

Zrozumieć koronawirusa

Nazwa systematyczna wirusa: 2019-nCoV
Nazwa popularna wirusa: koronawirus COVID (*coronavirus*)
Nazwy choroby: COVID-19, SARS-CoV-2

SARS - skrót od: *Severe Acute Respiratory Syndrome*

n - skrót od: *novel*

CoV - skrót od: *Corona Virus*

Paweł Grieb^{*,#} i Bogdan Lesyng^{**,#}

* prof. dr hab. n. med., Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej Polskiej Akademii Nauk, Zakład Farmakologii Doświadczalnej

** prof. dr hab. n. fiz., Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki IFD, Zakład Biofizyki, Pracownia Projektowania Molekularnego i Bioinformatyki


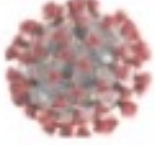



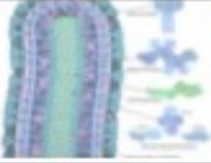




Autorzy tej prezentacji prezentują przemyślenia oparte na ich aktualnej wiedzy, nie na ustaleniach lub ekspertyzach instytucji w których są zatrudnieni.

Stan świata na dzień 14 marca 2020 r ok. godz. 22:00 (GMT+1)
dane z: <https://www.worldometers.info/>

Liczba ludzi :	7.770.880.000
Od początku roku urodziło się:	28.355.000
zmarło:	11.903.000
w tym na grypę:	98.343
na HIV/AIDS:	340.220
na malarię:	198.516
popeniło samobójstwo:	217.030
zginęło na drogach:	273.205
ZACHORWAŁO NA COV-19:	155.839
ZMARŁO NA COV-19:	5.814

Czy zatem powinniśmy obawiać się koronawirusa 2019-nCOV?

Krótka historia epidemii w XXI wieku

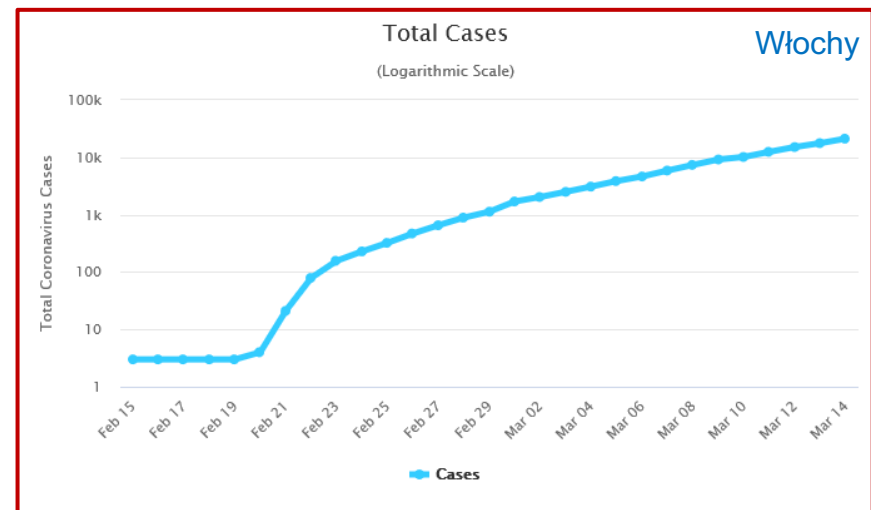
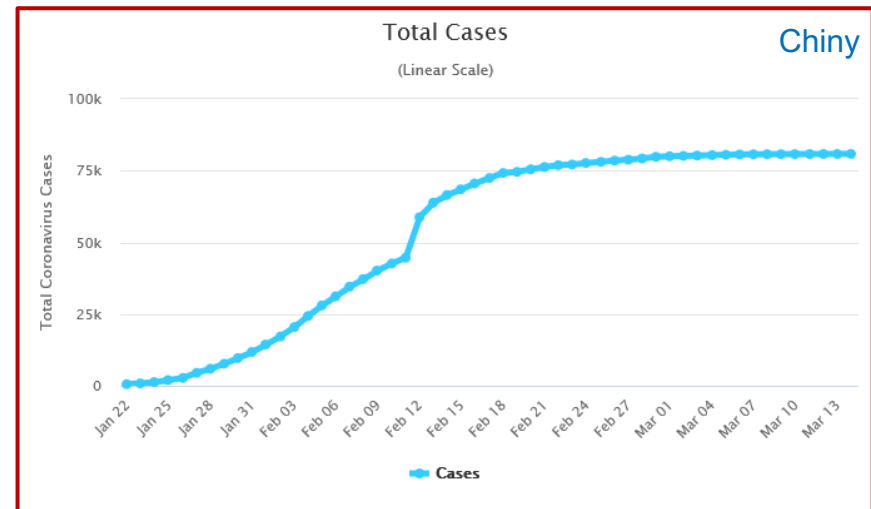
Epidemia	Liczba chorych	Liczba ofiar	Prawdopodobny nosiciel	Struktura wirusa
SARS 2002/2003	8500	774		
MERS 2012/2017	2500	862		
EBOLA 2014/2019	30 000	11 000		
ZIKA 2014/2016	(??)	ok. 3 tysiące urodzonych dzieci z małogłowiem		
COVID-19 2019/2020 → (?)	191 127 (74 760)	7 807 (3 352)		
WHO stan na 18.03.2020	W nawiasach dane dla Europy			

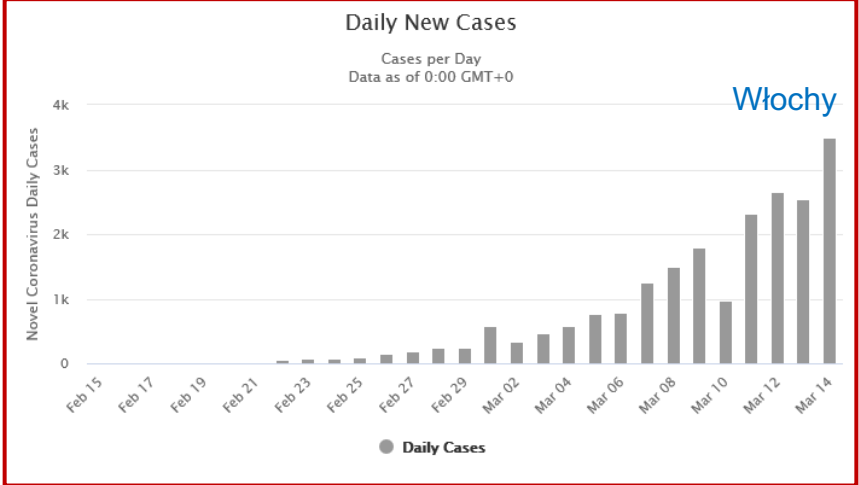
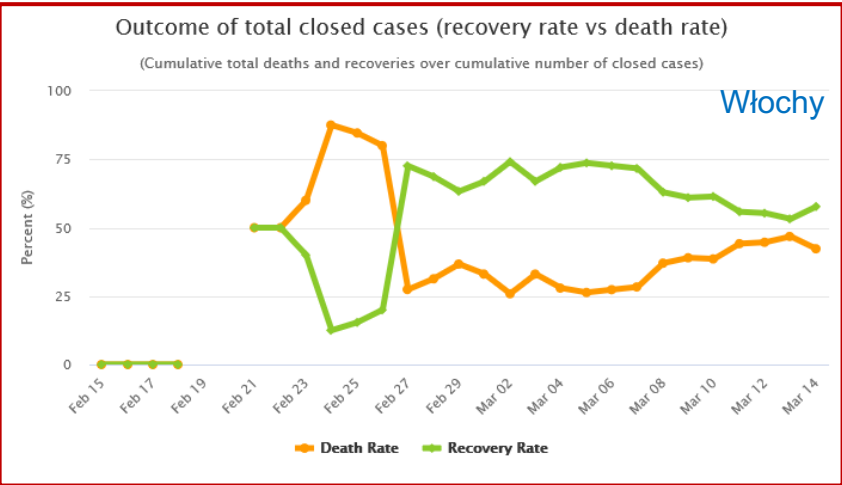
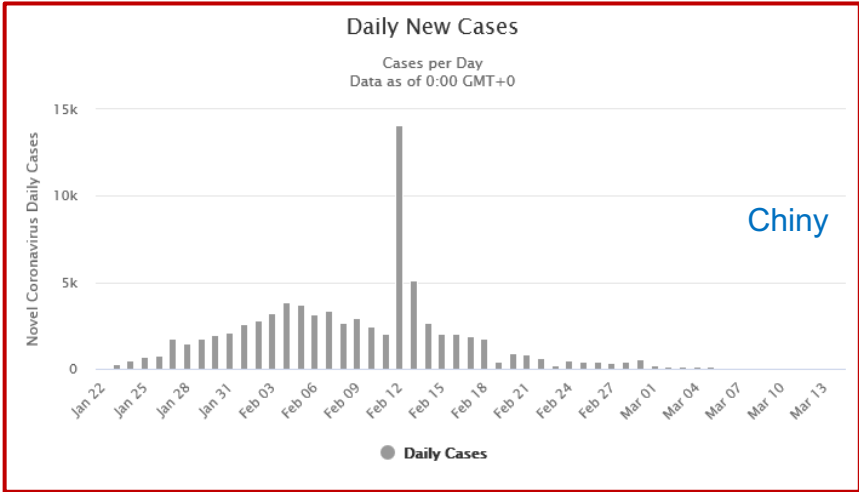
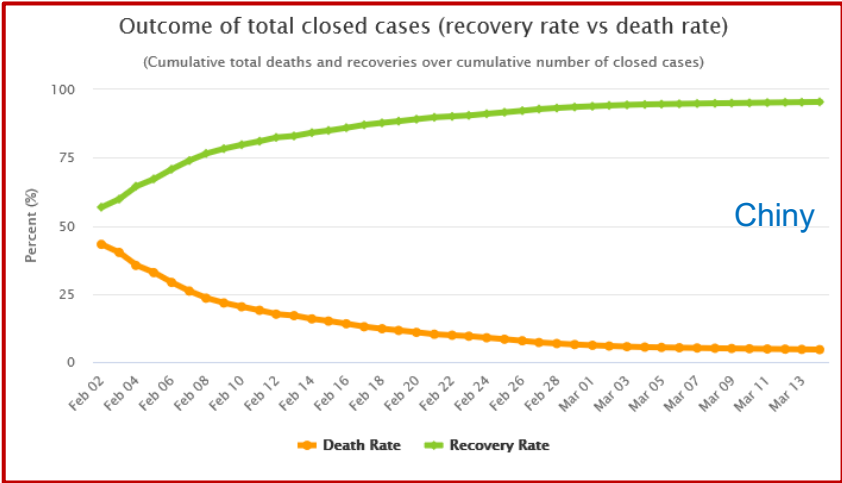
- Typowymi nosicielami wirusów groźnych dla ludzi i innych zwierząt są m.in. nietoperze lub wielbłądy, które posiadają bardzo wydajne systemy immunologiczne i w związku z tym różnego typu zarazki im mniej szkodzą.
- Żeby stwierdzić czy wirus przeniół się z jakiegoś zwierzęcia na człowieka określa się stopień podobieństwa (homologię) genomu wirusów zwierzęcego i ludzkiego. W przypadku koronawirusa okazało się, że występuje 99 procentowe podobieństwo między genomami wirusów łuskowca i człowieka.

- Niestety, mamy się czego obawiać, ponieważ epidemia przerodziła się w pierwszą pandemię XXI wieku. Pandemia według WHO to „rozprzestrzenianie się nowej choroby na całym świecie”.
- Epidemia COVID-19 zaczęła się pod koniec 2019 r. w Chinach Kontynentalnych, w mieście Wuhan, stolicy prowincji Hubei. W wyniku zastosowania przez władze chińskie radykalnych środków zaradczych (ostrzejszych niż te zastosowane obecnie u nas) 19 lutego 2020 rozwój tej epidemii w Chinach został w zasadzie opanowany i wydawało się przez chwilę, że do pandemii nie dojdzie. Jednak z początkiem marca 2020r. rozpoczęło się narastanie liczby osób zarażonych koronawirusem COVID-19 w Europie, w szczególności we Włoszech.
- Obecnie wzrost liczby osób zarażonych w niektórych obszarach świata nabrał charakteru wykładniczego. Źródło tego wzrostu leży w Europie, ale osoby zarażone wykryto już w 134 krajach/terytoriach na wszystkich kontynentach.

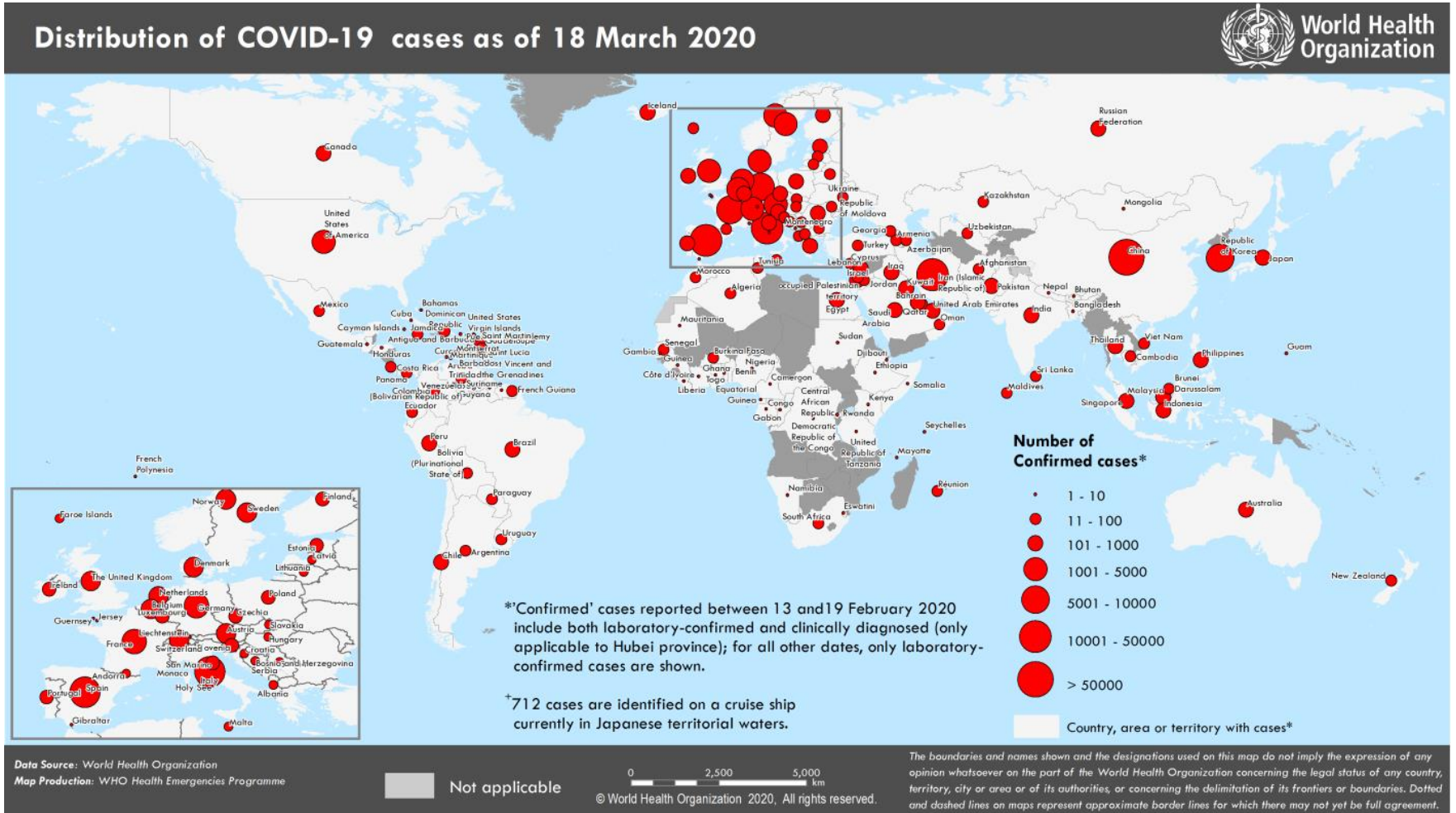
Porównaj kolejne diagramy.

Dane z: <https://www.worldometers.info/coronavirus/>





Mapa pandemii, stan na 18.03.2020



Dane WHO (World Health Organization)

https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200318-sitrep-58-covid-19.pdf?sfvrsn=20876712_2/

Tabela 1. Porównanie infekcji koronawirusowych z innymi chorobami wirusowymi.

Wirus	Ryzyko zgonu	R ₀	Szczepionka?	Skuteczny lek?
Wścieklizna	100%	<1	TAK	Nie
HIV	~ 90%	3,4	NIE	TAK
Ebola	74%	2,3	NIE	NIE
MERS-CoV	~ 40%	<1	NIE	NIE
Ospa prawdziwa	~ 30%	5-7	TAK...	Nie
Odra	0,3%	12-18	TAK	Nie
Ptasia grypa	~ 50%	<1	NIE...	TAK...
AH1N1v – 2009	0,03%	1,2-1,6	TAK	TAK
AH1N1 – 1918	3%	1,4-3,8	TAK	TAK
Rhinovirus	<0,01	6	NIE	NIE
COVID-19	1-3%	1,4-5,5%	NIE	NIE

Wskaźnik replikacji („basic reproduction number”, R₀) – przeciętna liczba osób, które zostaną zainfekowane przez 1 osobę zakażoną:

- R₀ < 1 → choroba wygaśnie samoistnie;
- R₀ = 1 → choroba będzie stabilnie trwać;
- R₀ > 1 → ryzyko epidemii.

(Rhinovirus – wirus odpowiadający za 80% przypadków przeziębienia)

Okręgowa Izba Lekarska w Gdańsku (2020).

Materiały informacyjne dotyczące COVID-19, dostępne dla lekarzy w ramach subskrypcji internetowej

Tabela 2. Śmiertelność u chorych objawowych z COVID-19

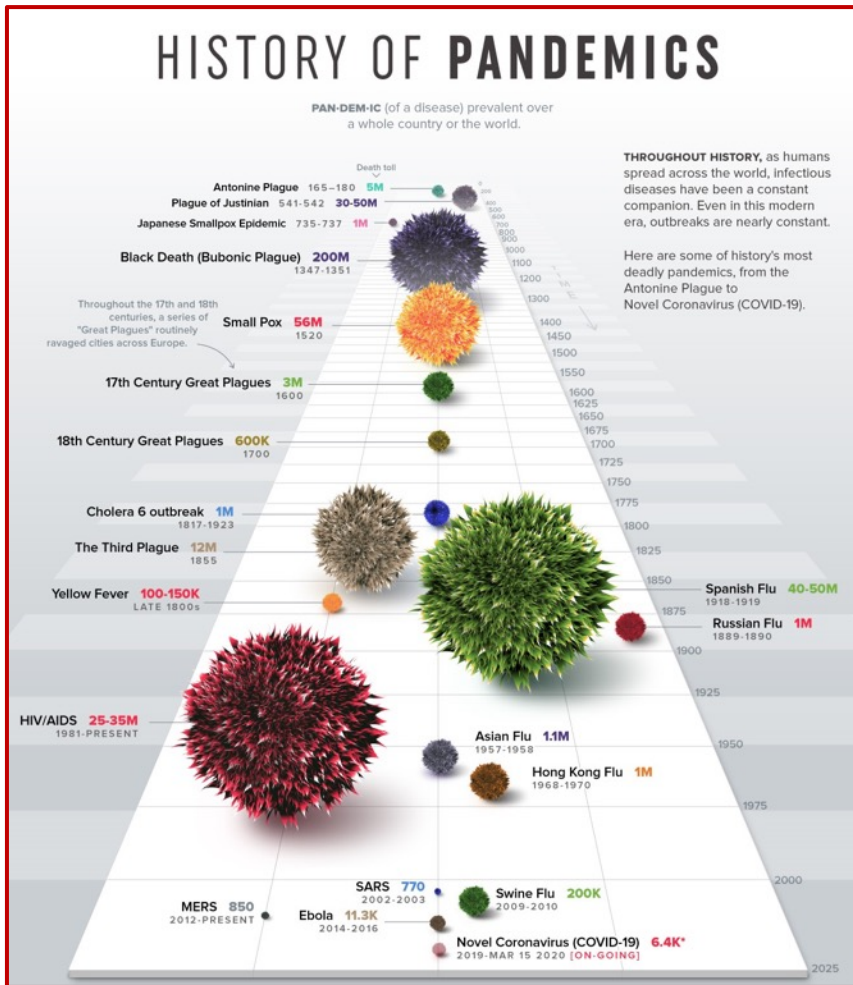
WIEK w latach	ŚMIERTELNOŚĆ przypadki potwierdzone	ŚMIERTELNOŚĆ wszystkie przypadki
80+	21,9%	14,8%
70-79		8,0%
60-69		3,6%
50-59		1,3%
40-49		0,4%
30-39		0,2%
20-29		0,2%
10-19		0,2%
0-10		0%

Tabela 4. Wpływ chorób towarzyszących na śmiertelność w COVID-19.

CHOROBY TOWARZYSZĄCE	ŚMIERTELNOŚĆ przypadki potwierdzone	ŚMIERTELNOŚĆ wszystkie przypadki
SERCOWO-NACZYNIOWE	13,2%	10,5%
CUKRZYCA	9,2%	7,3%
PRZEWLEKŁA CHOROBA PŁUC	8,0%	6,3%
NADCIŚNIENIE TĘTNICZE	8,4%	6,0%
CHOROBA NOWOTWOROWA	7,6%	5,6%
BEZ CHORÓB TOWARZYSZĄCYCH		0,9%

Okręgowa Izba Lekarska w Gdańsku (2020).
Materiały informacyjne dotyczące COVID-19, dostępne dla lekarzy w ramach subskrypcji internetowej.

Pandemia COVID-19 na tle innych pandemii



Pandemia COVID-19 nie jest ani pierwszą, ani zapewne nie ostatnią. Dziś zdecydowanie nie jest także jeszcze największą pandemią w historii cywilizacji ludzkiej. Rozwija się wszakże dość gwałtownie.

Patrząc na obrazek obok powinniśmy zwrócić uwagę nie tylko na rozmiar danej pandemii, ale również na jej dynamikę będącą miarą jej potencjału do dalszego rozwoju. Niestety kulka reprezentująca pandemię COVID-19 jest „gorąca”, a walka z nią dopiero się zaczyna.

Damy sobie radę, ale jest już pewne, że poniesiemy znaczące straty. Żeby je zminimalizować musimy przede wszystkim dobrze poznać przeciwnika.

<https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>

Kilka istotniejszych prac o charakterze naukowym i serwisów informacyjnych podsumowujących aktualny stan wiedzy na temat koronawirusa COVID-19

Publikacja w Nature: “*Why does the coronavirus spread so easily?*”:

- <https://www.nature.com/articles/d41586-020-00660-x/>

Publikacja w Lancet: “*Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus*”:

- [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30251-8/fulltext/](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30251-8/fulltext/)

Publikacja w Ann. Rev. Virol.: “*Structure, function and evolution...*”:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5457962/>

Serwis “Worldometer”

- <https://www.worldometers.info/>

Serwis: “Hello Zdrowie” z wykorzystaniem opinii specjalistów PAN:

- <https://www.hellozdrowie.pl/koronawirus-polska-akademia-nauk-opublikowala-informator-o-koronawirusie/>

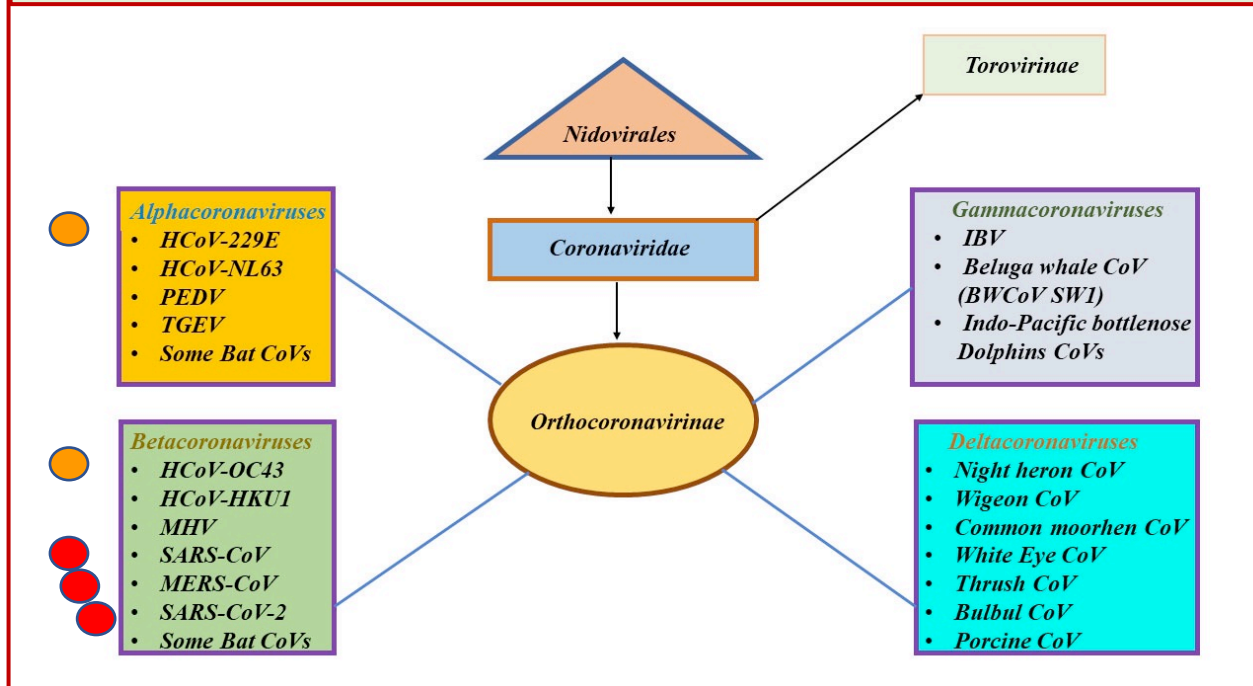
Serwis: Massachusetts *Peace Action*:

- <http://masspeaceaction.org/coronavirus-structure-vaccine-and-therapy-development/>

Serwis: Swiss Institute of Bioinformatics:

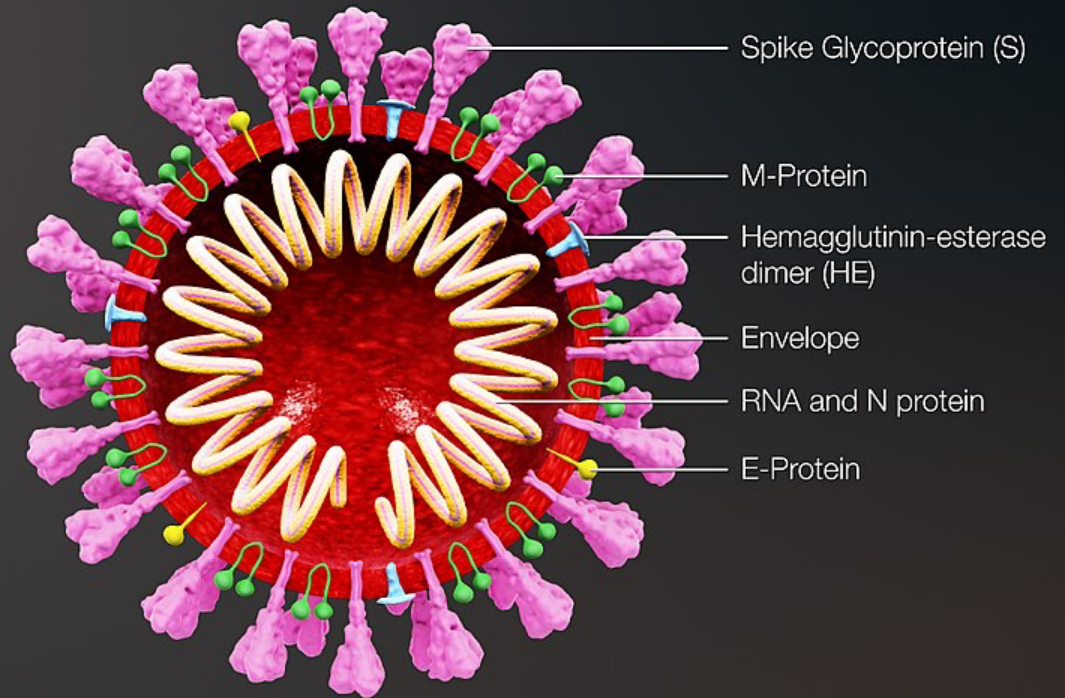
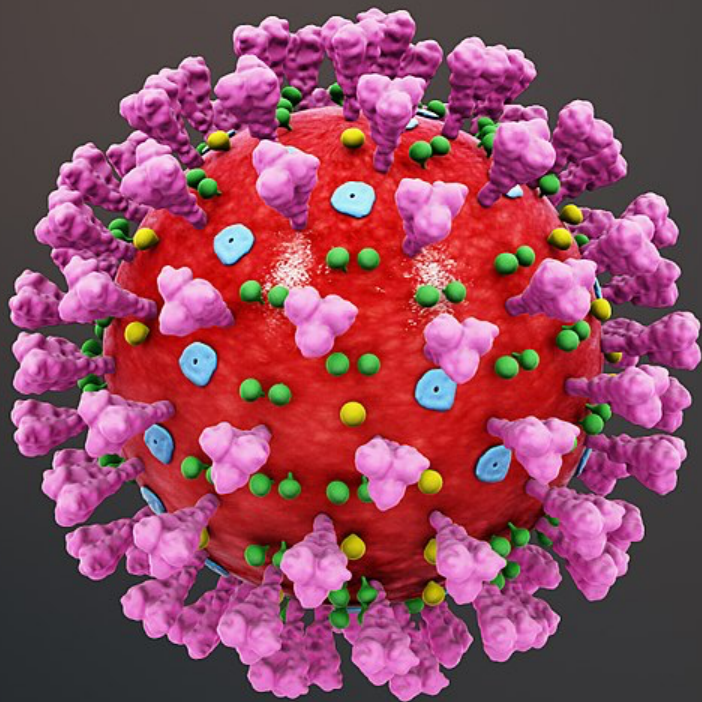
- https://viralzone.expasy.org/30?outline=all_by_species/

Odkryto koronawirusów wiele - większość atakuje tylko zwierzęta, z tym że...



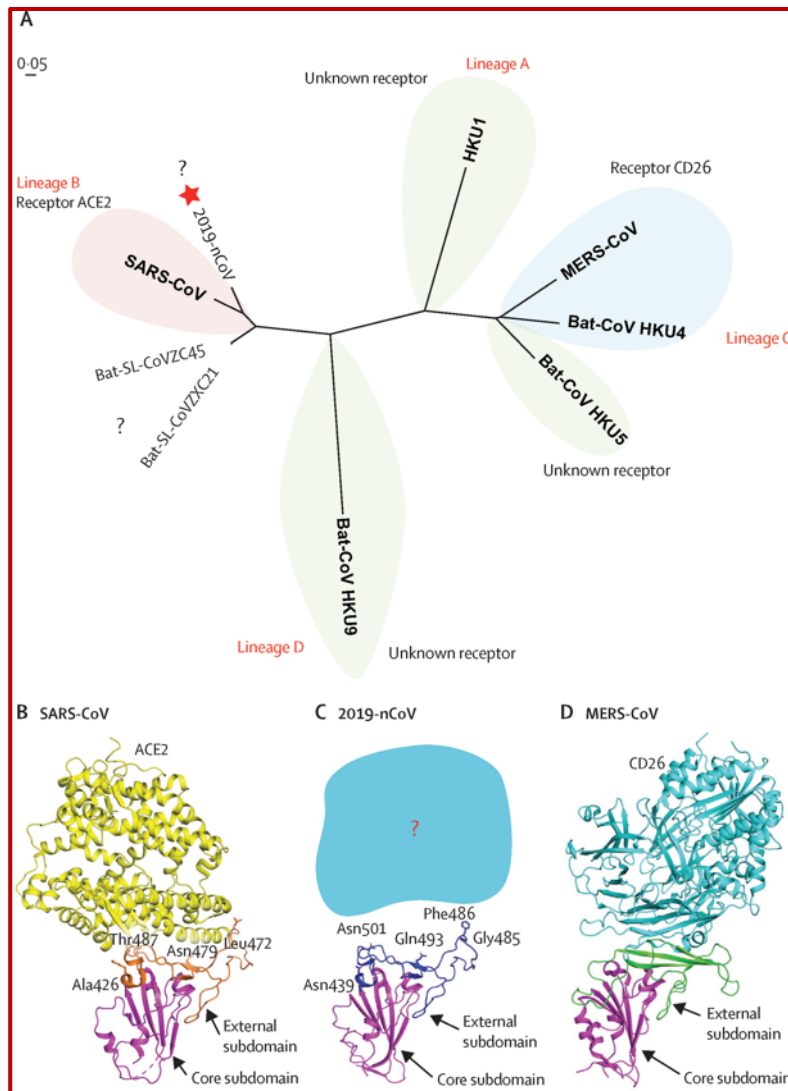
... dwa powodują **zwykłe przeziębienia i katar**, a trzy inne – **bardzo groźne choroby (SARS, MERS i COVID-19)**

[Ashour i wsp., *Pathogens* 2020;9:186]



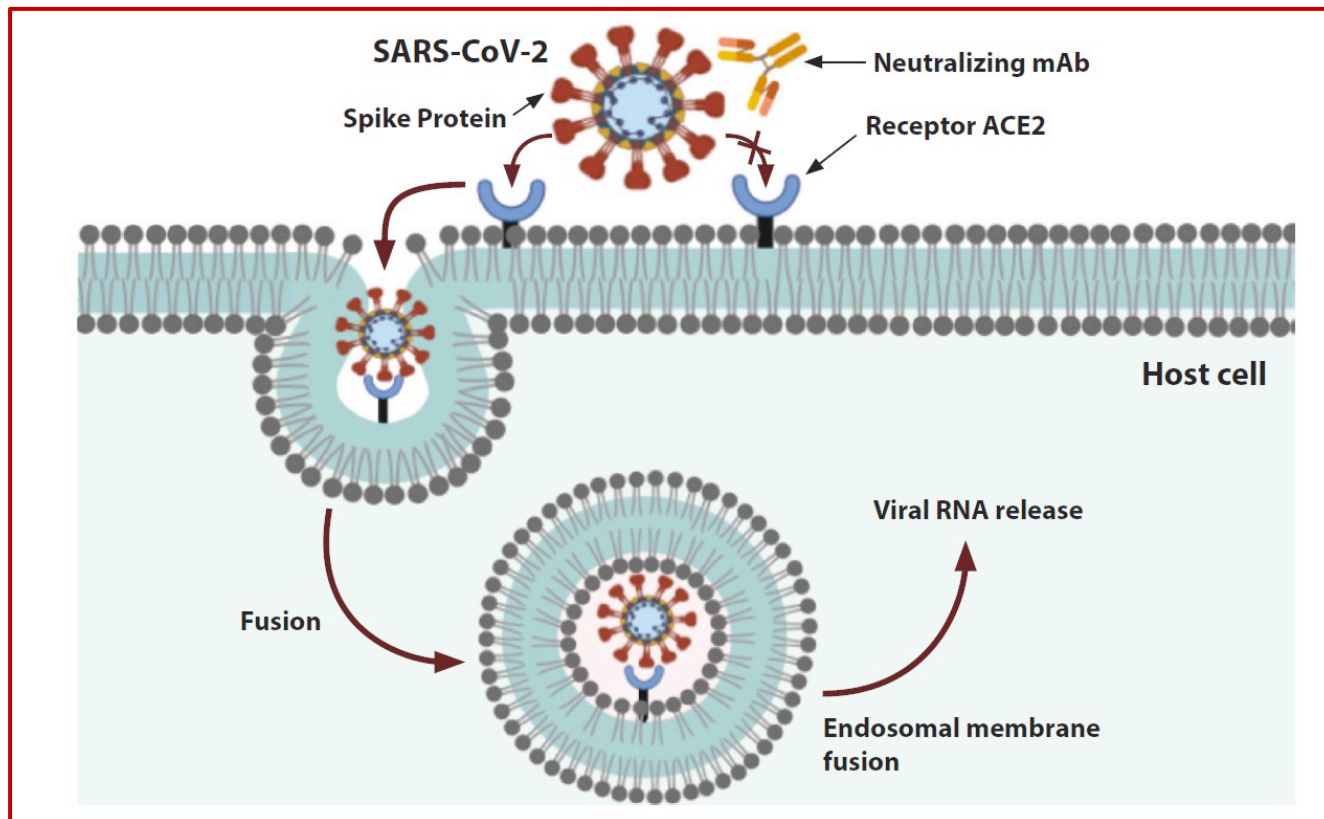
Struktura koronawirusa. Dane z serwisu "commons.m.wikimedia"

https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:3D_medical_animation_coronavirus_structure.jpg



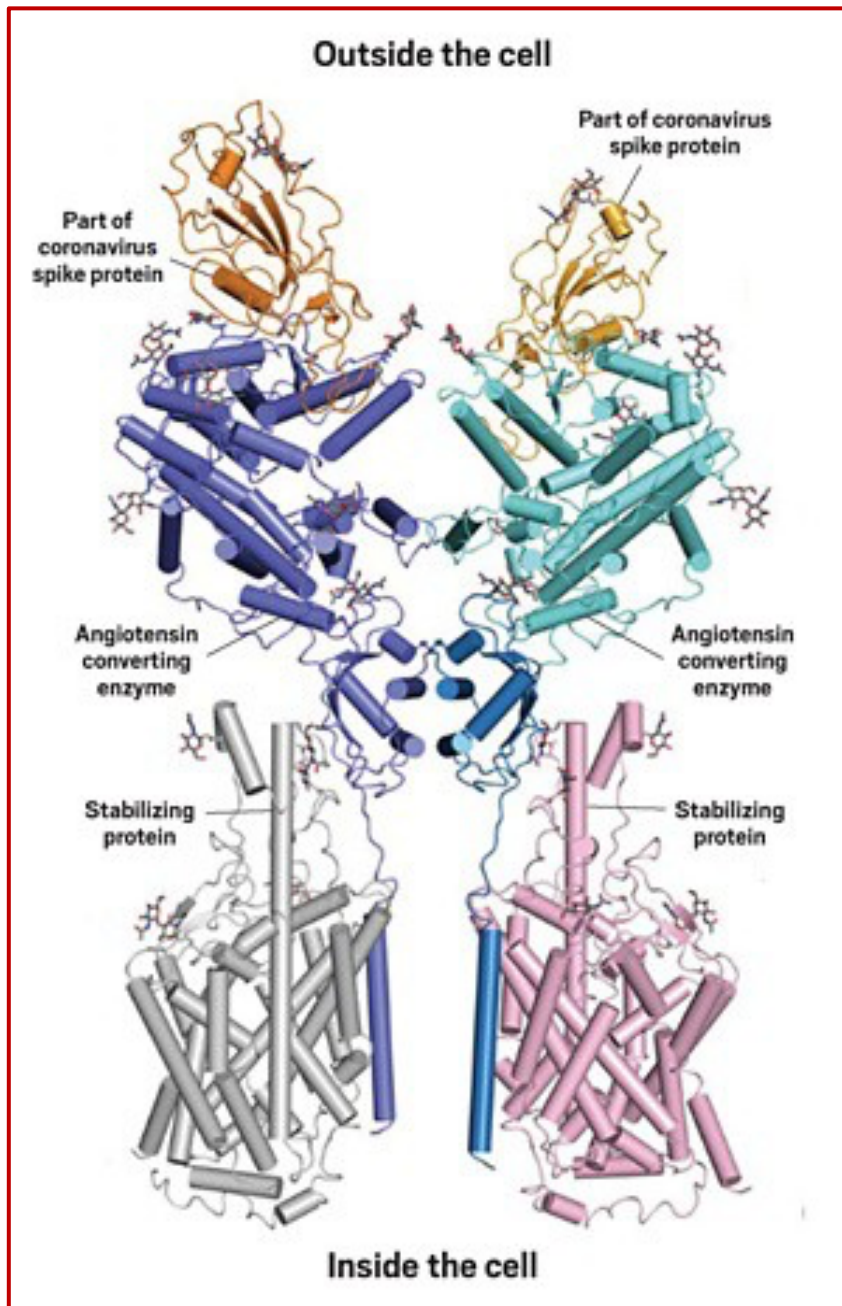
Już stosunkowo dużo wiadomo o sekwencji aminokwasowej i strukturze przestrzennej szeregu kluczowych białek wirusa 2019-nCoV, w szczególności porównując je z analogicznymi obiektami starszych patogennych wirusów: SARS-CoV oraz MERS-CoV, jak również porównując sekwencje z wszystkimi innymi koronawirusami.

Porównawcza analiza filogenetyczna znanych koronawirusów, jak również porównawcza analiza strukturalna domen wirusowych, 2019-nCoV, SARS-CoV i MERS-CoV, wiążących się do receptorów komórkowych.
 patrz: R. Lu i wsp. *Lancet*, 395, 565-574, 2020,
[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30251-8/fulltext/](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30251-8/fulltext/)



Uproszczony schemat działania koronawirusa COVID-19. Wchodzi on do komórek łącząc się z receptorem ACE2, który jest na powierzchni pęcherzyków płucnych, ale także na wielu innych komórkach w organizmie. Prawidłowa reakcja obronna polega na wytworzeniu przez komórki układu odpornościowego przeciwciał neutralizujących wirusa. Wymaga to sprawnego układu odpornościowego i trwa co najmniej kilka dni.

Shanmugaraj i wsp.,
Asian Pac. J. Allergy. Immunol 2020 (Epub)



Zrozumienie mechanizmów infekcji przez 2019-nCoV przechodzi na bardziej szczegółowy molekularny poziom. Struktura z lewej strony prezentuje pierwszy krok procesu infekcji. Cylindry oznaczają tzw. a-helikalne fragmenty białek. Struktura została określona przez chiński zespół z wykorzystaniem techniki cryo-EN, patrz: Science, 2020. DOI: 10.1126/science.abb2762. Struktura u góry, prezentuje główną proteazę wirusa, enzym - molekularną maszynę, zaangażowaną w wytwarzanie niektórych "prefabrykatów", elementów końcowej struktury wirusa. Komputerowy sposób prezentacji różni się od tego po lewej stronie. Helikalne fragmenty, to w bardziej szczegółowej reprezentacji cylindry, a płaskie fragmenty ze strzałkami, to tzw. struktury b. Dane pochodzą z Protein Data Bank, <http://www.rcsb.org/news?year=2020&article=5e3c4bcba5007a04a313edcc/>

Co robić, żeby nie być bezsilnym ?

Oto niektóre kierunki działań:

I. Działania epidemiologiczne:

- a. ograniczanie zasięgu pandemii – masowe wykrywanie osób zarażonych, śledzenie łańcuchów zarażania się, kwarantanna osób zainfekowanych,
- b. opóźnianie tempa rozwoju pandemii – ograniczenia w życiu codziennym, społeczna izolacja,
- c. zrozumienie mechanizmów (jaki zwierzęta są rezerwuarem, jaki jest mechanizm choroby, itp.).

II. Działania farmakologiczne:

- a. leki przeciwwirusowe (syntetyczne, ze źródeł naturalnych...),
- b. leki wspomagające (wiele propozycji...),
- c. leki biologiczne (np. immunoglobuliny z krwi ozdowieńców, przeciwciała monoklonalne),
- d. szczepionki.

III. Działania w zakresie diagnostyki i prognozowania:

- a. szybkie i masowe wykrywanie materiału genetycznego wirusa u ludzi,
- b. testy pozwalające przewidzieć niebezpieczny rozwój infekcji i kwalifikować chorych do odpowiednich terapii.

Bardzo skrótowy opis testów identyfikujących koronawirusa - poniżej elementy typowego testu

- Z wymazów z jamy ustnej izoluje się materiał genetyczny wirusa (RNA).
- Przy pomocy systemów odwrotnej transkryptazy przepisuje się RNA na DNA.
- Przy pomocy technologii PCR (*Polymerase Chain Reaction*) namnaża się liczbę molekuł DNA.
- W próbce DNA identyfikuje się obecność trzech genów: E-Gene, RdRP-Gene oraz N-Gene, charakterystycznych dla informacji genetycznej koronawirusa.

Procedura z zastosowaniem konwencjonalnych metod zajmuje ok. 8 godzin lub dłużej. Natomiast są już dostępne, niemal w pełni zautomatyzowane technologie ograniczające czas analizy do 4 godzin i – co istotne – pozwalające na jednoczesną analizę dużej liczby próbek – nawet do kilkuset dziennie.

Zestawy odczynnikowe do szybkiego (4h) i zautomatyzowanego wykrywania wirusa są już obecnie dopuszczone do użytku i produkowane

Roche Diagnostics receives emergency approval for new COVID-19 test

Posted: 9:53 PM, Mar 13, 2020

<https://www.theindychannel.com/coronavirus/roche-diagnostics-receives-emergency-approval-for-new-covid-19-test>

Thermo Fisher to produce millions of coronavirus diagnostic tests

By [Matthew Herper](#)² [@matthewherper](#)³

March 14, 2020

<https://www.statnews.com/2020/03/14/thermo-fisher-to-produce-millions-of-coronavirus-diagnostic-tests>

Nie ma leku o udowodnionej skuteczności w chorobie COVID-19, testowane są więc różne leki, szczególnie te które w badaniach klinicznych lub przedklinicznych okazały się skuteczne wobec infekcji wywoływanych przez inne wirusy, w szczególności te których materiał genetyczny składa się z RNA.

Testing, testing

Promising drugs to treat covid-19

Drug	Current use	Original mode of action	Being tested?
Chloroquine	Antimalarial	Heme polymerase inhibitor	Yes
Kaletra (ritonavir + lopinavir)	HIV	Protease inhibitor	Yes
Interferon alfa-2b	Hepatitis-C	Immune modulator	Yes
Remdesivir	Experimental	Nucleotide analogue	Yes
Favipiravir	Influenza	RNA polymerase inhibitor	Yes
Actemra (tocilizumab)	Rheumatoid arthritis; covid-19	Anti-inflammatory	Approved*
Kevzara (sarilumab)	Rheumatoid arthritis	Anti-inflammatory	Trials expected

Source: WHO, adapted from landscape analysis, 17th February 2020

*For use on covid-19 in China, March 2020

Leki zalecane, na podstawie wyników badań klinicznych wykonanych w Chinach, do stosowania w terapii chorych na COVID-19

58

Drug Discoveries & Therapeutics. 2020; 14(1):58-60.

Communication

DOI: 10.5582/ddt.2020.01012

Discovering drugs to treat coronavirus disease 2019 (COVID-19)

Liying Dong¹, Shasha Hu², Jianjun Gao^{1,*}

¹Department of Pharmacology, School of Pharmacy, Qingdao University, Qingdao, Shandong, China;

Table 1. Antivirals included in the Guidelines (version 6) for treatment of COVID-19

Drug	Dosage	Method of administration	Duration of treatment
IFN- α	5 million U or equivalent dose each time, 2 times/day	Vapor inhalation	No more than 10 days
Lopinavir/ritonavir	200 mg/50 mg/capsule, 2 capsules each time, 2 times/day	Oral	No more than 10 days
Ribavirin	500 mg each time, 2 to 3 times/day in combination with IFN- α or lopinavir/ritonavir	Intravenous infusion	No more than 10 days
Chloroquine phosphate	500 mg (300 mg for chloroquine) each time, 2 times/day	Oral	No more than 10 days
Arbidol	200 mg each time, 3 times/day	Oral	No more than 10 days

China Endorses Avigan / Favipiravir For COVID-19 Disease Treatment

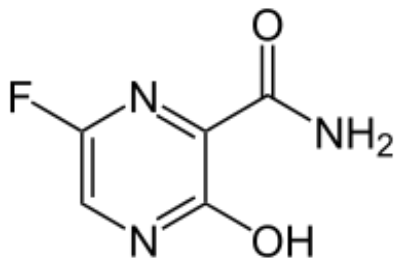
Avigan Favipiravir (T-705) is a broad-spectrum inhibitor of viral RNA polymerase

“Zhang Xinmin, China’s director of the National Center for Biotechnology Development said Avigan (Favipiravir) was found to be effective in 2 clinical trials completed in Wuhan and Shenzhen and involved 240 patients and 80 patients respectively. During a conference in Beijing on March 17, 2020, Zhang said the medicine worked for coronavirus-related symptoms including pneumonia and had no obvious side effects.”....

“The director said he formally recommended the use of this medicine as a way to treat the COVID-19 disease, which is caused by the SARS-CoV-2 virus.”...

”According to Zhang, a Chinese pharmaceutical company has been approved by the National Medical Products Administration to mass-produce the medication and ensure a stable supply.”

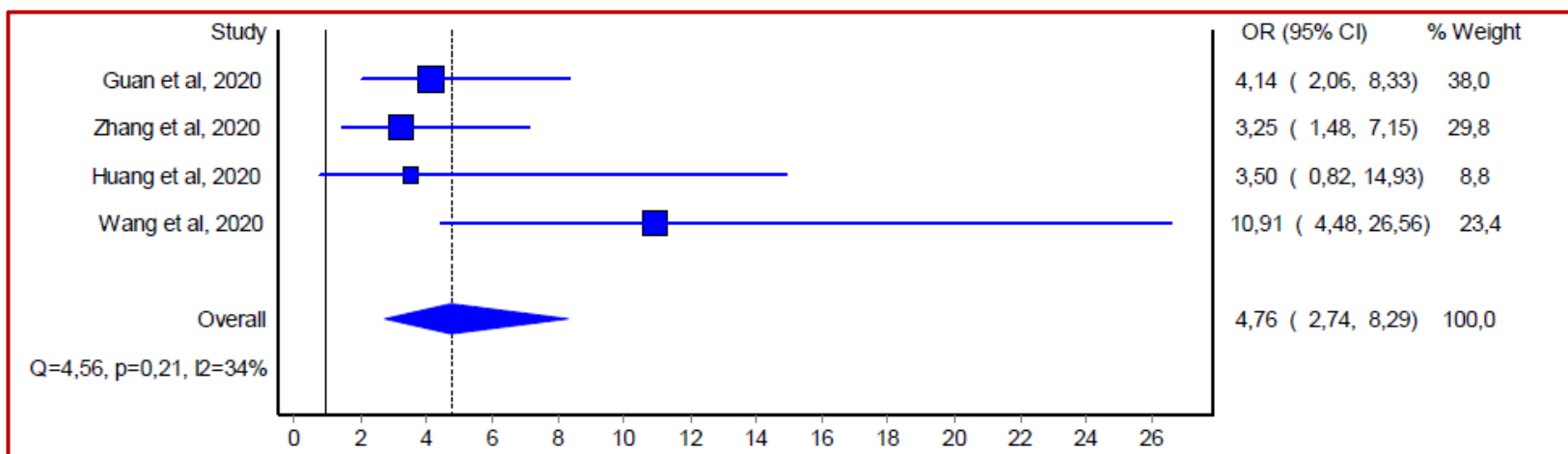
Artykuł D. W. Hacketta, patrz: <https://www.precisionvaccinations.com/avigan-favipiravir-t-705-broad-spectrum-inhibitor-viral-rna-polymerase/>



5-Fluoro-2-hydroxypyrazine-3-carboxamide,
Nazwy komercyjne: T-705, Avigan, Favipiravir

Tak wygląda pierwsza nadzieja.

- Poznanie mechanizmu choroby umożliwi racjonalne wykorzystanie sprzętu (np. respiratorów)
- Przebieg choroby będzie ciężki, gdy do infekcji wirusowej dołączy infekcja bakteryjna obejmująca płuca – a wydaje się, że to można przewidzieć.



- Poziom białka prokalcytoniny (pCt) w krwi u pacjentów z ciężkimi postaciami COVID-19 był 4 razy wyższy niż norma.
- A pCt *nie wzrasta* w infekcjach wirusowych, *a wzrasta* w bakteryjnych.

Lippi i Plebani, *Clin. Chim. Acta* (E-pub)



Kliniczne badania szczepionki już wystartowały

First Patient Dosed in Moderna's COVID-19 Vaccine Trial

Published: Mar 16, 2020 By Mark Terry



<https://www.biospace.com/article/moderna-s-covid-19-vaccine-clinical-trial-starts-today/>

Budowa platform technologicznych dla tworzenia szczepionek antywirusowych bazujących na RNA

Na istotną uwagę zasługują prace badawczo-wdrożeniowe firmy CureVac z Tybingi (w której polska badaczka dr Mariola Fotin-Mleczek nadzoruje prace nad szczepionką na koronawirusa), jak również wspomnianej na poprzednim przeźroczu firmy Moderna Therapeutics z Seattle.

BioProcess International

One billion doses: CureVac gains \$88m to support capacity for COVID-19 mRNA vaccine

by [Dan Stanton](#) Wednesday, March 18, 2020 10:44 am

CureVac – the German biotech at the center of a Donald Trump acquisition rumor – has received a grant from the European Commission to expedite construction of a plant set to make a potential mRNA vaccine against coronavirus.

The European Commission (EC) offered up to €80 million (\$88 million) of financial support to German firm CureVac this week in its efforts to support the development and manufacture of a potential vaccine to treat the novel coronavirus (COVID-19). At the time of writing, the disease – labelled as a pandemic by the World Health Organization (WHO) – has killed 8,247 globally.

mRNA and COVID-19

CureVac is not alone in developing a vaccine based on messenger RNA.

This week, a Phase I study evaluating Moderna Therapeutics' investigational mRNA vaccine mRNA-1273 began at Kaiser Permanente Washington Health Research Institute (KPWHRI) in Seattle.

Chociaż nie należy spodziewać się dopuszczenia do użytku takiej szczepionki w ciągu najbliższego półrocza – to technologia produkcji umożliwi szybkie wytwarzanie miliardów dawek (1 dawka=5 µg).

Więcej temat aktualnie prowadzonych badań: https://bioprocessintl.com/bioprocess-insider/global-markets/one-billion-doses-curevac-gains-88m-to-support-capacity-for-covid-19-mrna-vaccine/?utm_source=hs_email&utm_medium=email&utm_content=84975731&_hsenc=p2ANqtz--joZKsK9FDEazVeMcMgYfK74i9FL7uFJE9bQnff3K0tGbQ7z6zlwCXBFNB_w7NAFZdv7ckHViKbOgs0nEYERuvKA01rw&_hsmi=84975731/

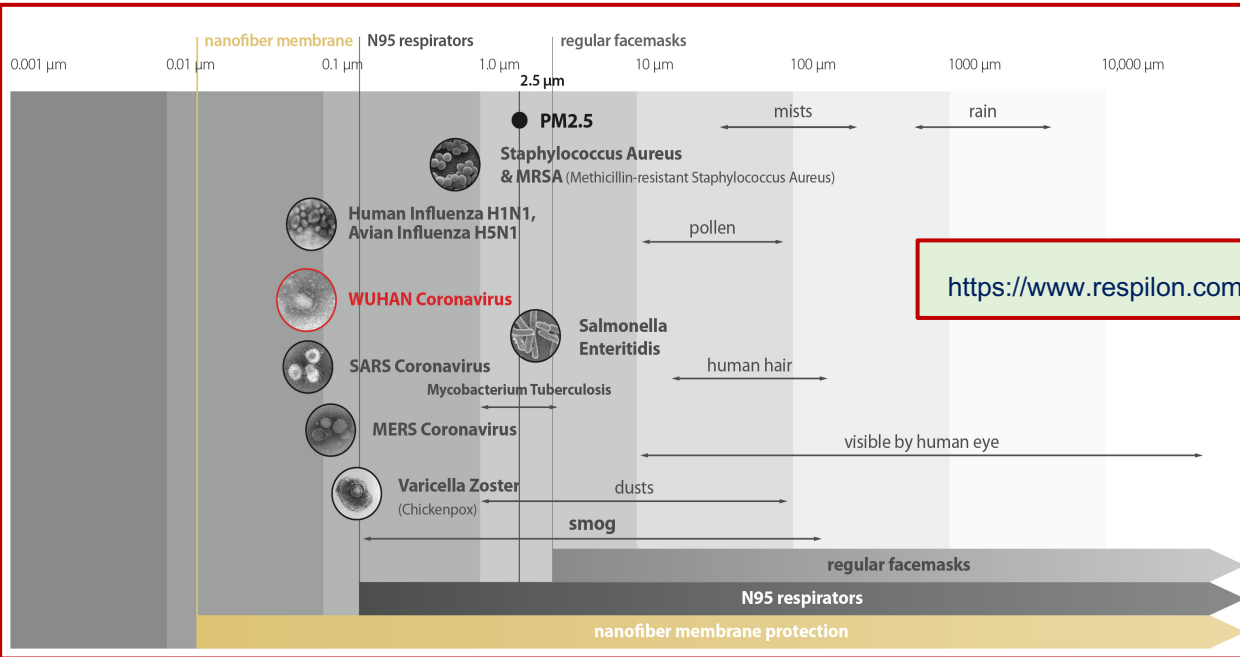
Kilka praktycznych uwag dotyczących codziennych problemów

1. Nie ma jasnych wytycznych pochodzących od właściwych agencji rządowych jak postępować przebywając w domu na “autokwarantannie”, jeżeli np. pojawi się u nas stan podgorączkowy, a nic nie wiemy o tym żebyśmy mieli jakiś kontakt z potencjalnym nosicielem koronawirusa. Najprawdopodobniej jest to tzw. “przeziębienie” lub „zwykła” grypa, ale z pewnym prawdopodobieństwem może być to niestety również infekcja koronawirusowa.

Troszczmy się więc o nasz stan zdrowia tak, jak to robimy gdy dopadnie nas infekcja “grypopodobna” - każdy z nas ma tutaj indywidualne preferencje. Do obniżenia gorączki i złagodzenia stanu zapalnego nie używajmy wszakże **ibuprofenu** (lub leków zawierających ibuprofen). Stosujmy raczej **paracetamol**, który ma podobne działanie przeciwgorączkowe i przeciwbólowe. Z powodów bliżej niezidentyfikowanych ibuprofen, podobnie jak niektóre leki przeciwcukrzycowe i leki na nadciśnienie tętnicze z grupy tzw. prili (np. captopril) i sartanów (np. losartan), prawdopodobnie zwiększają ekspresję enzymu konwertującego na powierzchni komórek, ułatwiając wchodzenie wirusa do komórek nabłonka płuc, jak również nabłonka innych tkanek. Trzeba wszakże podkreślić, że to co wyżej napisano nie jest całkowicie pewne i problem dyskutowany jest nadal w literaturze naukowej (więcej patrz np. <https://www.medexpress.pl/czy-ibuprofen-oraz-niektore-leki-na-nadcisnienie-i-cukrzyce-moga-zaszkodzic-zakazonym-koronawirusem/76773/>).

W przypadku pojawienia się cięższych objawów sugerujących infekcję koronawirusową należy postępować zgodnie z procedurami zdefiniowanymi przez Ministerstwo Zdrowia.

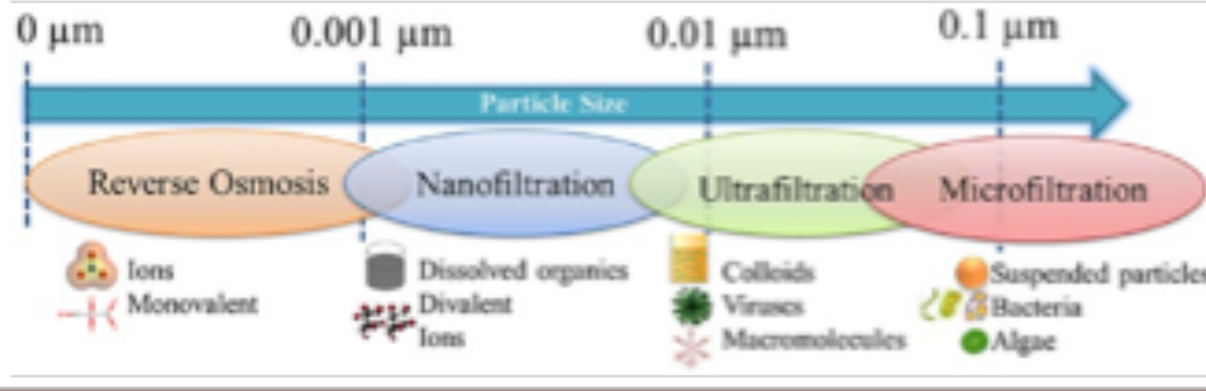
Jakie maski mogą chronić nas przed wirusami i co z płynem dezynfekującym ?



2. Nie podzielamy opinii agencji rządowych co do małej z praktycznego punktu widzenia, efektywności używania masek lub półmasek. Żeby maska mogła chronić nas przed wirusami najlepiej jeżeli uszyta jest ona z odpowiedniego nanowłókna (*nanofiber membrane*), które przepuszcza molekuły powietrza i nie przepuszcza nanocząstek wielkości wirusa. Obok dwa referencyjne źródła informacji na ten temat. Jeżeli chodzi o konwencjonalne maski to powinny być one w miarę możliwości kategorii FFP3, w ostateczności FFP2.

Niezależnie od rodzaju maski/półmasek, uzupełniający filtr węglowy lub warstwa aktywnego węgla zawsze zwiększa jej funkcjonalność. Inną sprawą jest to, że na rynku brakuje masek. Pamiętając wszakże, że kapitalizm może być tak efektywny, że spadającemu w przepaść jest w stanie dostatecznie szybko uszyć i dostarczyć spadochron, mamy nadzieję że sytuacja się zmieni.

3. Przy okazji braku środków dezynfekujących, nie musisz czekać aż Orlen na wniosek rządu porzlewa do plastikowych butelek alkohol z dodatkami. Kup ½ litra spirytusu a na stacji benzynowej butelkę destylowanej wody. Przygotuj sobie w mniejszych pojemnikach mieszaninę spirytusu i wody w stosunku objętościowym 4:1. W ten sposób uzyskasz alkoholowy, 80% roztwór dezynfekujący (rekomendowane stężenie w granicach 70-90 %). Można naturalnie dodać niewielką ilość jakiegoś zapachowego, kosmetycznego środka.



F. Yalcinkaya, *A review on advanced nanofiber technology for membrane distillation*, Journal of Engineered Fibers and Fabrics, 14, 1-12 (2019)

4. Unikaj systemów klimatyzacyjnych, szczególnie w dużych budynkach. Istnieją dane wskazujące, że źródłem wirusów MERS (lata 2012-2017, kraje arabskie) były prawdopodobnie wielbłądy, a potem wirus zaczął propagować się w wieżowcach, m.in. poprzez systemy klimatyzacyjne. Inny przykład to wycieczkowce. Otwierajmy po prostu okna, co powinno być bardziej bezpieczne.

5. Jeżeli wogóle dysponujesz jedną półmaską (np. jednorazową) sytuacja jest trudna ale nie beznadziejna. W trudnej sytuacji, lepiej mieć jednorazową wysterylizowaną maską niż żadną.

Propozycja – do sterylizacji stosujemy lampy UV lub źródła wykorzystujące diody UV. Aktualnie istnieje wiele typów niewielkich i niedrogich (100-300 zł) urządzeń sterylizujących, używanych m.in. w usługach kosmetycznych. Ponieważ białka i kwasy nukleinowe absorbują w okolicy 260 nm i poniżej, zastosowanie źródeł promieniujących w tym obszarze, lub przy niższych długościach fal, będzie uszkadzało makromolekuły wirusowe. Przykładem mogą być tzw. źródła UV-C promieniujące w okolicy 252 nm. W internecie można znaleźć szereg firm handlujących takim sprzętem. Poniżej przykładowe urządzenie. Użyte maski lub rękawiczki można przejściowo przechowywać w plastikowych torebkach na żywność, zamykanych na plastikowy zamek błyskawiczny. Do czasu sterylizacji można do torebki wlać 1-2 ml środka dezynfekującego. Nie będziemy proponowali tutaj wojskowych procedur zdejmowania i nakładania masek oraz wkładania ich do urządzenia sterylizującego. Należy sobie wyobrazić, że maska po obydwu stronach jest po prostu brudna, i dotykania ich gołą ręką należy unikać.



Powodzenia
P.G. & B.L.