**Água, saneamento, higiene e gerenciamento de resíduos para o vírus COVID-19**

Esta orientação provisória complementa os documentos de prevenção e controle de infecção resumindo as orientações da OMS sobre água, saneamento e resíduos de serviços de saúde (WASH) relevantes para vírus, incluindo coronavírus. É destinada a profissionais de água e saneamento e prestadores de serviços de saúde que querem saber mais sobre riscos e práticas de WASH.

O fornecimento de água segura, saneamento e condições de higiene é essencial para proteger a saúde humana durante todas as epidemias de doenças infecciosas, incluindo o surto do vírus Covid-19.

Garantir boas e consistentes práticas de WASH e de gerenciamento de resíduos nas comunidades, casas, escolas, mercados e instituições de saúde ajudarão a prevenir a transmissão de humano para humano ao vírus COVID-19.

A informação mais importante relativa à WASH e vírus COVID-19 está sumarizada aqui.

* Higiene das mãos frequente e adequada é uma das medidas mais importantes que podem ser usadas para prevenir infecção com o vírus COVID-19. Trabalhadores de WASH deveriam trabalhar para habilitar a lavagem de mãos mais frequente e regular melhorando as instalações e usando técnicas comprovadas de mudança de comportamento;
* Guia da OMS sobre gerenciamento de água para consumo humano segura e serviços de saneamento se aplica a epidemia de COVID-19. Medidas extras não são necessárias. A desinfecção facilitará mais rápido a morte do vírus;
* Muitos cobenefícios serão realizados por gerenciar seguramente serviços de água e dos outros componentes do saneamento e aplicar boas práticas de higiene.

Atualmente, não há evidência sobre a sobrevivência do COVID-19 em água para consumo humano ou esgoto. A estrutura da morfologia e química do vírus são similares àquelas de outras coronavírus humanos, para aqueles que há dados sobre a sobrevivência no ambiente e medidas eficazes de inativação. Este documento baseia-se na evidência e guia da OMS sobre como proteger contra vírus em esgoto e água. Este documento será atualizado com nova informação e será disponibilizado.

**1. Transmissão de COVID-19**

Há duas principais rotas de transmissão do vírus COVID-19: respiratória e contato.

Gotas respiratórias são geradas quando uma pessoa infectada tosse ou espirra. Qualquer pessoa que está em contato próximo com alguém que tem sintomas respiratórios está em risco de estar exposta a gotas respiratórias potencialmente infectadas.

1. Gotículas podem também aterrissar nas superfícies onde os vírus poderiam se tornar viáveis; portanto, o meio ambiente imediato de um indivíduo infectado pode servir como fonte de transmissão (transmissão de contato). Aproximadamente 2-10% dos casos de doença COVID-19 apresentam diarreia, 2-4 e dois estudos detectaram fragmentes de RNA viral do COVID-19 em matéria fecal de pacientes com COVID-19. 5-6 Entretanto, somente um estudo cultivou o vírus COVID-19 a partir de uma única amostra de fezes.7

Não tem sido reportado transmissão fecal-oral dovírus COVID-19.

**2. Persistência do vírus COVID-19 em água para consumo humano, fezes, esgoto e superfícies**

Embora a persistência na água para consumo humano seja possível, não há evidência de que coronavírus humano esteja presente em superfície ou fontes de água subterrânea ou que seja transmitido por meio de água para consumo humano contaminada. O vírus COVID-19 é um vírus envelopado, com uma membrana exterior. Geralmente, vírus envelopados são menos estáveis no meio ambiente e são mais susceptíveis aos oxidantes, tais como cloro. Enquanto não há evidência de dados sobre sobrevivência do vírus em água ou esgoto, é provável que o vírus se torne inativado significativamente mais rápido do que vírus entéricos humanos não envelopados com conhecida transmissão por água (tais como, adenovírus, norovírus, rotavírus e hepatite A).

Por exemplo, um estudo encontrou que um substituto de coronavírus humano sobreviveu somente 2 dias em água de torneira sem cloro e em águas residuais de hospitais a 20°C.8 Outros estudos concordam, notando que o coronavírus humano transmissível por gastroenterite e vírus da hepatite em ratos demonstrou uma morte de 99,9% entre 2 dias9 a 23 °C e 2 semanas10 a 25 °C. Calor, alto ou baixo pH, luz solar e desinfetantes comuns (tais como cloro) todos facilitam a morte. Não é certeza quanto tempo o vírus que causa a COVID-19 sobrevive nas superfícies, mas parece que se comporta como outros coronavírus. Uma recente revisão da sobrevivência de coronavírus humano sobre superfícies encontraram larga variabilidade, variando de 2 horas a 9 dias.11

O tempo de sobrevivência depende do número de fatores, incluindo o tipo de superfície, temperatura, umidade relativa e estirpe específica do vírus. A mesma revisão também encontrou que inativação efetiva poderia ser alcançada dentro de 1 minuto usando desinfetantes comuns, como álcool 70% ou hipoclorito de sódio.

**3. Mantendo o abastecimento de água seguro**

O vírus COVID-19 não tem sido detectado em abastecimento de água potável e, baseado na atual evidência, o risco é baixo.12 Estudos de laboratório de coronavírus que ocorreram em ambientes bem controlados indicaram que o vírus poderia permanecer infeccioso na água contaminada com fezes por dias a semanas. 10

Várias medidas podem ser tomadas para melhorar a segurança da água, começando com proteção da fonte de água; tratamento de água no ponto de distribuição, coleta ou consumo; e garantir que água tratada seja seguramente estocada em casa em recipientes cobertos e regularmente limpos. Métodos de tratamento de água centralizados e convencionais que usam filtração e desinfecção deveriam inativar o vírus. Outros coronavírus humanos têm demonstrado ser sensíveis à cloração e desinfecção com luz ultravioleta (UV).13

Como vírus envelopado estão rodeados por uma membrana celular lipídica, que não é robusta, o COVID-19 é provavelmente mais sensível ao cloro e outros processos de desinfecção por oxidantes do que muitos outros vírus, como coxsackievirus, que possuem uma camada protéica. Para uma desinfecção centralizada efetiva, deve haver uma concentração de residual de cloro livre maior ou igual a 0,5 mg/L depois de pelo menos 30 minutos de tempo de contato em pH < 8. 12

Um residual de cloro deveria ser mantido através do sistema de distribuição. Em lugares onde o tratamento de água centralizado e fornecimento de água seguro não estão disponíveis, várias tecnologias de tratamento de água domésticas são efetivas em remover ou destruir vírus, incluindo fervura ou uso de ultrafiltração de alta performance ou filtro de nanomembrana, irradiação solar em águas não turvas, irradiação ultravioleta e cloro livre dosado adequadamente.4

**4. Gerenciamento seguro de efluentes e resíduo fecal**

Não há evidência de que o vírus COVID-19 tem sido transmitido via sistemas de esgotos com ou sem tratamento de efluente. Além disso, não há evidência de que os trabalhadores de esgoto ou tratamento de efluente contraíram a Síndrome respiratória aguda severa (SARS), que é causada por outro tipo de coronavírus, que causou uma grande epidemia de doença respiratória aguda em 2003.

Como parte de uma integrada política pública de saúde, o efluente transportado em sistemas de esgoto deveria ser tratado em obras centralizadas de tratamento de águas residuais bem projetadas e bem gerenciadas. Cada estágio do tratamento (bem como tempo de retenção e diluição) resulta em uma redução a mais do potencial de risco. Uma lagoa de estabilização de resíduos (uma lagoa de oxidação) é geralmente considerado uma tecnologia de tratamento de efluente simples e prática, particularmente bem adequada a destruir patógenos, com tempos de retenção relativamente longos (20 dias ou mais) combinados com luz solar, níveis de pH elevados, atividade biológica, e outros fatores servem para acelerar a destruição do patógeno. Uma etapa final da desinfecção pode ser considerada se existir estações de tratamento de efluentes não otimizadas para remover vírus. Melhores práticas para proteger a saúde dos trabalhadores nas instituições de tratamento de saneamento devem ser seguidas.Trabalhadores deveriam usar equipamentos de proteção individual adequados (EPIs), que incluem vestuário de proteção, luvas, botas, óculos, protetor facial e máscara; eles devem realizar a higiene das mãos frequentemente; devem evitar tocar nos olhos, nariz e boca com as mãos não lavadas.

**WASH em instituições de saúde**

Recomendações existentes para medidas de água, saneamento e higiene em instituições de saúde são importantes para fornecer cuidado adequado e proteção aos pacientes, equipe e cuidadores dos riscos de infecção.14

As seguintes ações são particularmente importantes:

(i) Gerenciamento de excretas (fezes e urina) seguramente, incluindo garantir que ninguém entre em contato com as fezes e que seja tratada e disposta corretamente; (ii) engajamento em higienização frequente usando técnicas apropriadas; (iii) implementação de práticas regulares de limpeza e desinfecção; e (iv) gerenciamento seguro de resíduos de serviços de saúde.

Outras medidas importantes incluem fornecer água para consumo humano suficiente e segura para a equipe, cuidadores e pacientes; garantir que a higiene pessoal possa ser mantida, incluindo higiene das mãos, para pacientes, equipe e cuidadores; lavagem regular de lençóis e roupas dos pacientes; fornecimento adequado e acessível de banheiros (incluindo instalações separadas para casos suspeitos e confirmados de COVID-19); e segregada e segura disposição de resíduos de serviços de saúde. Para detalhes sobre estas recomendações, por favor, consulte os padrões essenciais de saúde ambiental nos cuidados de saúde.14

**1. Práticas de higiene das mãos**

A higiene das mãos é extremamente importante. Lavar as mãos com sabão e água ou esfregar as mãos com álcool deve ser realizada de acordo com as instruções conhecidas como “Meus 5 momentos para higiene das mãos”. 15

Se as mãos não estão visivelmente sujas, o método de preferência é realizar a higiene das mãos com uma massagem à base de álcool por 20 a 30 segundos usando técnica apropriada.16 Quando as mãos estão visivelmente sujas, elas devem ser lavadas com sabão e água por 40 a 60 segundos usando técnica apropriada. 17

A higiene das mãos deve ser realizada em todos os 5 momentos, incluindo antes de por os EPIs e depois de removê-los, quando troca as luvas, depois de qualquer contato com um paciente suspeito ou confirmado para COVID-19 ou seu resíduo, depois do contato com quaisquer secreções respiratórias, antes de comer e depois de usar o banheiro. 18

Se álcool e sabão não estiverem disponíveis, usar água clorada (0,05%) para lavar as mãos é uma opção, mas não é ideal porque o uso frequente pode levar à dermatite, que poderia aumentar o risco de infecção e asma porque diluições preparadas podem ser imprecisas.19

Entretanto, se outras opções não estão disponíveis ou factíveis, usar água clorada para lavar as mãos é uma opção. Instalações funcionais para higiene das mãos deveria estar presente para todos os profissionais de saúde em todos os pontos de cuidados e nas áreas onde os EPIs são colocados ou tirados. Além disso, devem estar disponíveis para todos os pacientes, membros das famílias e visitantes, e deveriam estar disponíveis dentro de 5 metros dos banheiros, bem como nas salas de espera e jantar e outras áreas públicas.

**2. Saneamento e encanamento**

As pessoas com suspeita ou confirmação de doença por COVID-19 devem ter seu próprio banheiro ou latrina com uma porta que se fecha para separá-lo do quarto do paciente.

Os vasos sanitários com descarga devem funcionar adequadamente e devem ter coletores de drenagem em funcionamento. Quando possível, o vaso deve ser lavado com a tampa abaixada para evitar respingos de gotículas e nuvens de aerossol.

Se não é possível fornecer banheiros separados, o banheiro deve ser limpo e desinfetado pelo menos duas vezes por dia por um faxineiro treinado usando EPIs (vestido, luvas, botas, máscara e um escudo facial ou óculos).

Além disso, e de acordo com as orientações existentes, a equipe e os profissionais de saúde devem ter instalações sanitárias separadas das utilizadas por todos os pacientes.

A OMS recomenda o uso de encanamentos padrões e bem conservados, tais como drenos de banheiro selados e válvulas de retorno em pulverizadores e torneiras para prevenir que a matéria fecal em aerossol entre no sistema de encanamento ou de ventilação,20 juntamente com o tratamento padrão de águas residuais/efluente.21

O encanamento defeituoso e um sistema de ventilação de ar mal projetado foram considerados fatores contribuintes para a disseminação do coronavírus SARS em aerossol em um prédio arranha-céu em Hong Kong em 2003.22

Preocupações similares foram levantadas sobre a propagação do vírus COVID-19 de banheiros defeituosos em prédios arranha-céus.23 Se os serviços de saúde estiverem conectados a esgotos, uma avaliação de risco deve ser conduzida para confirmar que as águas residuais estão contidas dentro do sistema (isto é, o sistema não vaza) antes de chegar a um local de tratamento ou disposição em funcionamento, ou ambos. Os riscos relacionados à adequação do sistema de coleta ou aos métodos de tratamento e disposição devem ser avaliados seguindo uma abordagem de planejamento segura24, com pontos críticos de controle priorizados para mitigação. Para instalações de serviços de saúde menores em locais com poucos recursos, se o espaço e as condições locais permitirem, latrinas de poço podem ser a opção preferida.

Devem ser tomadas precauções padrão para prevenir a contaminação do meio ambiente por excreta. Essas precauções incluem a garantia de que exista pelo menos 1,5 m entre o fundo do poço e o lençol freático (mais espaço deve ser permitido em areias grossas, cascalhos e formações fissuradas) e que as latrinas estejam localizadas a pelo menos 30 m horizontalmente de qualquer água subterrânea (incluindo poços e poços rasos).21 Se houver um lençol freático alto ou falta de espaço para cavar poços, as excretas devem ser retidas em recipientes impermeáveis ​​de armazenamento e deixados pelo maior tempo possível para permitir uma redução nos níveis de vírus antes de movê-lo para fora do local para tratamento adicional ou descarte seguro, ou ambos.

Um sistema de dois tanques com tanques paralelos ajudaria a facilitar a inativação, por maximizar os tempos de retenção, já que um tanque poderia ser usado até ficar cheio e depois deixado em repouso enquanto o próximo tanque está sendo enchido. Cuidado especial deve ser tomado para evitar respingos e liberação de gotas durante a limpeza ou esvaziamento dos tanques.

**3. Banheiros e manuseio de fezes**

É crítico conduzir higiene das mãos quando há suspeita ou contato direto com fezes (se as mãos estão sujas, água e sabão são preferência ao uso do álcool para esfregar as mãos). Se o paciente é incapaz para usar latrina, a excreta deve ser coletada em uma fralda ou em uma comadre limpa e imediatamente e cuidadosamente descartada em um banheiro ou latrina separado, usado apenas por casos suspeitos ou confirmados de COVID-19.

Em todas as instituições de saúde, incluindo aquelas com casos suspeitos e confirmados de COVID-19, fezes devem ser tratadas como um risco biológico e ser manipulado o menos possível.

Qualquer pessoa que manipular fezes deve seguir as precauções de contato e gotículas da OMS 18 e usar EPI para evitar a exposição, incluindo roupas de mangas longas, luvas, botas, máscaras e óculos de proteção ou um protetor facial.

Se fraldas forem usadas, elas devem ser descartadas como resíduo infeccioso, como seriam em todas as situações. Os trabalhadores devem ser adequadamente treinados em como colocar, usar e remover o EPI, para que essas barreiras de proteção não sejam violadas.25 Se o EPI não estiver disponível ou o suprimento for limitado, a higiene das mãos deve ser praticada regularmente e os trabalhadores devem manter pelo menos 1 m de distância de qualquer caso suspeito ou confirmado. Se for usada uma comadre, após a eliminação das excretas, a comadre deve ser limpa com detergente neutro e água, desinfetada com uma solução de cloro a 0,5% e depois enxaguada com água limpa; a água de enxágue deve ser descartada em um ralo, em um vaso sanitário ou em uma latrina.

Outros desinfetantes efetivos comercialmente disponíveis incluem compostos de amônio quaternário, tais como cloreto de cetilpiridínio, usado de acordo com as instruções do fabricante, e ácido peracético ou peroxiacético em concentrações de 500-2000 mg/L.26

O cloro é ineficaz na desinfecção de meios contendo grandes quantidades de sólidos e matéria orgânica dissolvida. Entretanto, há um benefício limitado em adicionar solução de cloro a excretas frescas e é possível que isso possa introduzir riscos associados com os respingos.

**4. Esvaziar latrinas e tanques de retenção e transportar excretas para fora do local.**

Não há razão para esvaziar latrinas e tanques de retenção de excretas de casos suspeitos e confirmados de COVID-19 a menos que eles estejam no limite da capacidade. Em geral, as melhores práticas para gerenciar seguramente as excretas devem ser seguidas. Latrinas ou tanques de retenção devem ser desenhados para atender a demanda do paciente, considerando os potenciais aumentos repentinos nos casos, e devem ter regular agendamento para esvaziá-los com base nos volumes de efluentes gerados. EPIs (vestido de mangas longas, luvas, botas, máscaras e óculos ou protetor facial) devem ser

usados o tempo todo ao manusear ou transportar excretas para fora do local, e deve-se tomar muito cuidado para evitar respingos.

Para as tripulações, isso inclui bombear tanques ou descarregar caminhões-bomba. Depois de manusear o resíduo e, uma vez que não há risco de exposição adicional, os indivíduos devem remover seus EPI com segurança e realizar a higiene das mãos antes de entrar no veículo de transporte. O EPI sujo deve ser colocado em um saco selado para posterior lavagem segura (consulte Práticas de limpeza). Onde não há tratamento externo, o tratamento *in situ* pode ser feito com cal. Esse tratamento envolve o uso de uma pasta de 10% de cal adicionada à 1 parte da lama para 10 partes de resíduo.

**5. Práticas de limpeza**

Os procedimentos recomendados de limpeza e desinfecção para os serviços de saúde devem ser seguidos de forma consistente e correta.19 A roupa deve ser lavada e as superfícies em todos os ambientes nos quais os pacientes com COVID-19 recebem atendimento (unidades de tratamento, centros comunitários) devem ser limpas pelo menos uma vez por dia e quando um paciente recebe alta.27 Muitos desinfetantes são ativos contra vírus envelopados, como o vírus COVID-19, incluindo desinfetantes hospitalares comumente usados. Atualmente, a OMS recomenda o uso de: • Álcool etílico a 70% para desinfetar pequenas áreas entre os usos, como equipamentos reutilizáveis ​​(por exemplo, termômetros); • hipoclorito de sódio a 0,5% (equivalente a 5000 ppm) para desinfecção de superfícies.

Todas as pessoas que lidam com lençóis, toalhas e roupas sujas de pacientes com infecção por COVID-19 devem usar EPI adequado antes de tocar em itens sujos, incluindo luvas resistentes, máscara, proteção para os olhos (óculos ou protetor facial), um vestido de mangas longass, um avental se o vestido não for resistente a líquidos e botas ou sapatos fechados.

Eles devem realizar a higiene das mãos após a exposição ao sangue ou a fluidos corporais e após a remoção do EPI. A roupa suja deve ser colocada em sacos ou recipientes claramente etiquetados e à prova de vazamentos, após remover cuidadosamente qualquer excremento sólido e colocá-lo em um balde coberto para ser descartado em um vaso sanitário ou latrina. É recomendável lavar na máquina com água morna a 60 a 90 °C com detergente para a roupa. A roupa pode ser seca de acordo com procedimentos de rotina.

Se a lavagem na máquina não for possível, as roupas de cama podem ser embebidas em água quente e sabão em um tambor grande usando uma vara para mexer e tomando cuidado para evitar respingos.

O tambor deve ser esvaziado e os lençóis embebidas em cloro a 0,05% por aproximadamente 30 minutos. Finalmente, a roupa deve ser lavada com água limpa e os lençóis devem secar completamente à luz do sol. Se houver excretas em superfícies (como lençóis ou no chão), as excretas devem ser cuidadosamente removidas com toalhas e imediatamente descartadas seguramente em um vaso sanitário ou latrina. Se as toalhas forem de uso único, devem ser tratadas como resíduo infeccioso; se forem reutilizáveis, devem ser tratados como lençóis sujos. A área deve ser limpa e desinfetada (com, por exemplo, solução de cloro livre a 0,5%), seguindo as orientações publicadas sobre procedimentos de limpeza e desinfecção de fluidos corporais derramados.27

**6. Disposição segura de água cinza ou água da lavagem de EPI, superfícies e pisos.**

As recomendações atuais da OMS são para limpar luvas de utilidade ou de trabalho pesado, lavar aventais plásticos reutilizáveis ​​com água e sabão e descontaminá-los com solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, após cada uso.

Luvas descartáveis ​​(nitrilo ou látex) e aventais devem ser descartados após cada uso e não reutilizados; a higiene das mãos deve ser realizada após a remoção do EPI. Se a água cinza incluir desinfetante usado na limpeza anterior, não precisará ser clorada ou tratada novamente. Entretanto, é importante que essa água seja descartada em esgotos conectados a um sistema séptico, rede de esgoto ou em um poço imerso. Se a água cinza for descartada em um poço submerso, o poço deve ser cercado dentro do recinto da instituição de saúde para prevenir adulterações e evitar possível exposição em caso de transbordamento.7

**7. Gerenciamento seguro de resíduos de serviços de saúde**

As melhores práticas para gerenciar seguramente os resíduos de serviços de saúde devem ser seguidas, incluindo a atribuição de responsabilidades e recursos humanos e materiais suficientes para descartar esses resíduos com segurança. Não há evidências de que o contato humano direto e desprotegido durante o manuseio de resíduos de serviços de saúde tenha resultado na transmissão do vírus COVID-19. Todos os resíduos de serviços de saúde produzidos durante o atendimento de pacientes com COVID 19 devem ser coletados seguramente em recipientes e bolsas designados, tratados e depois descartados ou tratados com segurança, ou ambos, de preferência no local. Se o resíduo é movido para fora do local, é essencial entender onde e como será tratado e destruído. Todos os que lidam com resíduos de serviços de saúde devem usar EPI adequado (botas, avental, vestido de mangas longas, luvas grossas, máscara e óculos de proteção ou protetor facial) e realizar a higienização das mãos após removê-lo. Para obter mais informações, consulte as orientações da OMS, Gerenciamento seguro de resíduos de atividades de saúde.28

**Considerações para práticas de WASH em casas e comunidades**

A manutenção das melhores práticas de WASH em casa e na comunidade também é importante para impedir a disseminação do COVID-19 e para cuidar de pacientes em casa. A higiene regular e correta das mãos é de particular importância.

**1. Higiene das mãos**

A higiene das mãos em ambientes que não são de saúde é uma das medidas mais importantes que podem prevenir a infecção por COVID 19. Em casas, escolas e espaços públicos lotados - como mercados, locais de culto e estações de trem ou ônibus - a lavagem regular das mãos deve ocorrer antes de preparar a comida, antes e depois de comer, depois de usar o banheiro ou trocar a fralda de uma criança e depois de tocar em animais. Instalações funcionais de lavagem das mãos com água e sabão devem estar disponíveis a 5 m de banheiros.

**2. Requisitos de tratamento e manuseio de excrementos.**

As melhores práticas de WASH, particularmente a lavagem das mãos com sabão e água limpa, devem ser rigorosamente aplicadas e mantidas, pois fornecem uma barreira adicional importante à transmissão do COVID-19 e à transmissão de doenças infecciosas em geral.17 Deve-se considerar o gerenciamento seguro de excretas humanas através de toda a cadeia de saneamento, começando por garantir o acesso a banheiros ou latrinas regularmente limpos, acessíveis e em funcionamento, bem como à contenção, transporte, tratamento e eventual descarte de esgoto.

Quando houver casos suspeitos ou confirmados de COVID-19 no ambiente doméstico, devem ser tomadas medidas imediatas para proteger os cuidadores e outros membros da família do risco de contato com secreções respiratórias e excretas que possam conter o vírus COVID-19. As superfícies tocadas frequentemente em toda a área de atendimento do paciente devem ser limpas regularmente, como ao lado de mesas, camas e outros móveis de quarto. Os banheiros devem ser limpos e desinfetados pelo menos uma vez ao dia. O sabão ou o detergente doméstico regular devem ser usados ​​para a limpeza primeiro e depois, após o enxágue, desinfetante doméstico comum contendo hipoclorito de sódio a 0,5% (ou seja, equivalente a 5000 ppm ou alvejante doméstico com 1 parte com hipoclorito de sódio a 5% e 9 partes de água) devem ser aplicados. O EPI deve ser usado durante a limpeza, incluindo máscara, óculos de proteção, avental resistente a líquidos e luvas, 29 e a higiene das mãos à base de álcool ou sabão e água após a remoção do EPI.

**Referências**

1. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus-2019/advice-for-public, accessed 3 March 2020).

2. 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;395:497–506. doi:10.1016/S01406736(20)30183-5.

3. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020;395:507–13. doi:10.1016/S01406736(20)30211-7.

4. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. JAMA. 2020. Feb 7. doi:10.1001/jama.2020.1585.

 5. Xiao E, Tang M, Zheng Y, Li C, He J, Hong H, et al. Evidence for gastrointestinal infection of SARSCoV. medRxiv. doi:10.1101/2020.02.17.20023721.

6. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H et al. for the Washington State 2019-nCoV Case Investigation Team. First case of 2019 novel coronavirus in the United States. N Engl J Med. 2020. Jan 31. doi:10.1056/NEJMoa2001191.

7. Zhang Y, Chen C, Zhu S et al. [Isolation of 2019nCoV from a stool specimen of a laboratoryconfirmed case of the coronavirus disease 2019 (COVID-19)]. China CDC Weekly. 2020;2(8):123-4. (In Chinese.)

8. Wang XW, Li JS, Zhen B, Kong QX, Song N, Xiao WJ et al. Study on the resistance of severe acute respiratory syndrome-associated coronavirus. J Virol Methods. 2005;126:171−7. doi:10.1016/j.jviromet.2005.02.005.

9. Gundy P, Gerba CP, Pepper IL. Survival of coronaviruses in water and wastewater. Food Environ Virol. 2009;1:10-14. doi:10.1007/s12560008-9001-6.

10. Casanova L, Rutalal WA, Weber DJ, Sobsey MD. Survival of surrogate coronaviruses in water. Water Res. 2009;43(7):1893–8. doi:10.1016/j.watres.2009.02.002.

11. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect. 2020;104(3):246−51. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.022.

12. Guidelines for drinking-water quality, fourth edition, incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization; 2017 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254637/1/9 789241549950-eng.pdf, accessed 3 March 2020).

13. SARS-CoV-2 − water and sanitation. Adelaide: Water Research Australia; 2020 (http://www.waterra.com.au/\_r9544/media/system/a ttrib/file/2199/WaterRA\_FS\_Coronavirus\_V10.pdf, accessed 3 March 2020).

14. Essential environmental health standards in health care. Geneva: World Health Organization; 2008 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43 767/9789241547239\_eng.pdf?sequence=1&isAllow ed=y, accessed 3 March 2020).

15. My 5 moments for hand hygiene. In: WHO/Infection prevention and control [website]. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/infectionprevention/campaigns/clean-hands/5moments/en/, accessed 3 March 2020).

16. Siddharta A, Pfaender S, Vielle NJ, Dijkman R, Friesland M, Becker B, et al. Virucidal activity of World Health Organization-recommended formulations against enveloped viruses, including Zika, Ebola, and emerging coronaviruses. J Infect Dis. 2017;215(6):902–6. doi:10.1093/infdis/jix046.

17. WHO guidelines on hand hygiene in health care settings. Geneva: World Health Organization; 2009 (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44 102/9789241597906\_eng.pdf?sequence=1&isAllow ed=y, accessed 3 March 2020).

18. Infection prevention and control during health care when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected: interim guidance, 25 January 2020. Geneva: World Health Organization (https://www.who.int/publications-detail/infectionprevention-and-control-during-health-care-whennovel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected20200125, accessed 3 March 2020).

19. Q&A on infection prevention and control for health care workers caring for patients with suspected or confirmed 2019-nCoV. In: WHO/Newsroom [website]. Geneva: World Health Organization; 2020 (https://www.who.int/news-room/q-a-detail/qa-on-infection-prevention-and-control-for-healthcare-workers-caring-for-patients-with-suspected-orconfirmed-2019-ncov, accessed 3 March 2020).

20. Health aspects of plumbing. Geneva: World Health Organization; 2006. (https://apps.who.int/iris/handle/10665/43423, accessed 3 March 2020).

21. Guidelines on sanitation and health. Geneva: World Health Organization; 2018(https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/1066 5/274939/9789241514705-eng.pdf?ua=1, accessed 3 March 2020).

22. Yu ITS, Li Y, Wong TW, Tam W, Chan A, Lee JHW, et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. N Engl J Med. 2004;350(17): 1731-9. doi:10.1056/NEJMoa032867.

23. Regan H. How can the coronavirus spread through bathroom pipes? Experts are investigating in Hong Kong. CNN. 12 February 2020 (<https://edition.cnn.com/2020/02/12/asia/hongkong-coronavirus-pipes-intl-hnk/index.html>).

24. Sanitation safety planning: manual for safe use and disposal of wastewater, greywater and excreta. Geneva: World Health Organization; 2015. (https://apps.who.int/iris/handle/10665/171753, accessed 3 March 2020).

25. How to put on and take off personal protective equipment. Geneva: World Health Organization; 2008 (https://apps.who.int/iris/handle/10665/70066, accessed 3 March 2020).

26. Chemical disinfectants: guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities (2008). In: CDC/Infection Control [website]. Atlanta: US Centers for Disease Control and Prevention; 2019. https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/dis infection/disinfection-methods/chemical.html, accessed 3 March 2020).