

ZAKAŻENIA SARS-COV-2 U ZWIERZĄT

Etiologia, Epidemiologia, Diagnoza, Zapobieganie i Kontrola

Ostatnia aktualizacja 3 lipca 2020

SARS-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) jest czynnikiem patogennym wywołującym chorobę COVID-19 której pierwsze przypadki zgłoszono w grudniu 2019 r. Uważa się, że SARS-CoV-2 pochodzi od źródła zwierzęcego, który następnie rozprzestrzenił się w ludzkiej populacji. Chociaż genetycznie blisko spokrewnione wirusy zostały wyizolowane od nietoperzy *Rhinolophus*, dokładne źródło SARS-CoV-2 i droga wprowadzania do populacji ludzkiej nie zostały ustalone.

Obecna pandemia COVID-19 utrzymuje się poprzez przenoszenie się wirusa od człowieka na człowieka. Zakażenia zwierząt z SARS-CoV-2 zostały zgłoszone przez kilka krajów. Kilka gatunków zwierząt okazało się podatnych (Tabela 1) na naturalne lub eksperymentalne zakażenie SARS-CoV-2. Wykazano, że ważne gatunki zwierząt gospodarskich (świnie i drób) nie są podatne na zakażenie w badaniach eksperymentalnych. Jednak konieczne są dalsze badania, aby zrozumieć, czy i jak SARS-CoV-2 może wpływać na różne zwierzęta.

Ważne jest monitorowanie zakażeń u zwierząt, aby lepiej zrozumieć ich znaczenie epidemiologiczne dla zdrowia zwierząt, różnorodność biologiczną i zdrowia ludzi. Dowody z ocen ryzyka, badań epidemiologicznych i badania eksperymentalne nie sugerują, że żywe zwierzęta lub produkty zwierzęce odgrywają rolę w zakażeniu ludzi SARS-CoV-2.

Zakażenie SARS-CoV-2 nie jest uwzględnione na liście chorób OIE. Jednak zgodnie z obowiązkiem raportowania określonym w art. 1.1.4. i 1.1.6. Kodeksu zdrowia zwierząt lądowych OIE. W przypadku pojawiających się chorób, o chorobie należy powiadomić OIE za pośrednictwem Światowego Systemu Informacji Zdrowia Zwierząt OIE lub e-mail.

Informacje przedstawione w tym arkuszu informacji technicznych odzwierciedlają obserwacje epidemiologiczne i przeprowadzone badania do tej pory i będą aktualizowane, gdy będą dostępne dodatkowe informacje.

ETIOLOGIA

Klasyfikacja czynnika wywołującego

Koronawirusy (CoV) to otoczkowe, jednoniciowe wirusy RNA o dodatniej polaryzacji. SARS-CoV-2 to betakoronawirus. Rodzaj ten zawierają kilka koronawirusów (SARS-CoV, MERS-CoV, nietoperz SARS-podobny CoV i inne) izolowany od ludzi, nietoperzy, wielbłądów i innych zwierząt.

Podatność na czynniki fizyczne i chemiczne

SARS-CoV-2 jest inaktywowany przez:

- 62–71% etanolu, 0,5% nadtlenu wodoru lub 0,1% podchlorynu sodu, w ciągu 1 minuty lub
- 0,05–0,2% chlorek benzalkonium lub 0,02% diglukonianu chlorheksydyny o mniejszej skuteczności.

Przetrwanie wirusa

W warunkach eksperymentalnych po wprowadzenia wirusa SARS-CoV-2 drogą aerozolową pozostawał żywy w środowisku przez co najmniej 180 minut. Doświadczenie z innymi koronawirusami, takimi jak SARS-CoV, MERS-CoV lub endemicznie występującymi ludzkimi koronawirusami, pokazują, że:

- Mogą utrzymywać się na powierzchniach takich jak metal, szkło lub plastik do 9 dni, ale można je skutecznie dezaktywować za pomocą procedur dezynfekcji powierzchni, jak wymieniono powyżej.
- Stwierdzono, że SARS-CoV pozostaje zakaźny przez 14 dni w 4 ° C, ale tylko przez 2 dni w 20 ° C w ściekach wodnych.

Epidemiologia

Gospodarze

Chociaż obecne dowody sugerują, że SARS-CoV-2 pochodzi ze źródła zwierzęcego, źródło to musi dopiero zostać zidentyfikowane. Pandemia jest wywoływana przez przenoszenie się między ludźmi drogą kropelkową podczas kaszlu, kichania i mówienia. Dane dotyczące sekwencji genetycznej ujawniają, że SARS-CoV-2 jest genetycznie blisko spokrewniony z innymi koronawirusami krążącymi w populacjach nietoperzy *Rhinolophus*. Do chwili obecnej nie ma wystarczających dowodów naukowych, aby zidentyfikować źródło SARS-CoV-2 lub wyjaśnić pierwotną drogę przeniesienia wirusa na ludzi (może obejmować także gospodarza pośredniego).

Kilka gatunków zwierząt uzyskało wynik pozytywny na SARS-CoV-2, głównie w wyniku bliskiego kontaktu z ludźmi zakażonymi SARS-CoV-2. Ponadto wstępne ustalenia z badań eksperymentalnych zakażeń sugerują, że drób i świnię nie są podatne na zakażenie SARS-CoV-2. Lista gatunków zwierząt, dla których dostępne są informacje na temat naturalnych lub eksperymentalnych infekcji przedstawia tabela 1

Gatunek	Typ infekcji	Wrażliwość (brak/ niska/ wysoka)	Objawy kliniczne	Przenoszenie
Trzoda chlewna	Eksperymentalna	brak	brak	nie
Drób (kurczaki, kaczki, indyki)	Eksperymentalna	brak	brak	nie
Psy	Naturalna i eksperymentalna	niska	brak (możliwe w niektórych przypadkach)	nie
Koty domowe	Naturalna i eksperymentalna	wysoka	tak (brak do bardzo łagodnych w niektórych przypadkach)	tak, między kotami
Tygrysy i Lwy	Naturalna	wysoka	tak	tak, między zwierzętami
Fretki	Eksperymentalna	wysoka	nie (bardzo łagodnych w niektórych przypadkach)	tak, między fretkami
Norki amerykańskie	Naturalna	wysoka	tak	tak, między norkami, sugeruje się że z norki na człowieka
Egipski nietoperz owocowy	Eksperymentalna	wysoka	brak	tak, między nietoperzami
Złoty chomik syryjski	Eksperymentalna	wysoka	tak (brak do bardzo łagodnych w niektórych przypadkach)	tak, między chomikami
Makaki	Eksperymentalna	wysoka	tak	tak

Przenoszenie

Informacje na temat dróg przenoszenia SARS-CoV-2 między zwierzętami są ograniczone. Jednak, podobnie jak w przypadku innych wirusów układu oddechowego, wydaje się, że jest przenoszony na zwierzęta i między zwierzętami poprzez bezpośredni kontakt (drogą kropelkową). SARS-CoV-2 znaleziono w wydzielinach z dróg oddechowych i w kale.

Wiremia, inkubacja i okres zakaźny

W warunkach laboratoryjnych okres inkubacji u zwierząt wydaje się podobny do tego obserwowanego u ludzi (tj. od 2 do 14 dni, przy średnim czasie trwania 5 dni). Potrzebne są jednak dalsze badania, aby rzetelnie oszacować średni czas inkubacji i okresy zakaźne.

Źródła wirusa

Głównym źródłem wirusa są kropelki i wydzieliny oddechowe, chociaż możliwe jest izolowanie SARS-CoV-2 z kału zarażonych zwierząt.

Patogeneza

W warunkach laboratoryjnych zakażone zwierzęta wykazywały obecność wirusa w drogach oddechowych, a w niektórych przypadkach zmiany w tchawicy i płucach, powiązane z dusznością i kaszlem.

Występowanie i wpływ

Od czasu do czasu zgłaszano przypadki zwierząt towarzyszących i dzikich zwierząt w niewoli zakażonych SARS-CoV-2. Jeśli chodzi o zwierzęta hodowlane, do tej pory SARS-CoV-2 wpływał tylko na hodowle nerek w Holandii, o wysokiej zachorowalności i niskiej śmiertelności

Diagnoza

Wiedza na temat podatności różnych gatunków zwierząt na zakażenie SARS-CoV-2 i objawów klinicznych jest jak dotąd ograniczona (patrz Tabela 1).

Diagnoza kliniczna

Wiedza na temat klinicznych objawów chorobowych u zwierząt jest ograniczona. Obecne dowody sugerują, że objawy kliniczne mogą obejmować między innymi kaszel, kichanie, niewydolność oddechową, wydzielinę z nosa, wydzielinę z oczu, wymioty lub biegunkę, gorączkę i letarg. Podobnie jak u ludzi, występują bezobjawowe infekcje.

Stwierdzane zmiany

Potrzebne są dalsze badania, aby usystematyzować zmiany wynikające z zakażenia SARS-CoV-2 u zwierząt.

U myszy transgenicznych posiadających ludzką wersję receptora ACE2 SARS-CoV-2 typowym wynikiem histopatologicznym było śródmiąższowe zapalenie płuc ze znacznym naciekaniami komórek zapalnych wokół oskrzeli i naczyń krwionośnych, a antygeny wirusowe wykryto w komórkach nabłonka oskrzeli i komórkach nabłonka pęcherzykowego. Te zmiany patologiczne nie były obserwowane u myszy typu dzikiego zakażonych SARS-CoV-2. U złotych chomików syryjskich zmiany histopatologiczne odnotowano w drogach oddechowych i śledzionie. Makaki zakażone SARS-CoV-2 wykazywały zmiany podobne do obserwowanych u ludzi. Młode koty zakażone SARS-CoV-2 wykazywały ogromne zmiany w nabłonku błony śluzowej nosa i tchawicy oraz płuc. SARS-CoV-2 może replikować się w górnych drogach oddechowych fretek, nie powodując ciężkiej choroby, a jedynie powodując zmiany patologiczne, takie jak silne limfoplazmatyczne zapalenie naczyń i okołonaczyniowe, zwiększoną liczbę pneumocytów typu II, makrofagów i neutrofilów w przegrodzie pęcherzykowej i świetle pęcherzyków płucnych oraz łagodne zapalenie okołoskrzelowe w płucach.

Diagnostyka różnicowa

Wszystkie inne przyczyny chorób układu oddechowego lub pokarmowego należy wykluczyć przed postawieniem wstępnej diagnozy zakażenia SARS-CoV-2. Podczas zawężania listy diagnoz różnicowych należy wziąć pod uwagę istnienie związku epidemiologicznego z potwierdzoną infekcją u ludzi lub innych zwierząt. Laboratoryjne testy potwierdzające są konieczne do ostatecznej diagnozy.

Diagnostyka laboratoryjna

Próbki do badań

W zależności od rodzaju testu próbki mogą zawierać pojedynczy wymaz lub kombinacje wymazów z jamy ustnej i gardła, nosa i odbyticy oraz krwi. Próbki kału można stosować w sytuacjach, w których bezpośrednie pobieranie próbek nie jest możliwe ze względu na ryzyko dla zwierzęcia lub personelu badawczego. Testy należy zweryfikować pod kątem celu, gatunku i matrycy, które mają być analizowane.

Procedury

Identyfikacja czynnika

- Reakcja łańcuchowa polimerazy z odwrotną transkrypcją (RT-PCR);
- Amplifikacja izotermiczna za pośrednictwem odwrotnej transkrypcji (RT-LAMP);
- Inne testy molekularne opracowane do stosowania u ludzi;
- Izolacja wirusa;
- Sekwencjonowanie genomu wirusa.

Wykrywanie odpowiedzi immunologicznej:

- test ELISA;
- Test neutralizacji wirusa (VNT);
- Kilka innych testów do wykrywania przeciwciał.

Zapobieganie i kontrola

Środki bezpieczeństwa biologicznego i higieny mają kluczowe znaczenie dla zapobiegania przeniesieniu SARS-CoV-2.

Osoby podejrzane lub z potwierdzonym zarażeniem SARS-CoV-2 powinny ograniczyć kontakt ze ssakami, w tym ze zwierzętami domowymi, tak jak by to robili ludzie podczas choroby.

Zwierzęta podejrzane lub z potwierdzonym zakażeniem SARS-CoV-2 powinny pozostać oddzielone od innych zwierząt i ludzi.

Ze względu na ich podatność niektóre gatunki zwierząt są wykorzystywane jako modele do testowania szczepionek do stosowania u ludzi.

Szczepionki SARS-CoV-2 nie są jeszcze dostępne, a obecnie nie ma konkretnego leczenia dla COVID-19.

Referencje

1. World Health Organization, (consulted on 11/05/2020)

<https://www.who.int/emergencies/diseases/novelcoronavirus-2019>

2. M. Denis, V. Vanderweerd, R. Verbeeke, A. Laudisoit, L. Wynants, D. Van Der Vliet (2020).

COVIPENDIUM: information available to support the development of medical countermeasures and interventions against COVID-19 (Version 2020-05-05). Transdisciplinary Insights.

<http://doi.org/10.5281/zenodo.3782325>

3. Questions and Answers on COVID-19, (consulted on 11/05/2020),

<https://www.oie.int/en/scientificexpertise/specific-information-and-recommendations/questions-and-answers-on-2019novel-coronavirus/>

4. Considerations for sampling, testing, and reporting of SARS-CoV-2 in animals, (consulted on 11/05/2020), https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/COV19/Sampling_Testing_and_Reporting_of_SARS-CoV-2_in_animals_final_7May_2020.pdf
5. Cohen J. (2020). From mice to monkeys, animals studied for coronavirus answers. Science, Vol. 368, Issue 6488 pp. 221-222 <https://science.sciencemag.org/content/368/6488/221>
6. CDC, Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) – pets & other animals (consulted on 29/05/2020) <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/daily-life-coping/positive-pet.html>