

კორონავირუსის (COVID-19) ბიოლოგიური თვისებების მოკლე დახასიათება

აფხაზავა დ.¹, ფირცხალავა მ.², ვახანია მ.³, კობიაშვილი მ.⁴, მინდიაშვილი თ.⁵
ნოზაძე მ.⁶

საქართველო, თბილისი, შპს სასწავლო უნივერსიტეტი გეომედი¹⁻⁵, აშშ არმიის
სამედიცინო კვლევითი დირექტორატი საქართველოში - ვოლტერიდის სამხედრო
კვლევითი ინსტიტუტი⁶

შესავალი

კორონავირუსები წარმოადგენენ რნმ-ის შემცველი ვირუსების კლასს, რომლებიც პათოგენები არიან ცხოველებისა და ადამიანისთვის. ბოლო ხანებში ჩინეთში იფეთქა კორონავირუსის ეპიდემიამ, რომელიც მთელ მსოფლიოს მოედო. ვირუსით ინფიცირებას თან ახლავს მაღალი სიკვდილიანობა (მწვავე რესპირატორული სინდრომის და შინაგანი გართულებების ხარჯზე) ქრონიკული დაავადებების მქონე პაციენტებსა და 60 წელს გადაცილებულ ადამიანებში.

ჯანმრთელობის საერთაშორისო ორგანიზაციამ (ჯანმო) მიიღო გადაწყვეტილება პანდემიის გამოცხადების შესახებ. ბევრ ქვეყანაში გამოცხადდა საგანგებო მდგომარეობა, დაიხურა საჯარო შეკრების სივრცეები, რამაც დიდი ზარალი მიაყენა ქვეყნების ეკონომიკას. არსებობენ ქვეყნები, რომლებმაც უკვე გადაიტანეს ვირუსის გავრცელების პიკი; ასევე, არიან ქვეყნები, რომლებიც ამ პიკის აღმავალ გზაზე იმყოფებიან. ასეთივე სიტუაციაა საქართველოშიც, ამიტომაც მნიშვნელოვანია მიმოხილვა კორონავირუსების შესახებ: თუ რას წარმოადგენენ ისინი, როგორია მათი გავრცელების ეპიდემიური მხარე, მათი მოქმედების მოლეკულური მექანიზმი და პროფილაქტიკური ზომები, რომლებიც აუცილებელია დაავადების თავიდან ასაცილებლად.

ძირითადი ტექსტი

კორონავირუსების კლასიფიკაცია

Coronaviridae-ს ოჯახი იყოფა ფილოგენეტიკური ანალიზის საფუძველზე ოთხ გვარად: α (ალფა), β (ბეტა), γ (გამა) და δ (დელტა). α და β გვარები ასწავლავს მხოლოდ ძუძუმწოვრებს. ხოლო γ და δ კი - ფრინველებს. თუმცა, ზოგიერთმა მათგანმა შეიძლება ძუძუმწოვრების ინფიცირებაც გამოიწვიოს. კორონავირუსები α და β ადამიანებში იწვევენ რესპირატორულ დაავადებებს, ხოლო ცხოველებში - გასტროენტერიტს [1].

ადამიანების კორონავირუსები:

- 22 E (HCoV-229E). ადამიანების გარდა აავადებს ღამურებს. შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს. ინფექცია შეიძლება მიმდინარეობდეს როგორც მსუბუქი გაციების, ისე მძიმე ფორმებში, მათ შორის ბრონქიოლიტიტით და პნევმონიით;
- OC43 (HCoV-OC43). მიეკუთვნება β (ბეტა) კორონავირუსების ჯგუფს, შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს. ადამიანში იწვევს მსუბუქი ფორმის ინფექციას. თუმცა,

შეიძლება გამოიწვიოს სასუნთქი გზების მძიმე ინფექციური დაავადებებიც, მათ შორის: პნევმონია ბავშვებში, მოხუცებში და დასუსტებული იმუნეტეტის მქონე პირებში;

- SARS-CoV. ესაა მწვავე და მძიმე რესპირატორული სინდრომის გამომწვევი ვირუსი, რომელიც შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს. ამ ვირუსმა 2003 წელს აზიაში გამოიწვია ატიპური პნევმონიის ეპიდემიები, რომლის დროსაც დაიღუპა დაავადებულთა 9%;
- HcoV-NC63. ვირუსი შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს და პირველად გამოვლინდა ნიდერლანდებში, ვირუსის ინფიცირება გამოვლენილია მთელ მსოფლიოში. მის თანმხლებ დაავადებად ვლინდება ფილტვებში და ზედა სასუნთქი გზების მსუბუქი ინფექცია, ხოლო ქვედა სასუნთქ გზებში ინფექცია მიმდინარეობს მძიმედ;
- HcoV-HKU1. ის პირველად გამოვლინდა ჰონკონგში 2005 წელს და შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს.;
- MERS-CoV. 2015 წელში ვირუსი გამოვლენილი იყო აზიის სხვადასხვა ქვეყანაში. 2017 წელს რეგისტრირებული იყო 2000-ზე მეტი შემთხვევა და 600 გარდაცვლილი ადამიანი. ის შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს. ვირუსს გააჩნია ძლიერი ტროპიზმი, ბრონქების ეპითელური უჯრედების მიმართ [2];
- COVID-19. ვირუსი შეიცავს ერთჯაჭვიან (+) რნმ-ს. 2020 წელს ის გავრცელდა ჩინეთიდან, რომელმაც გამოიწვია პანდემია. ვირუსი გავრცელდა საქართველოშიც.

COVID-19-ის ეპიდემიოლოგია

ახალი კორონავირუსული ინფექციის (COVID-19) ეპიდემიოლოგიური მახასიათებლების შესახებ მონაცემები მცირეა. ვირუსი ჩინეთის თითქმის ყველა პროვინციაშია გავრცელებული. ეპიცენტრია ქალაქი უჰანი, პროვინცია ჰუბეი. ჩინეთიდან ვირუსი გავრცელდა დედამიწის ყველა კონტინენტზე.

მძიმე, მწვავე რესპირატორული სინდრომი, რომელიც დაკავშირებულია კორონავირუსთან (SARS-CoV), პირველად ადამიანებში გამოვლინდა 2003 წელს, მას შემდეგ რაც ცხოველთა ბაზრიდან ჩინეთში დაინფიცირდა ადამიანი. მალევე ღამურებში (*Rhinolophus sinicus*) გამოვლინდა ვირუსთან რამდენიმე გენეტიკურად დაკავშირებული შტამები. ვირუსების გენომთა სექვენირებამ, გამოავლინა ნუკლეოტიდების ათასობით თანმიმდევრობის მსგავსება იმ ვირუსებთან, რომელიც გვხვდება ველურ ცხოველთა პოპულაციებში. მიუხედავად იმისა, რომ ეს ვირუსები ადრე ადამიანის ორგანიზმში არ გამოვლენილა, აღმოჩნდა ამ ვირუსების, გენეტიკური მსგავსება ადამიანის β -კორონავირუსის ოჯახთან. β -კორონავირუსი იყოფა ოთხ ჯგუფად (A – D). მათ შორის მოიცავს SARS-CoV და SARS-CoV-2 (COVID-19). C ჯგუფი მოიცავს რესპირატორულ სინდრომთან დაკავშირებულ კორონავირუსებს (MERS-CoV) [3;4].

ინფექციის ძირითადი წყარო დაავადებული ადამიანია, ვირუსი გადაეცემა: ჰაერ-წვეთოვანი გზით.

2020 წლის 30 მარტის მონაცემებით მსოფლიოში კორონავირუსით ინფიცირებულთა რიცხვმა შეადგინა 724.278 ადამიანი. დაიღუპა 34.007, ხოლო გამოჯანმრთელდა 152.061 ადამიანი. საქართველოში კი ინფიცირებულთა რიცხვმა მიაღწია 98-ს, გამოჯანმრთელდა 18.

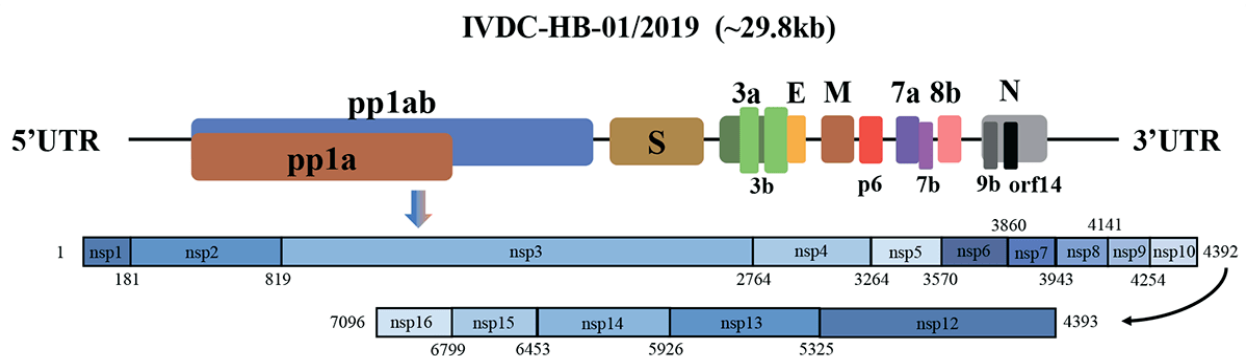
საქართველოში კორონავირუსის პირველი, ლაბორატორიულად დადასტურებული შემთხვევა 2020 წლის 26 თებერვალს დაფიქსირდა. COVID-19 საქართველოს მოქალაქეს დაუდგინდა, რომელიც საქართველოში ირანიდან აზერბაიჯანის გავლით შემოვიდა.

ვირუსის უჯრედში შეღწევის მოლეკულური მექანიზმები

კორონავირუსის გენომი 5'-ბოლოდან აკოდირებს ცილა pp1ab-ს, რომელიც იხლიჩება 16 არასტრუქტურულ ცილად, რომლებიც მონაწილეობენ გენომის, ტრანსკრიპციის და რეპლიკაციის პროცესებში. 3' ბოლო კი აკოდირებს სტრუქტურულ ცილებს [5].

ყველა კორონავირუსის გენომი აკოდირებს ზედაპირულ გლიკოპროტეინ spike-ს, რომელიც უკავშირდება მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედის ზედაპირის რეცეპტორს. COVID-19-ის ასეთ რეცეპტორს წარმოადგენს ანგიოტენზინ-გარდამქნელი ფერმენტის ACE2 რეცეპტორი, ხოლო SARS-CoV-ის და MERS-CoV-ის დიპეპტიდილპეპტიდაზა 4-ის რეცეპტორი. გლიკოპროტეინ spike შედგება 4 დომენისაგან. ცილები S1 და S2, შეადგენენ ტრანსმემბრანული ღუზის ექტოდომენს და მოკლე შიდაკაფსიდურ კუდს. სწორედ ექტოდომენი უკავშირდება, უჯრედული ACE2-ი რეცეპტორის შემზოჭავ დომენს, რის შედეგადაც ვირუსი უჯრედში აღწევას [6;7].

2020 წლის თებერვალში კალიფორნიის სანტა-კრუზის უნივერსიტეტის მკვლევარებმა გამოქვეყნეს COVID-19-ის გენომის სქემა [8].



სურ.1. COVID-19-ის გენომი და გენომით კოდირებული ცილები. pp1ab და pp1a - არასტრუქტურული ცილები და მათი გახლეჩის პროდუქტები. მონაწილეობენ ვირუსული გენომის ტრანსკრიპციასა და ტრანსლაციაში. S - ცილა Spike; E - გარსის ცილა; M - მემბრანის ცილა; N - ნუკლეოკაფსიდის ცილები.

კლინიკური სიმპტომები, მკურნალობა და პროფილაქტიკა

კლინიკური სიმპტომები: კორონავირუსით ადამიანის დასნებოვნების ეჭვის საფუძველს იძლევა თუ მას გამოუვლინდება:

1. ბრონქიტი ან პნევმონია;

2. ბოლო 14 დღის მანძილზე თუ იმყოფებოდა იმ ქვეყნებში, სადაც აღინიშნება დაავადების აფეთქება, ჰქონდა კონტაქტი ამ ქვეყნებში მყოფ პირებთან ან უშუალოდ
3. COVID-19 ვირუსით ინფიცირებულ ადამიანთან.

დაავადების დიაგნოსტიკა შესაძლებელია პოლიმერაზას ჯაჭვური რეაქციით (PCR). ინკუბაციური პერიოდი 2-14 დღე.

COVID-19 ვირუსით ინფიცირების სიმპტომებია:

1. სხეულის მომატებული ტემპერატურა (შემთხვევათა 90%);
2. ხველა (80%);
3. სუნთქვის გაძნელება: (55%);
4. მიაღვია და უღონოდ ყოფნა (44%).

დაავადებას შეიძლება თან ახლდეს სეფსისი.

ინფექციური პროცესით გამოწვეული პათოლოგია, განსაკუთრებულად მძიმე ფორმებით ვითარდება 60 წელზე ზევით ასაკის პაციენტებში.

მკურნალობა

COVID-19 ინფექციის საწინააღმდეგოდ მიმდინარეობს სხვადასხვა სახის პრეპარატების გამოცდა. მაგალითად; ჩინეთში იკვლევენ რემდესივირის (შეიქმნა კომპანია Gilead-ის მიერ ფოსტერ-სიტიმი, კალიფორნია, აშშ) გავლენას ცხოველებში, აღინიშნა დადებით შედეგები [9]. ჩინეთში მიმდინარეობს რამდენიმე ექსპერიმენტი ქლოროქინის გამოყენებით, რომელიც მალარიის საწინააღმდეგოდ გამოიყენება. ქლოროქინმა უჯრედულ კულტურაში გაანადგურა COVID-19-ი [10].

ჯანმრთელობის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ჯანმო) მუშაობს ჩინელ მეცნიერებთან ერთად ჩინეთის ტრადიციულ სამკურნალო პრეპარატების გამოცდის შესაბამისი პროტოკოლების სტანდარტიზაციის მიმართულებით. მათი მიზანია, ჩინურ ტრადიციულ მედიცინაში გამოყენებული სამკურნალო მცენარეებიდან მიღებული პრეპარატების გამოცდა და შეფასება მოხდეს იმ მკაცრი რეგულირებით, როგორც ეს მიღებულია ფარმაცოლოგიური საშუალებების ტესტირების დროს.

COVID-19-ის სამკურნალოდ, ჯანმო იძლევა რეკომენდაციას პრეპარატი რიბავირინის (C ჰეპატიტის და ჰემორაგიული ცხელების გამომწვევის საწინააღმდეგო ანტივირუსული პრეპარატი) და ინტერფერონ β-1b-ს გამოყენებაზე. მათ სპეციფიკურად შეუძლიათ ვირუსის გამრავლების დათრგუნვა და დაავადების მიმდინარეობის გაუმჯობესება.

პნევმონიის მქონე პაციენტების მკურნალობაში, რეკომენდირებულია ანტიმიკრობული პრეპარატების გამოყენება. სეფსისის შემთხვევაში - ჰიდროკორტიზონი [11].

COVID-19-ის სიმპტომური მკურნალობა გულისხმობს შემდეგი ტიპის პრეპარატების და ღონისძიებების გამოყენებას:

1. სიცხის დამწვევი საშუალებები (38⁰-38.5⁰C-ზე მაღალი ტემპერატურის შემთხვევაში);
2. სითხის დიდი რაოდენობით მიღება (2.5-3.5 ლიტრი და მეტი დღე-ღამეში);

3. რინიტის კუპირება (ცხვირის ღრუს გამორეცხვა მარილწყლოვანი ხსნარით);
4. ბრონქიტის თერაპია (მუკოლიზური და ბრონქოლიტიური პრეპარატების გამოყენება).

პროფილქტიკა:

1. ავადმყოფთან კონტაქტის დროს ნიღბების ტარება (სპეციალური ნიღაბი, რომელიც მჭიდროდ ეკვრის ცხვირის ღრუს და არა ჩვეულებრივი მარლის ნიღბის გამოყენება);
2. სპეციალური სათვალეების ტარება;
3. ხელების ხშირი დაბანა;
4. კვების წინ ხილ-ბოსტნეულის საგულდაგულოდ კარგად გარეცხვა
5. ხელების ანტისეპტიკური ხსნარით დამუშავება დაბანვის პირობების არ ქონისას[12].

დასკვნა

სტატიაში აღწერილია ზოგადად კორონავირუსების გვარის მოკლე დახასიათება, ფართოდ არის გაშუქებული ახალი კორონავირუსის (COVID-19-ის) ეპიდემიოლოგია, ეს არის მრავალფეროვანი, ფართოდ გადამდები ვირუსი, რომელიც უმოკლეს ვადებში აზიანებს ადამიანების ფართო ჯგუფს და ჯერ-ჯერობით დაუდგენელია ლეტალობის ზუსტი მაჩვენებელი. გამოირჩევა სწრაფი მუტაციური ბუნებით და კლინიკური მიმდინარეობის მრავალფეროვნებით (სუსტი მიმდინარეობიდან მძიმე ფორმებამდე). სადღეისოდ ვირუსის გავრცელების წინააღმდეგ რეკომენდებულია ჯანმო-ს რეკომენდაციების გათვალისწინება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Jie Cui, Fang Li, Zheng-Li Shi. (2019). Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.* 17, 181-192;
2. "Virus Taxonomy: 2018b Release". *International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). March 2019. Archived from the original on 2018-03-04.* Retrieved 2020-01-24.
3. Ge, X. Y. et al. Isolation and characterization of a bat SARS-like coronavirus that uses the ACE2 receptor. *Nature* 503, 535–538 (2013).
4. Hu, B. et al. Discovery of a rich gene pool of bat SARS-related coronaviruses provides new insights into the origin of SARS coronavirus. *PLoS Pathog.* 13, e1006698 (2017).
5. Stephen N.J. Korsman, Gert U. van Zyl, Louise Nutt, Monique I. Andersson, Wolfgang Preiser. (2012). Human coronaviruses. *Virology.* 94-95;
6. Raj, V. S. et al. Dipeptidyl peptidase 4 is a functional receptor for the emerging human coronavirus-EMC. *Nature* 495, 251–254 (2013).
7. Li, W. et al. Angiotensin-converting enzyme 2 is a functional receptor for the SARS coronavirus. *Nature* 426, 450–454 (2003).

8. Genome Composition and Divergence of the Novel Coronavirus (2019-nCoV) Originating in China.
9. Guangdi, L. & De Clercq. Therapeutic options for the 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) E. Nature Rev. Drug Discov. <http://doi.org/10.1038/d41573-020-00016-0> (2020).
10. Manli Wang, Ruiyuan Cao, Leike Zhang, Xinglou Yang, Jia Liu, Mingyue Xu, Zhengli Shi, Zhihong Hu, Wu Zhong, Gengfu Xiao. Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro.
11. Novel Coronavirus (2019-nCoV) situation reports. WHO.
12. Esfandiari S. (2020). Here are the symptoms of the Wuhan coronavirus, according to a new CDC warning. ScienceAlert.

**კორონავირუსის (COVID-19) ბიოლოგიური თვისებების მოკლე დახასიათება
დავით აფხაზავა, მარინა ფირცხალავა, მალხაზ ვახანია, მარიამ კობიაშვილი, თორნიკე
მინდიაშვილი, მაია ნოზაძე
რეზიუმე**

სტატიაში მოცემულია უახლოეს სამეცნიერო კვლევით მონაცემებზე დაყრდნობით ახალი კორონავირუსის (COVID-19-ის) მორფოლოგიური და ფუნქციური დახასიათება, ბიოლოგიური თვისებების შესწავლა, ეპიდემიოლოგია და ადამიანში ინფექციური პროცესის მიმდინარეობა, მუკურნალობის და პროფილაქტიკის ზოგიერთი საკითხები.

საკვანძო სიტყვები: COVID-19, SARS-CoV, კორონავირუსი, ეპიდემიოლოგია, პროფილაქტიკა

Brief description of the biological properties of coronavirus (COVID-19)

**David Aphkhazava, Marina Pirtskhalava, Malkhaz Vakhania, Mariam Kobiashvili, Tornike
Mindiasvili, Maia Nozadze
Summary**

The article provides morphological and functional characterization of the new coronavirus (COVID-19) based on the latest scientific research data, study of biological properties, epidemiology and the course of the infectious process in humans, some issues of treatment and prevention.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV, Coronavirus, Epidemiology, Prevention

Краткое описание биологических свойств коронавируса (COVID-19)

Давид Абхазава, Марина Пирцхалава, Малхаз Вахания, Мариам Кобиашвили,
Торнике Миндиашвили, Майя Нозадзе

Резюме

В статье приведена морфофункциональная характеристика нового коронавируса (COVID-19) на основе новейших научных данных, изучения биологических свойств, эпидемиологии и хода инфекционного процесса у человека, некоторых вопросов лечения и профилактики.

Ключевые слова: COVID-19, SARS-CoV, коронавирус, эпидемиология, профилактика.