدند. چهار نوع از این گروه ویروس‌ها، شامل 229E، OC43، NL63 و HKU1 است. این چهار نوع کروناویروس باعث عفونت سیستم تنفسی در کودکان و بزرگسالان می‌شوند. مطالعه اپیدمیولوژی دیگری نشان داد که در افراد بالغ، کروناویروس‌ها منجر به سرماخوردگی متداول تا میزان ۱۵٪ می‌شوند. از دیگر دلایل اصلی عفونت تنفسی، ویروس‌های آنفلونزا (Influenza)، رینوویروس (Rhinovirus)، پارا آنفلونزا (Parainfluenza) و گروه آ استرپتوکوکسی (Group A streptococcus, GAS) معرفی شده است.

بیماری سارس در سال ۲۰۰۲ در استان گانگ ژانگ چین کشف شد. سارس در سال ۲۰۰۳ در ۲۸ منطقه در دنیا پراکنده شد و باعث بیماری در ۸۰۹۶ نفر و هم‌میتوز مرگ ۷۷۴ نفر شد.^{۱۵} در سال ۲۰۱۲ میلادی بیماری مرس در عربستان سعودی مشاهده شد. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت این ویروس باعث بیماری ۱۹۰۵ نفر و مرگ ۶۷۷ نفر در ۲۷ کشور جهان شده است.^{۱۶} سپس جهان در اواخر سال ۲۰۱۹ با همه‌گیری و شیوع دیگری از نوع جدیدی از ویروس خانواده کروناویروس‌ها با عنوان کروناویروس جدید یا کووید ۱۹ مواجهه شد. به‌طوری‌که پس از گذشت حدود شش ماه از ۳۱ دسامبر ۲۰۱۹ در مجموع بیش از حدود یک میلیون نفر درگیر عفونت حاصل از این ویروس شدند و بیش از پانصد هزار نفر جان خود را از دست دادند.^{۱۷} بیشتر موارد مبتلا به کروناویروس جدید البته نه همه مبتلایان، در بازار غذاهای دریایی هوآن آن در وهان تردد داشتند. افزون بر غذاهای دریایی، مرغ زنده و ذبح شده، قرقاول، خفاش، مارماهی، گوزن، مار، خرگوش و سایر حیوانات وحشی نیز در این بازارها فروخته می‌شوند. استفاده از گوشت حیوانات عجیب در چین به‌دلیل اعتقاد بر اینکه گوشت‌ها به تقویت سلامت کمک می‌کنند، رایج است.^{۱۸} تحقیقات اخیر نشان داده‌اند که کروناویروس جدید در ۹۶٪ از سطح کل ژنوم با سطح ژنوم خفاش یکسان است، به این معنی که خفاش‌ها محتمل‌ترین میزبان کروناویروس جدید هستند.^{۱۹} تحقیقات دیگری نشان داد که مار و سمور نیز از میزبان‌های بالقوه این ویروس هستند.^{۲۰}

انتقال کروناویروس جدید و امکان کنترل و پیشگیری از آلوده شدن انسان به این میکروارگانیسم با توجه به اصول بهداشتی و ایمنی مواد غذایی پرداخته شده است.

کروناویروس‌ها گروهی از میکروارگانیسم‌های تاجی شکل هستند که متعلق به خانواده کروناویروس‌ها (Coronaviridae)، راسته نیدوویرال (Nidovirales)، دارای RNA تک رشته‌ای بوده و به‌عنوان بزرگترین ویروس‌های RNA شناخته شده‌اند.^{۲۱} کروناویروس‌ها به چهار دسته آلفا، بتا، گاما و دلتا کروناویروس تقسیم می‌شوند. آلفا و بتا کروناویروس‌ها قادر به ایجاد عفونت در پستانداران هستند درحالی‌که گاما و دلتا کروناویروس می‌توانند در پرندگان ایجاد عفونت کنند.^{۲۲} کروناویروس‌های عامل سندرم و نارسایی شدید تنفسی یا سارس (Severe acute respiratory syndrome, SARS) تنفسی خاور میانه یا مرس (Middle east respiratory syndrome, MERS) و سندرم شدید تنفسی یا سارس-کووید-۲ (کووید ۱۹) (Severe acute respiratory syndrome coronavirus/ SARS-CoV-2, Covid19) هستند و از قدرت بیماری‌زایی متفاوتی برخوردار بوده و میزان مرگ‌ومیر بالایی در جمعیت انسانی نسبت به دیگر عوامل عفونت‌زای درگیر کننده سیستم تنفسی دارند.^{۲۳} سارس، مرس و کروناویروس جدید در گروه بتاکروناویروس قرار دارند.^{۲۴} کروناویروس‌ها در طیف گسترده‌ای از حیوانات یافت شده و می‌توانند باعث بیماری‌های تنفسی، روده‌ای، کبدی و عصبی با شدت‌های مختلف شوند. این گروه از ویروس‌ها توانایی بالایی در نوترکیبی داشته و امکان سازگاری و قدرت به خدمت گرفتن میزبان‌های جدید را دارند.^{۲۵} مراحل تکثیر ویروس‌ها شامل اتصال، تزریق مواد ژنومی و در پایان تکثیر به هزینه سلول میزبان است. ویروس کرونا چهار ساختار پروتئینی شامل زائده‌ای میخ مانند (Spike (S، پوشش (Envelope, E)، غشا (Membrane, M) و نوکلئوکپسید (Nucleocapsid, N) دارد و بیماری‌زایی این ویروس به این ساختارها مربوط می‌شود. پروتئین S همانند قلاب است که در اتصال و ورود ویروس به سلول میزبان نقش دارد. ویروس سارس و کروناویروس جدید، از طریق آنزیم مبدل آنژیوتانسین ۲ (Angiotensin-converting enzyme 2, ACE2) به‌عنوان یک آگروپیتیداز تنظیم کننده فشارخون، به سلول میزبان متصل می‌شوند. دو ویژگی اتصال و ادغام کننده پروتئین S به ویروس امکان ورود به سلول‌های تنفسی میزبان را

آبریزش و گرفتگی بینی داشته‌اند.^{۲۱} در کنار علائم فوق‌الذکر، علائم غیرمعمول هم گزارش شده اما تب همچنان جزء علائم معمول عفونت با کروناویروس جدید بوده است. از جمله علائمی که به تازگی برخی بیماران دچار آن شده‌اند علائم گوارشی با اسهال و حالت تهوع بوده است.^{۲۶}

برای شناسایی این بیماری روش‌های مختلفی وجود دارد که شامل معاینه فیزیکی، بررسی عکس سی‌تی اسکن و روش‌های آزمایشگاهی است. افراد با بیماری خفیف، معمولاً علائم مثبت نشان نمی‌دهند. برای معاینه فیزیکی باید به علائم بیماری در افراد توجه کرد. افراد با بیماری شدیدتر ممکن است دچار تنگی نفس، خس‌خس در ریه‌ها، ضعیف شدن دستگاه تنفسی، کوفتگی، غیر متعارف شدن ضربان (افزایش یا کاهش) و لرزش در گفتار باشند. در عکس با اشعه ایکس و سی‌تی اسکن در مراحل اولیه لکه‌ها یا سایه‌هایی دیده می‌شود و بافت محیط ریه تغییرات قابل توجهی خواهد داشت. سی‌تی اسکن مشکلات ریوی را نسبت به اشعه ایکس واضح‌تر نشان می‌دهد.^{۲۷} تشخیص آزمایشگاهی از جمله روش‌های ضروری در تایید بیماری ناشی از کروناویروس جدید است. شناسایی کروناویروس جدید به‌طور عمده شامل جداسازی ویروس و تشخیص اسید نوکلئیک ویروسی است. نمونه‌گیری توسط سواب بینی یا نای، بافت خلط یا ریه، خون و مدفوع صورت می‌پذیرد.^{۲۸} در حال حاضر توالی ژنی کامل کروناویروس جدید به‌دست آمده است و نمونه‌هایی که از بیماران مشکوک به این ویروس هستند از طریق پی‌سی‌آر (PCR) تشخیص داده می‌شوند.^{۲۹} همچنین، در مرحله اولیه بیماری، تعداد کل لکوسیت‌ها یا گویچه‌های سفید کاهش یافته یا حالت طبیعی دارد. کاهش تعداد لنفوسیت‌ها یا گروهی از گلبول‌های سفید خون یا افزایش یا طبیعی بودن تعداد مونوسیت‌ها یا گروهی از گلبول‌های سفید خون با توانایی فاگوسیتوز یا بیگانه‌خواری نیز می‌تواند به شناسایی و تشخیص بیماری حاصل از کروناویروس جدید کمک نماید.^{۳۰} تا به حال واکسن یا درمان ضدویروسی تایید شده‌ای برای کروناویروس جدید کشف نشده است، از این‌رو شناسایی گزینه‌های درمان دارویی در اسرع وقت برای پاسخ به شیوع این ویروس ضرورت دارد.^{۳۱} برای کنترل بیماری نیاز به مسدود شدن زنجیره انتقال ویروس است و از افراد حساس مانند افراد مسن و دارای سیستم ایمنی ضعیف باید محافظت شود.^{۳۲}

مطالعات انجام شده نشان داد که مسیر اصلی انتقال این ویروس از انسان به انسان از طریق قطرات تنفسی است و همینطور تماس با افراد و سطوح آلوده نیز از روش‌های انتقال می‌باشد. یکی از نگرانی‌ها در خصوص انتقال این بیماری، افراد ناقل فاقد علائم هستند.^{۲۰} کروناویروس جدید جدا شده از مدفوع بیماران نشان می‌دهد که این ویروس‌ها توانایی حضور و تکثیر در دستگاه گوارش را دارند.^{۲۱} دیدگاه‌هایی وجود دارد که ویروس در مدفوع ممکن است با تشکیل آئروسل حاوی ویروس، مجدداً به افراد انتقال پیدا کند.^۳

مواد غذایی می‌توانند یکی از مسیرهای انتقال ویروس‌ها محسوب شوند. بقای ویروس در صورت حضور در مواد غذایی با شرایط بهینه در میزان رطوبت و دما می‌تواند از چند ساعت تا چند روز متغیر باشد. به‌صورت کلی دمای نگهداری مواد غذایی نقش مهمی در کاهش یا توقف رشد میکروارگانیسم‌ها دارد.^{۲۲} پایداری گروه کروناویروس‌ها به‌صورت گسترده‌ای وابسته به درجه حرارت محیطی می‌باشد. این گروه از ویروس‌ها در دمای 56°C به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه، در دمای 37°C پس از چندین روز و در دمای 4°C به مدت چندماه غیرفعال می‌شوند. در دمای منفی 60°C کروناویروس‌ها می‌توانند به مدت چندین سال بدون از دست دادن قدرت عفونت زنده باقی بمانند.^{۲۳}

دوره نهفتگی بیماری کووید ۱۹ در افراد مختلف متفاوت است. علائم بیماری کروناویروس جدید شامل مشکلات و سندروم شدید تنفسی بوده و زمان شروع علائم تا بستری شدن در بیمارستان حدود دو تا هشت روز متغیر می‌باشد. میانگین زمان شروع علائم تا نیاز شدید به دستگاه تنفسی و مرگ به ترتیب ۱۱ و ۲۳ روز است.^۳ عوارض ناشی از کروناویروس جدید می‌تواند طیف گسترده‌ای از بدون علامت تا علائم شدیدی مثل پنمونی و در نهایت مرگ متغیر باشد.^{۲۴} با توجه به بررسی‌های انجام شده معمول‌ترین علائم تب، سرفه، دردهای عضلانی و کوفتگی می‌باشد. خلط سینه، سردرد، خلط خونی و اسهال از دیگر علائم معمول هستند.^۳ بیشترین ریسک بیماری در افراد بالای ۶۰ سال می‌باشد. علائم بیماری در کودکان ضعیف‌تر بوده و یا فاقد علائم مشخصی است.^{۲۵} در میان موارد تأیید شده، بیشتر افراد ۷۹-۳۰ سال ($86/6\%$) داشتند و $80/9\%$ از آنها علائم ذات‌الریه خفیف را داشتند.^۳ افراد آلوده به کروناویروس جدید علائمی مثل تب، کوفتگی، سرفه‌های خشک، تنگی نفس همراه با

مکان‌های مختلفی مانند فروشگاه‌های توزیع سبزی، سوپرمارکت یا فروشگاه‌های عرضه‌کننده غذاهای برون‌بر یا فرآورده‌های غذایی تولید شده در کارخانجات مواد غذایی در مصرف‌کنندگان وجود دارد.^{۱۳} غذاهای گوشتی غنی از ترکیبات دارای سولفات هپاران (گلیکوزآمینوگلیکان) (Heparan sulfate (glycosaminoglycan)) هستند که به‌عنوان مکان‌های اتصال کروناویروس جدید در اپیتلیوم بافتی مطرح هستند. با توجه به بقای این ویروس به مدت چند روز در سطوحی مانند مقوا، پلاستیک و استیل ضد زنگ، به‌نظر می‌رسد بافت سطحی حیوانات می‌تواند یکی از منابع بالقوه انتقال کروناویروس جدید باشد. البته این موضوع نیاز به بررسی‌های بیشتری دارد. با این وجود کنترل بهداشتی و ایمنی مواد غذایی توصیه می‌شود.^{۱۳}

سازمان جهانی بهداشت اعلام نموده است که تاکنون شواهدی مبنی بر گسترش و انتشار ویروس کروناوی جدید از طریق غذا یا غذاهای بسته‌بندی شده به‌دست نیامده است. اما ویروس‌های عامل عفونت به‌دنبال آزاد شدن در مجرای گوارشی، می‌توانند از مسیر دهانی-مدفوعی، کروناویروس جدید را انتقال دهند.^{۱۴} این موضوع بیانگر اهمیت توجه به بهداشت شخصی و مواد غذایی و رعایت دستورالعمل‌های بهداشتی برای محافظت از عفونت‌های ناشی از این ویروس می‌باشد. از این‌رو موضوعات مورد بحث در این قسمت باتوجه به پنج کلید اصلی معرفی شده توسط سازمان جهانی بهداشت در راستای کنترل و پیشگیری از فعالیت میکروارگانیسم‌ها در بخش‌های مختلف تولید غذا شامل کارخانجات تولیدکننده فرآورده‌های غذایی، منازل و رستوران‌ها می‌باشد. این پنج کلید شامل بخش‌های بهداشت فردی و نظافت شخصی، جداسازی غذای خام از پخته، پختن مناسب و مطلوب غذا، نگهداری مناسب غذا، استفاده از آب سالم و مواد خام سالم جهت تهیه غذا می‌باشند.^{۱۵}

براساس توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت، توجه به بهداشت فردی به‌عنوان یکی از مهمترین نقاط بحرانی جهت انتقال میکروارگانیسم‌هایی مانند ویروس به انسان مطرح می‌باشد.^{۱۶} کروناویروس جدید می‌تواند روی سطوح و تجهیزات باقی بماند و با کوچکترین تماس به مواد اولیه و فرآیند شده غذایی انتقال یابد. از این‌رو نیاز است پرسنل دست‌های خود را به‌دلیل لمس این قسمت‌ها به خوبی شست‌وشو دهند. استفاده از صابون هر بار به مدت ۲۰ ثانیه

در این میان کمک به تقویت سیستم ایمنی بدن می‌تواند نقشی مهمی در پیشگیری از ابتلا به ویروس داشته باشد. سیستم ایمنی بدن بسیار پیچیده است و از تعداد زیادی سلول در سراسر بدن تشکیل شده است. این سلول‌ها به‌صورت مستقیم و یا غیرمستقیم از بدن انسان در برابر عوامل زنده خارجی محافظت می‌کنند. سیستم ایمنی بدن از دو بخش دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی تشکیل شده است. دفاع غیر اختصاصی بدن شامل پوست، لایه‌های مخاطی، پاسخ التهابی، پاسخ دمایی، فاگوسیت‌ها و پروتئین‌های ضد میکروبی است. لنفوسیت‌های B و T، جزئی از دفاع اختصاصی بدن محسوب می‌شوند.^{۱۷} سیستم ایمنی بدن نقش بسیار مهمی در کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها داشته و حفظ یک رژیم غذایی سالم تاثیر شایانی بر عملکرد و تقویت سیستم ایمنی بدن دارد. توجه به دریافت مقدار کافی کالری، پروتئین، ویتامین‌ها، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌ها برای بهبود و ارتقاء سیستم ایمنی بدن ضروری است. تغذیه مناسب هنگام بیماری‌های عفونی به‌ویژه مواقعی که بیماری باعث تب می‌شود و به بدن به شدت آسیب می‌رساند و بدن نیاز به انرژی و مواد مغذی دارد، کمک‌کننده است. غذا یا مکمل غذایی خاصی نمی‌تواند از بیماری ناشی از کروناویروس جدید جلوگیری کند اما رژیم غذایی سالم می‌تواند به عملکرد سیستم ایمنی بدن در مقابله با این ویروس کمک کند. به‌صورت کلی، افرادی که رژیم غذایی متعادل دارند سیستم ایمنی قوی‌تر و مقاوم‌تری خواهند داشت.^{۱۸} در صورت کمبود ویتامین‌هایی مثل A، D، C و ضعیف شدن سیستم ایمنی امکان ابتلا به بیماری‌ها افزایش می‌یابد. برای پیشگیری از ابتلا به کروناویروس جدید به ویژه در افراد سالمند، مادران باردار، بیمارانی که داروهای کورتیکی مصرف می‌کنند و افراد مبتلا به بیماری‌های زمینه‌ای مانند دیابت، بیماری قلبی و مشکلات ریوی، بهتر است توصیه‌های تغذیه‌ای شامل مصرف ۳ واحد سبزیجات، ۲ واحد میوه و منابع پروتئینی مانند حبوبات یا تخم‌مرغ رعایت گردد. همچنین کمبود ریز مغذی‌هایی مثل آهن و روی سیستم ایمنی بدن را تضعیف می‌کند.^{۱۹}

رعایت اصول بهداشتی در تهیه مواد غذایی ایمن از بهترین روش‌های جلوگیری از آلودگی و مسمومیت‌های غذایی توسط میکروارگانیسم‌ها می‌باشد.^{۱۱، ۲۰} اگرچه کروناویروس جدید یک بیماری تنفسی بوده و در بیماری ناشی از این ویروس سیستم تنفسی درگیر می‌شود، نگرانی در خصوص ایمنی غذای مورد تقاضا از

یکدیگر انتقال دهند. در نتیجه، جدا نمودن غذای خام از پخته جهت جلوگیری از آلودگی ثانویه یا متقاطع در میحث دستورالعمل‌های مربوط به بهداشت مواد غذایی اهمیت دارد. نیاز است ظرفی که برای غذاهای خام استفاده می‌شوند با آب گرم و مایع ظرفشویی تمیز شسته و جهت استفاده غذاهای پخته شده به کار نروند. آب مورد استفاده برای شست‌وشو و پختن مواد غذایی حتما باید ایمن و تصفیه باشد. تمامی ظروفی که برای نگهداری مواد غذایی استفاده می‌شوند باید دارای درب باشند. ابزارهای مورد استفاده طی مراحل آماده‌سازی مواد غذایی (چاقو، تخته برش و ...) باید کاملاً تمیز باشند و به‌صورت مشترک برای مواد غذایی مختلف به کار نروند. این نکات تنها مربوط به پخت و نگهداری مواد غذایی نمی‌شود بلکه شامل تمامی مراحل از کشتار تا مصرف مواد غذایی جهت جلوگیری یا انتقال احتمالی کروناویروس جدید مطرح است.^{۳۹}

شرایط محیطی و فرآوری مواد غذایی می‌تواند بر ماندگاری ویروس‌ها تأثیر داشته باشد. بیشتر ویروس‌هایی که از مواد غذایی به انسان منتقل می‌شوند از غذاهایی هستند که نیاز به فرآوری نداشته یا پیش از آماده‌سازی، فرآوری اندکی در آنها انجام شده و در واقع سریعاً پیش از مصرف آماده می‌شوند. کپسید ویروس از ژنوم آن در برابر شرایط محیطی و سخت دستگاه گوارش محافظت می‌کند. ویروس‌های روده‌ای می‌توانند هفته‌ها و ماه‌ها در محیط باقی بمانند و عموماً در برابر اسید مقاوم هستند. اما به‌صورت کلی، بیشتر ویروس‌ها با گرم کردن و پختن غیرفعال می‌شوند.^{۴۰} از نکات مهم در مصرف محصولات حیوانی خام مانند شیر، تخم‌مرغ، گوشت قرمز، مرغ و ماهی آن است که از مصرف خام و کاملاً پخته نشده این گروه از محصولات اجتناب کرد و نیاز است دمای معمولی پخت معادل °C ۷۰ جهت آماده‌سازی این گروه از محصولات به کار رود. در این دما اکثر میکروارگانیسم‌ها در مدت ۳۰ ثانیه از بین می‌روند.^{۳۹} غذاها باید در یک ظروف در بسته در داخل یخچال نگهداری شوند و غذاهای نیازمند مدت زمان نگهداری طولانی نیز در فریزر قرار داده شوند. در این میان تأکید زیادی بر پخت کامل غذاهای گوشتی می‌شود. به‌نظر می‌رسد کروناویروس جدید سایکروفیلیک (Psychrophilic) بوده و آب و هوای سرد و خشک احتمال شناور کردن قطرات آلوده به ویروس را در هوا تشدید و منجر به عفونت افراد می‌شود. در مقابل فرآیند دمایی در دمای بالاتر از °C ۷۰ و استفاده از محلول‌های

جهت پاکسازی دست‌ها و پس از آن آبکشی نمودن زیر آب روان و خشک کردن آنها با دستمال کاغذی یا حوله خشک توصیه می‌شود. به‌دلیل حضور لیبیداها در ساختار ویروس در ضدعفونی نمودن دست‌ها از الکل غیر صنعتی با درجه الکلی حداقل ۷۰ استفاده شود.^{۳۶} پرسنل بهداشتی باید از لمس وسایل، دستگیره‌ها و غیره به‌دلیل امکان آلودگی سطوح با قطرات تنفسی حاصل از سرفه یا عطسه فرد آلوده خودداری نمایند.

افزون‌براین از لمس بینی، چشم و دهان به‌عنوان یکی از مکان‌های مهم انتقال ویروس اجتناب گردد. از این‌رو به استفاده از دستکش‌های یکبار مصرف و ماسک در فرآیند آماده‌سازی مواد غذایی جهت پیشگیری از انتقال ویروس کرونا در دستورالعمل‌های بهداشتی اشاره شده است. تعویض مداوم و دور انداختن دستکش‌ها در انجام هر گونه فعالیتی مانند باز و بسته کردن درب و خالی کردن سطل‌های آشغال و شست‌وشوی مرتب دست‌ها از اهمیت ویژه‌ای در پیشگیری از آلودگی به کروناویروس جدید برخوردار است. همواره دستکش‌های یکبار مصرف درک غلطی از ایمنی و بهداشت را ایجاد می‌کنند به‌گونه‌ای که گویی نیازی به تعویض آنها نمی‌باشد و جایگزینی برای شست‌وشوی دست‌ها هستند. بنابراین نیاز است که آموزش‌های لازم به پرسنل شاغل در مکان‌های مختلف مربوط به تولید مواد غذایی در خصوص تأکید بر تعویض دستکش‌های یکبار مصرف ارایه گردد.^{۳۵، ۳۸}

در صورتی‌که پرسنل شاغل در بخش آماده‌سازی و فرآوری غذا علائم بیماری کرونا ویروس جدید را در خود مشاهده نمودند نباید در محل کار خود حاضر شوند و باید جهت درمان به پزشک مراجعه نمایند. نیاز است این افراد در یک اتاق دربسته و دارای پنجره جهت تهویه هوا به صورت کامل جداسازی شوند. کلیه مکان‌هایی که توسط این افراد بیمار لمس می‌شود بصورت کامل با مواد ضدعفونی‌کننده با پایه الکلی پاکسازی گردد. سازمان جهانی بهداشت تأکید می‌کند که افرادی که درمان یافتند و علائمی در آنها مشاهده نمی‌شود نیاز است که به فاصله ۲۴ ساعت از آنها دو آزمایش PCR گرفته شود و در صورت منفی بودن آزمایشات، امکان حضور فرد در محل کارش وجود دارد.^{۳۶} مواد غذایی خام به‌ویژه محصولات گوشتی می‌توانند دارای میکروارگانیسم‌های خطرناکی باشند. زمانی که این مواد خام در کنار دیگر مواد غذایی قرار بگیرند می‌توانند آلودگی میکروبی را به

فروشنندگان در نانوائی‌ها باید از سلامت کامل برخوردار بوده و ناقل ویروس نباشند. مکان‌هایی که برای خنک کردن نان‌ها استفاده می‌شود باید عاری از ویروس باشند. ممکن است در صورت آلودگی پلاستیک به کروناویروس، انتقال آن به نان نیز صورت پذیرد که نگرانی در خصوص آلودگی نان را افزایش می‌دهد. افزون‌براین در زمان مصرف نان در منزل، نمی‌توان آن را مانند سایر مواد و اقلام غذایی با آب یا ضدعفونی‌کننده‌ها شست‌وشو داد و بدین ترتیب ویروس به‌صورت نامحسوس به محل زندگی وارد می‌شود. در ارتباط با راهکارهای تهیه نان در نانوائی‌ها می‌توان گفت که افراد شاغل در این مکان‌ها در صورت مشکوک به ناقل بودن یا علائم بیماری حتما وضعیت خود را به مراجع ذیربط و بهداشتی اطلاع‌رسانی نمایند. از منتظر ماندن در واحدهای نانوائی و پهن کردن نان برای خنک شدن در میز نانوائی جداً باید خودداری کرد. از بریدن و خرد کردن نان از طریق چاقو و برس‌های عمومی که در نانوائی‌ها یافت می‌شود باید اجتناب نمود. در صورت استفاده از نایلون جهت حمل نان به منزل نباید آن‌را به داخل خانه انتقال داده و باید آن‌را دور انداخت. باتوجه به عدم امکان شست‌وشو و ضدعفونی کردن نان‌ها و این موضوع که درجه حرارت پایین حتی انجماد در فریزر قادر به نابودی کروناویروس جدید نمی‌باشد تنها راه اطمینان از اینکه نان فاقد آلودگی می‌باشد حرارت دادن مجدد آن قبل از مصرف است.^{۴۲}

شست‌وشوی دست‌ها، سطوح، ظروف و تجهیزات مورد استفاده جهت پخت و خوردن غذا و تهیه نوشیدنی‌ها با آب سالم ضروری است. در صورتی که آب سالم در دسترس نباشد از روش‌های سالم‌سازی آب مانند جوشاندن و افزودن سه تا پنج قطره کلر به ازای هر یک لیتر آب استفاده شود. جهت شست‌وشوی سطوح، ظروف و پارچه‌های نظیف می‌توان از محلول‌های ضدعفونی کننده با دستورالعمل ساخت یک قاشق چایخوری (۵ ml) از محلول سفیدکننده خانگی در ۷۵۰ ml (چهار لیوان) آب سالم استفاده کرد. جهت خشک نمودن این بخش‌ها پارچه‌های جداگانه را باید به‌کار گرفت تا از انتشار میکروب و ویروس جلوگیری گردد.^{۳۵}

به‌صورت کلی، در حال حاضر رعایت اصول بهداشتی و ایمنی مواد غذایی می‌تواند احتمال آلودگی غذاها با هرگونه پاتوژنی بویژه کروناویروس جدید را به حداقل برساند. این راهکار می‌تواند باعث شود نگرانی جامعه و دستگاه‌های ناظر بر سلامت در خصوص انتقال

ضدعفونی به‌دلیل پوشش چربی کروناویروس جدید می‌تواند منجر به غیرفعال شدن آن شود. در شرایط دمایی و رطوبت کنترل شده کروناویروس جدید تحت تاثیر مقادیر pH در بازه مقداری سه تا ۱۰ قرار نگرفته و بر روی پلاستیک‌ها پایدارتر از ظروف استیل ضدزنگ و مقوایی است.^{۴۱}

نگهداری مواد غذایی از طریق بسته‌بندی مناسب صورت می‌پذیرد. براساس توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت نیاز است شست‌وشوی بسته‌ها و ضدعفونی نمودن آن پیش از استفاده صورت پذیرد. همچنین ضروری است دست‌ها پس از لمس بسته‌های غذایی و پیش از خوردن محتویات بسته به‌صورت کامل شسته شوند.^{۳۸} از نکات مهم در بحث کنترل و پیشگیری از ابتلا به کووید ۱۹ می‌تواند خرید و تهیه مواد غذایی در بسته‌بندی مناسب و دارای مجوزهای بهداشتی باشد.^{۴۲} در خصوص فرآورده‌های خام دامی نیز توصیه می‌شود تامین این گروه از محصولات از فروشگاه‌های دارای مجوز دامپزشکی انجام شود. همچنین رعایت اصول بهداشتی شخصی در زمان حمل و نقل مواد خام و فرآورده‌های غذایی و فروشگاه‌های عرضه کننده، به‌دلیل انتقال آلودگی ثانویه از اهمیت زیادی برخوردار است.^{۳۵}

نان یکی از پرمصرف‌ترین اقلام اساسی غذایی است که تقریباً همه اقشار جامعه در ایران آن را روزانه مصرف می‌کنند. باتوجه به تامین نان در سطح کشور به دو صورت صنعتی و سنتی و استفاده از این ماده غذایی در سبد غذایی روزانه جامعه، رعایت اصول بهداشتی اهمیت شایانی دارد. نان‌های صنعتی یا حجیم در کارخانجات صنعتی تهیه شده و با دقت و نظارت بیشتری آماده‌سازی و تحت شرایط بهداشتی تهیه می‌شوند. پس از خرید این گروه از نان‌ها با ضدعفونی کردن پلاستیک یا دور انداختن پلاستیک حمل آن، می‌توان از آلوده نبودن نان به ویروس اطمینان نسبی داشت. اما نان‌های سنتی که در نانوائی‌های سنتی تهیه و عرضه می‌شوند می‌توانند یکی از مکان‌های انتقال کروناویروس جدید باشند. در زمان پخت خمیر در تنور، هرگونه آلودگی ویروسی در آن نابود می‌شود و تقریباً می‌توان گفت نانی که از اتاق پخت یا تنور خارج می‌شود عاری از آلودگی به کروناویروس جدید می‌باشد اما در زمان استفاده از نان گرم و تازه، نگرانی‌ها در خصوص وجود کروناویروس جدید ایجاد می‌شود. به‌صورت کلی کروناویروس جدید از راه‌های مختلفی انتقال می‌یابد.

پاکسازی محیط، سطوح به‌ویژه با سطح تماس زیاد با دست علاوه بر ارایه آموزش‌های لازم بهداشتی به پرسنل و کارکنان مرتبط با غذا اهمیت ویژه‌ای دارد.

احتمالی کروناویروس جدید به انسان کاهش یابد. براساس توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت مهمترین اولویت در کنترل کروناویروس جدید، خارج کردن آن از مکان‌های مربوط به آماده‌سازی و تهیه مواد غذایی است. همچنین ضدعفونی کردن و

References

- Zessin KH. Emerging diseases: a global and biological perspective. *J Vet Med B* 2006;53:7-10.
- Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 2020; 579(7798): 270-3.
- Wu D, Wu T, Liu Q, Yang Z. The sars-cov-2 outbreak: what we know. *Int J Infect Dis* 2020;94:44-8.
- Jalava K. First respiratory transmitted food borne outbreak? *Int J Hyg Environ Health* 2020;226:113490.
- Shi Z, Hu Z. A review of studies on animal reservoirs of the SARS coronavirus. *Virus Res* 2008;133(1):74-87.
- O'Shea H, Blacklaws BA, Collins PJ, McKillen J, Fitzgerald R. Viruses Associated With Foodborne Infections. *Reference Module in Life Sciences* 2019;1-15.
- Seymour I, Appleton H. Foodborne viruses and fresh produce. *J Applied Microbiol* 2001;91(5):759-73.
- Van Regenmortel MH, Mahy BW. Emerging issues in virus taxonomy. *Emerg Infect Dis* 2004;10(1):8-13.
- Koopmans M, Duizer E. Foodborne viruses: an emerging problem. *Int J Food Microbiol* 2004;90(1):23-41.
- Ahmadi H., Iranpour S., Hadian M., Azimi A., Mahmoudian H., Esfandiari Z. Evaluation of meat and canned food factories based on the implementation of prerequisite programs for the establishment of food safety management system in Isfahan. *Health Syst Res* 2019; 451-6. [In Persian]
- Ebdali H, Sami M, Hasanzadeh A, Ahmadi B, Esfandiari Z. Evaluation of knowledge, attitudes and practices of staff in food catering towards safety and hygiene indices. *J Food Hyg* 2020;10(3 (39)):15-29. [In Persian]
- World Health Organization (WHO). Estimating the burden of foodborne diseases [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: <https://www.who.int/activities/estimating-the-burden-of-foodborne-diseases>.
- Pressman P, Naidu AS, Clemens R. COVID-19 and food safety: risk management and future considerations. *LWW*; 2020.
- Yang Y, Peng F, Wang R, Guan K, Jiang T, Xu G, et al. The deadly coronaviruses: The 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China. *J Autoimmun* 2020:102434.
- Guo Y-R, Cao Q-D, Hong Z-S, Tan Y-Y, Chen S-D, Jin H-J, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak—an update on the status. *Mil Med Res* 2020;7(1):1-10.
- Woo PC, Lau SK, Li KS, Poon RW, Wong BH, Tsoi H-w, et al. Molecular diversity of coronaviruses in bats. *Virology* 2006;351(1):180-7.
- Wang W, Lin X-D, Guo W-P, Zhou R-H, Wang M-R, Wang C-Q, et al. Discovery, diversity and evolution of novel coronaviruses sampled from rodents in China. *Virology* 2015;474:19-27.
- Mustafa S, Balkhy H, Gabere MN. Current treatment options and the role of peptides as potential therapeutic components for Middle East Respiratory Syndrome (MERS): a review. *J infection public health* 2018;11(1):9-17.
- European Center for Disease Control and Prevention (ECDC). Estimating the burden of foodborne diseases [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/geographical-distribution-2019-ncov-cases>.
- Rizou M, Galanakis IM, Aldawoud TM, Galanakis CM. Safety of foods, food supply chain and environment within the COVID-19 pandemic. *Trends Food Sci Technol* 2020;102:293-9.
- Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H, et al. First case of 2019 novel coronavirus in the United States. *N Engl J Med* 2020;382:929-36.
- Rahman MS. Handbook of food preservation: CRC press; 2007.
- Mullis L, Saif LJ, Zhang Y, Zhang X, Azevedo MS. Stability of bovine coronavirus on lettuce surfaces under household refrigeration conditions. *Food Microbiol* 2012;30(1):180-6.
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *lancet* 2020;395(10223):497-506.
- Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med* 2020;382 (13):1199-1207.
- Guan W-j, Ni Z-y, Hu Y, Liang W-h, Ou C-q, He J-x, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020;382(18):1708-20.
- Rajendran DK, Rajagopal V, Alagumanian S, Kumar TS, Prabhakaran SS, Kasilingam D. Systematic literature review on novel corona virus SARS-CoV-2: a threat to human era. *Virus Disease* 2020:1-13.
- Yu F, Du L, Ojcius DM, Pan C, Jiang S. Measures for diagnosing and treating infections by a novel coronavirus responsible for a pneumonia outbreak originating in Wuhan, China. *Microbes Infect* 2020;22:74-9.
- Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill* 2020;25(3):2000045.
- Jin Y-H, Cai L, Cheng Z-S, Cheng H, Deng T, Fan Y-P, et al. A rapid advice guideline for the diagnosis and treatment of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infected pneumonia (standard version). *Mil Med Res* 2020;7(1):4.
- Hussain A, Bhowmik B, do Vale Moreira NC. COVID-19 and diabetes: Knowledge in progress. *Diabetes Res Clin Pract* 2020:108142.
- Castelo-Branco C, Soveral I. The immune system and aging: a review. *Gynecol Endocrinol* 2014;30(1):16-22.
- World Health Organization (WHO). Nutrition advice for adult [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: <http://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/campaigns/nutrition-for-adults-during-covid-19.html>.
- World Health Organization (WHO). Food and nutrition tips during self-quarantine [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/technical-guidance/food-and-nutrition-tips-during-self-quarantine>.
- World Health Organization (WHO). Five keys to safer food manual. [Internet]. 2006 June [cited 2006 June 1]. Available from: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/index.html>
- World Health Organization (WHO). How is Covid-19 transmitted?. [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/questions-relating-to-consumers?>

37. Esfandiari Z, Badiey M, Maracy MR, Sarhangpour R, Yazdani E, Mahomodian P. Examination of Natamycin Content in Iranian Yoghurt Drink (Doogh) produced in dairy processing plants in Isfahan, Iran. *J Health Syst Res* 2013;9(13):1585-94. [In Persian]
38. Food and Drug Administration (FDA). Hand Sanitizer. [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: URL: <https://www.fda.gov/drugs/coronavirus-covid-19-drugs/hand-sanitizers-covid-19>
39. Mirlohi M, Esfandiari Z. Modern hygiene systems in catering industry. 2016. Isfahan University of Medical Sciences Publication. ISBN, 9789645245847. [In Persian]
40. Lee SJ, Si J, Yun HS, Ko G. Effect of temperature and relative humidity on the survival of foodborne viruses during food storage. *Appl Environ Microbiol* 2015;81(6):2075-81.
41. Xie J, Zhu Y. Association between ambient temperature and COVID-19 infection in 122 cities from China. *Sci Total Environ* 2020;724:138201.
42. National Nutrition and Food Technology Research Institutes (NNFTRI). Food Safety and health organization. [Internet]. 2020 June [cited 2020 June 1]. Available from: <https://nnftri.sbmu.ac.ir>

Controlling and prevention of novel coronavirus through health and safety protocols in food: *review article*

Zahra Esfandiari Ph.D.^{1*}
 Fatemeh Amani M.Sc.¹
 Meraj Pourhossein Ph.D.¹
 Hedayat Hosseini Ph.D.²

1- Food Security Research Center, Department of Food Science and Technology, School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

2- Department of Food Science and Technology, National Nutrition and Food Technology Research Institute, Faculty of Nutrition Science and Food Technology, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

*Corresponding author: School of Nutrition and Food Science, Isfahan University of Medical Sciences, Hezar Jarib St., Isfahan, Iran.
 Tel: +98-31-37923155
 E-mail: z.esfandiari@nutr.mui.ac.ir

Abstract

Received: 04 Sep. 2020 Revised: 11 Sep. 2020 Accepted: 11 Feb. 2021 Available online: 19 Feb. 2021

The development of industry and technology, changes in agriculture, trade and global travel, and the adaptation of microorganisms are important factors in the occurrence of emerging diseases. Currently, the world is facing a pandemic caused by an emerging virus called the novel coronavirus (Covid 19) in 2020. This disease led to infect more than one million people worldwide and the death of more than five hundred thousand people during six months. Covid 19 causes death in patients with respiratory problems of varying severity. Fever, soreness, dry coughs, shortness of breath, runny nose, and nasal congestion were observed in coronavirus-infected individuals. Fever was one of its common symptoms. Other unusual signs such as diarrhea and nausea were reported for this disease. For the first time, the bat was introduced as the host of the novel coronavirus in China. Therefore, identifying the initial route of transmission of the novel coronavirus is necessary to prevent the occurrence and its widespread distribution. The virus enters into a human through respiratory particles as well as touching the surfaces contaminated by nasal, mouth and eye secretions. Viruses are obligate intracellular pathogens needing host cells to survive. These microorganisms cannot proliferate in foods and require live cells for existence. Food is introduced as a carrier of viruses to the consumer. There have been no reports of novel coronavirus transmission through food. However, it is important to observe the principles of health and safety by assuming the spread of the virus due to food contamination. Regarding the presence and proliferation of novel coronavirus in the gastrointestinal tract and aerosol formation of this microorganism in the feces and the possibility of re-transmitting it to people from various environmental sources, the most important priority is to remove the virus from food environments. It is also important to update the methods of disinfecting surfaces, especially areas with high contact of hand as well as personal hygiene. Therefore, it is recommended to educate the staff about managing the novel coronavirus and improving health guidelines. Furthermore, keeping distance and washing hands is in priority in different food-related environments.

Keywords: food, health, novel coronavirus, prevention, safety.