



Virus SARS-CoV-2 je virus, ki ga prenašajo ljudje. Neposredni prenos netopirskih koronavirusov na ljudi ni bil zaznan nikjer na svetu.

Gradivo je bilo pripravljeno v sodelovanju med strokovnjaki Centra za kartografijo favne in flore, Ministrstva za okolje in prostor in Zavoda Štirna v okviru LIFE integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000. Vse, ki boste odgovarjali na morebitna vprašanja o netopirjih, prosimo, da pri tem uporabite to gradivo.

Netopirji, edini leteči sesalci na Zemlji, so le ena od izmed številnih živalskih skupin, pri katerih so raziskovalci zabeležili pojav koronavirusov. Netopirji imajo pomembno vlogo v naravi in s tem tudi v življenju ljudi ter so podobno kot ostale živali in ljudje vajeni živeti z različnimi koronavirusi, vendar jih po dosedanjih raziskavah niso neposredno prenesli na ljudi.

V Sloveniji živi 30 vrst netopirjev, v Evropi pa več kot 40. Vse vrste so v Sloveniji zavarovane, med njimi je 10 vrst, ki so tudi del evropskega omrežja območij Natura 2000, kjer se posebna pozornost namenja ohranjanju njihovih habitatov. Življenjsko okolje nekaterih naših vrst netopirjev je pogosto povezano tudi z bivanjskim okoljem človeka - sobivanje je zato tu bolj izrazito.

Netopirji so pomemben člen zdravih ekosistemov in posledično smo tudi ljudje deležni blagodejnih učinkov njihovega obstoja. Pri nas se netopirji npr. prehranjujejo z žuželkami in drugimi členonožci in so zato lahko učinkovita pomoč pri zatiranju škodljivcev. Vrtničarji in kmetje pa vedo, da so njihovi iztrebki - gvano - zelo dobro gnojilo z visoko vsebnostjo dušika in fosforja.

Netopirji nam kažejo, v kakšnem stanju je okolje. So plenilci žuželk, zato se spremembe v populacijah žuželk odražajo tudi na netopirjih. Poleg tega nekatere vrste netopirjev živijo le v določenih življenjskih okoljih. Prisotnost pestre združbe različnih vrst pa pomeni dobro stanje življenjskih okolij, tudi za ljudi.

Ključna sporočila:

- Netopirji niso gostitelji virusa SARS-CoV-2, to smo ljudje.
- V Sloveniji ne živijo južno azijski netopirji, pri katerih so zabeležili sorodnike virusa SARS-CoV-2, ki je povzročitelj trenutne pandemije.
- Neposreden prenos netopirskih koronavirusov na ljudi kljub obsežnim raziskavam ni bil zaznan. Do prenosa teh virusov je po domnevah raziskovalcev vedno prišlo z vmesnim gostiteljem (npr. preko cibetovk in kamel).
- Netopirji se stiku z ljudmi v največji meri izogibajo, zato je zelo malo možnosti neposrednega stika, v kolikor netopirjev namerno ne lovimo.



1. Ali so netopirji krivi za pandemijo bolezni COVID 19?

Koronavirusi so znani že vrsto let pri mnogih vrstah domačih in divjih živalih, obstajajo pa zagotovo že na tisoče let, vendar običajno niso nevarni za ljudi. Netopirji niso gostitelji virusa SARS-CoV-2, ki povzroča pandemijo, so pa pri nekaterih potrdili sorodne viruse. Prav tako so podobne viruse SARS-COV-2 potrdili tudi pri luskavcih. Neposrednega prenosa SARS-u podobnih netopirskih koronavirusov z netopirjev na ljudi do sedaj kljub obsežnemu raziskovanju niso potrdili nikjer na svetu.

2. Ali se lahko okužim z virusom SARS-CoV-2, če sem v prostoru, kjer so netopirji?

Virus SARS-CoV-2 je virus, ki ga prenašajo ljudje. Prenos netopirskih koronavirusov na ljudi ni bil zaznan nikjer na svetu. Raziskovalci na podlagi študij in raziskav domnevajo, da je šlo pri vseh primerih v preteklosti do preskoka na ljudi preko vmesnega gostitelja, ki pa ga do sedaj za SARS-CoV-2 še niso našli. Virusu SARS-CoV-2 je genetsko najbolj soroden netopirski koronavirus BatCoV RaTG13, ki so našli pri vzhodno azijski vrsti netopirja, vendar tudi tam niso našli neposrednega prenosa koronavirusov z netopirjev na ljudi.

3. Ali drži, da imajo tudi slovenski netopirji koronavirus?

Pri netopirjih koronavirusi sicer niso neobičajni, vendar so najbližje sorodnike virusa SARS-COV-2 našli le pri vzhodno azijski vrsti netopirja. Ta vrsta pri nas ne živi in tudi neposrednega prenosa netopirskih koronavirusov na ljudi niso dokazali. Zato vam ni potrebno skrbeti, če ste v prostoru bili v prostoru z netopirji (npr. jame) ali če ti bivajo za zunanjim opažem vaše hiše ali bloka.

4. Kolikšna je verjetnost da bi se lahko okužil z netopirskimi koronavirusi?

Netopirji, ki živijo v Sloveniji, se stikom s ljudmi in ostalimi živalmi izogibajo, ker zanje predstavljamo nevarnost in nismo povezani z njihovim načinom prehranjevanja. Netopirji imajo tudi izjemno dobra čutila, tako npr. z ehlokacijo podkovnjaki lahko zaznajo celo 0,05 milimetra tanko nit. Zato se bližnja srečanja med ljudmi in netopirji zgolj slučajna. Prav tako pri nas ne prihajamo v tako tesne stike z netopirji kot npr. v Južni Aziji, kjer jih celo jedo ali jih imajo za domače živali. Preskoki bolezni iz ene živalske vrste na drugo so na splošno zelo redek pojav, pri netopirskih koronavirusih pa je po sedanjem znanju potreben še vmesni gostitelj. Zato je verjetnost direktnega preskoka netopirskih koronavirusov na ljudi skoraj ne obstaja.



5. Ali se lahko jaz ali moje domače živali okužimo z virusom SARS-COV-2, če pridemo v stik z iztrebki netopirjev?

Netopirji niso gostitelji virusa SARS-COV-2, zato tega v njihovem gvanu ni. Na srečo tudi ostali koronavirusi izven živali ne živijo več ko nekaj ur, do največ nekaj dni. Zato malo starejše gvano netopirjev tudi na splošno ni problematično z vidikov okužbe s ostalimi koronavirusi. Trenutno tudi ni dokazov, da bi bilo tveganje za okužbo s koronavirusom povezano z domačimi živalmi, kot so psi in mačke. Je pa na splošno priporočljivo slediti priporočilom glede higiene pri stiku z živalmi.

Gradivo je bilo pripravljeno v okviru LIFE integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji. Projekt sofinancira Evropska unija v okviru programa LIFE in partnerji. Projekt vodi Ministrstvo za okolje in prostor, v njem pa sodeluje 14 partnerjev.

Gradivo je bilo pripravljeno 31. 3. 2020.



Dodatne informacije in viri:

Aizpurua O., Budinski I., Georgiakakis P., Gopalakrishnan S., Ibañez C., Mata V., Rebelo H., Russo D., Szodoray-Parádi F., Zhelyazkova V., Zrnčič V., Gilbert M.T.P., Alberdi A. 2018. Agriculture shapes the trophic niche of a bat preying on multiple pest arthropods across Europe: Evidence from DNA metabarcoding. *Mol Ecol.* 27(3): 815-825. [doi: 10.1111/mec.14474.]

Barova S. & A. Streit (eds.). . Marchais G & M. (comp.). 2018. Action Plan for the Conservation of All Bat Species in the European Union 2018 - 2024. European commission & UNEP/EUROBATS

Ben Hu, Xingyi Ge, Lin-Fa Wang & Zhengli Shi. 2015. Bat origin of human coronaviruses. *Virology Journal* 12221. [DOI 10.1186/s12985-015-0422-1]

Bombek Ž., 2019. Netopirsko gvano - skriti zaklad narave. *Glej, netopir!* Ljubljana 16(1): 29-32.

Dietz C., O. von Helversen & D. Nill, 2009. *Bats of Britain, Europe & Northwest Africa.* A & C Black, London, 400 str.

European Centre for Disease Prevention and Control, 2020. Q & A on COVID-19 & Factsheet for health professionals on Coronaviruses.
<https://www.ecdc.europa.eu/en/novel-coronavirus-china/questions-answers>
(23.3.2020)

Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2020. Koronavirus - pogosta vprašanja in odgovori: Ali se lahko virus prenaša ob stiku z domačimi živalmi?
<https://www.nijz.si/sl/koronavirus-pogosta-vprasanja-in-odgovori#ali-se-lahko-virus-prenasa-ob-stiku-z-domacimi-zivalmi%3F> (23.3.2020)

Kumar Misra P., N. Kumari Gautam & V. Elangovan, 2019. Bat guano: a rich source of macro and microelements essential for plant growth. *Annals of Plant and Soil Research* 21(1): 82-86.

Kunz T. H., & S. Parsons (Eds.), 2009. *Ecological and Behavioral Methods for the Study of the Bats.* Johns Hopkins University Press, Baltimore, 901 pp.

Kunz T., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Lobova, T. H. Fleming. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1223: 1-38.



Paraskevis D., E.G. Kostaki, G. Magiorkinis, G. Panayiotakopoulos, G.Sourvinos, S.Tsiodras, 2020. Full-genome evolutionary analysis of the novel corona virus (2019-nCoV) rejects the hypothesis of emergence as a result of a recent recombination event. *Infection, Genetics and Evolution* 79

Presetnik P. & A. Šalamun, 2019. First records of the European free-tailed bat *Tadarida teniotis* (Rafinesque, 1814) in Slovenia. *Natura Sloveniae* 21(1): 47-53.

Presetnik P., K. Koselj, M. Zagmajster (ured.), 2009. Atlas netopirjev (Chiroptera) Slovenije [Atlas of bats (Chiroptera) of Slovenia]. *Atlas faunae et florae Sloveniae* 2. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 152 str.

Rambaut A. & P, Lemey & B. Gallaher, 2020. Divergence of nCoV-2019 to closest non-human relative Novel 2019 coronavirus nCoV-2019 Evolutionary History. ARTIC Network <http://virological.org/t/divergence-of-ncov-2019-to-closest-non-human-relative/388> (23.3.2020)

Rodriguez-Morales A. J., D. Katterine Bonilla-Aldana, G. Josefina Balbin-Ramon, A. A. Rabaan, R. Sah, A. Paniz-Mondolfi, P. Pagliano, S. Esposito, 2020. History is repeating itself: Probable zoonotic spillover as the cause of the 2019 novel Coronavirus Epidemic. *Le Infezioni in Medicina*: 1: 3-5.

Salata C, A. Calistri, C. Parolin, G. Palu, 2019. Coronaviruses: a paradigm of new emerging zoonotic diseases. *Pathogens and Disease*: 77.

Schnitzler H. U, O. W. Henson. Performance of airborne animal sonar system. *Animal Sonar Systems*. NATO Advanced Study Institutes Series book 28: 109-181.

Tang X., Changcheng Wu, Xiang Li, Yuhe Song, Xinmin Yao, Xinkai Wu, Yuange Duan, Hong Zhang, Yirong Wang, Zhaohui Qian, Jie Cui, Jian Lu, 2020. On the origin and continuing evolution of SARS-CoV-2. *National Science Review*, , nwaa036. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa036>

Tsan-Yuk Lam T., M. Ho-Hin Shum, Hua-Chen Zhu, Yi-Gang Tong, Xue-Bing Ni, Yun-Shi Liao, Wei Wei, W. Yiu-Man Cheung, Wen-Juan Li, Lian-Feng Li, G. M. Leung, E. C. Holmes, Yan-Ling Hu, Yi Guan, 2020. Identifying SARS-CoV-2 related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature* [doi.org/10.1038/s41586-020-2169-0]

Tuttle, Merlin D. "A Viral Witch Hunt." *Issues in Science and Technology* (March 27, 2020).



van Doremalen N., T. Bushmaker, D. H. Morris, M.G. Holbrook, A. Gamble, B. N. Williamson, A. Tamin, J. L. Harcourt, N. J. Thornburg, S. I. Gerber, J. O. Lloyd-Smith, E. de Wit, V. J. Munster, 2020. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England journal of medicine*. Correspondence.

Vlada Republike Slovenije, 2015. Program upravljanja območij Natura 2000 za obdobje 2015 - 2020.

Vlada Republike Slovenije, 2004. Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), Uradni list RS, št. 49/04 z dne 30. 4. 2004 in kasnejše dopolnitve)

Wertheim J.O., D. K. W. Chu, J. S. M. Peiris, S. L. Kosakovsky Pond, L. L. M. Poon. 2013 A Case for the Ancient Origin of Coronaviruses. *Journal of Virology* 87(12): 7039-7045.

Wendong Li et al. 2005. Bats Are Natural Reservoirs of SARS-Like Coronaviruses. *Science express*: www.sciencexpress.org / 29 September 2005 / Page 1 / 10.1126/science. 1118391.

WHO, 2020. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). 16-24 February 2020

Wilson D.E. & R. A. Mittermeier (eds.) 2019. Handbook of the mammals of the world. 9. Bats. Linx Edicions. Barcelona. 1008 pp.

Zhou, P., Yang, X., Wang, X. et al., 2020. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 579, 270-273.
<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>

Xiaopeng Hu , Weixin Li , Zhendan He , Fengxue Zhang, 2020. Identification *Sus scrofa* and *Mus musculus* as potential hosts of SARS-CoV-2 via phylogenetic and homologous recombination analysis. *F1000Research* (awinting peer rewiev)
<https://doi.org/10.12688/f1000research.22627.1>