

МЕДИЦИНА

УДК 617.5-001.1/.3-06:616.9

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-1>

Сергій ГУР'ЄВ

доктор медичних наук, професор, заступник директора з наукової роботи ДЗ «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф МОЗ України», Лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, вул. Братиславська 3, м. Київ, індекс 01000 (gurevsergey1959@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8332-2915>

Павло ТАНАСІЄНКО

доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургії №1 Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, індекс 21018 (radix.vn@ukr.net)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3064-5200>

Євген СКОБЕНКО

кандидат медичних наук, завідувач відділом ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України», м. Київ (skobenko1@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-001-8174-4033>

Serhiy GURIEV

Doctor of Medical Sciences, Professor, Deputy Director for Scientific Work of the "Ukrainian Scientific and Practical Center of Emergency Medical Aid and Disaster Medicine of the Ministry of Health of Ukraine", Laureate of the State Prize in the Field of Science and Technology, 3, Bratyslavskaya str., Kyiv Ukraine, postal code 01000 (gurevsergey1959@gmail.com)

Pavlo TANASHIENKO

Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery No. 1 of National Pirogov Memorial Medical University, 56, Pyrogova str., Vinnytsia, Ukraine, postal code 21018 (radix.vn@ukr.net)

Yevgen SKOBENKO

Candidate of Medical Sciences, Lecturer at the Department of the State National University "Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine", Kyiv (skobenko1@gmail.com)

Бібліографічний опис статті: Гур'єв С., Танасієнко П., Скобенко Є. Реакція показників периферичної крові у пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19. *Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я*. 2023. Вип. 3 (12). С. 6–10. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-1>

Bibliographic description of the article: Guriev, S., Tanasienko, P., Skobenko, E. Reaktsiia pokaznykiv peryferychnoi krovi u patsientiv z perelomamy dovhykh kistok na tli COVID-19 [Reaction of peripheral blood parameters in patients with long bone fractures against the background of COVID-19]. *Suchasna medytsyna, farmatsiia ta psykhologichne zdorovia – Modern medicine, pharmacy and psychological health*, 3 (12), 6–10. DOI: <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2023-3-1>

РЕАКЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ У ПАЦІЄНТІВ З ПЕРЕЛОМАМИ ДОВГИХ КІСТОК НА ТЛІ COVID-19

Анотація. Вступ. Весною 2020 року Україна, як і весь інший світ, стикнулася з новою коронавірусною інфекцією COVID-19. Діагностичні заходи є ключовою ланкою в успіху лікування постраждалих з переломами довгих кісток на тлі COVID-19. **Метою** нашого дослідження було визначення рівень та динаміку діагностичних тестів периферичної крові, які могли характеризувати перебіг COVID-19 у пацієнтів з переломами кінцівок та їх вплив на ранню діагностику ускладнень у цієї категорії пацієнтів. **Матеріали і методи:** Проаналізовано 289 випадки переломів кісток скелета, що лікувались у КНП «Київська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги» з березня 2020 по лютий 2021 та від-

повідали критеріям включення у дослідження. **Результати:** проведено дослідження реакції периферичної крові у пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19 вказало, що у більшості пацієнтів основного масиву реакція червоної частини крові не перевищувала референсні показники, однак була схильна до згущення. Серед пацієнтів основного масиву відмічався лейкоцитоз зі значним зсувом вліво, що виявлено у 70,1% випадків. Така лейкоцитарна реакція є результатом впливу різкої запальної реакції організму на вірус COVID-19. У пацієнтів з COVID-19 спостерігалось пригнічення лімфоцитарного ростка білої крові, що виявлялось у 84,1% пацієнтів основної групи, а також у зростанні середніх рівнів еозинофілів, базофілів та моноцитів. Тромбоцитоз спостерігався у 59,9% пацієнтів, що вказує на небезпеку тромбоемболічних ускладнень серед пацієнтів дослідної групи. **Висновки:** У пацієнтів з переломами на тлі COVID-19 виявлена чітка достовірна реакція червоної крові на інфекційний процес та травму у вигляді підвищеного рівня гемоглобіну та еритроцитів, лейкоцитозу, лімфопенії, еозинофілії, базофілії та моноцитозу. На можливий розвиток тромбоемболічних ускладнень вказувало наявність тромбоцитозу у більшості пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19.

Ключові слова: Пацієнти, переломи кісток, COVID-19, діагностика, периферична кров.

RESPONSE OF PERIPHERAL BLOOD INDICATORS IN PATIENTS WITH LONG BONE FRACTURES AGAINST COVID-19

Abstract. Introduction: In the spring of 2020, Ukraine, like the rest of the world, faced a new coronavirus infection, COVID-19. Diagnostic measures are a key link in the success of treatment of victims with long bone fractures against the background of COVID-19. The aim of our study was to determine the level and dynamics of peripheral blood diagnostic tests that could characterize the course of COVID-19 in patients with limb fractures and their impact on the early diagnosis of complications in this category of patients. Materials and methods: 289 cases of skeletal bone fractures treated at the "Kyiv City Clinical Hospital of Emergency Medical Care" from March 2020 to February 2021 and meeting the criteria for inclusion in the study were analyzed. Results: the conducted study of the reaction of peripheral blood in patients with long bone fractures against the background of COVID-19 indicated that in the majority of patients of the main array, the reaction of the red part of blood did not exceed the reference indicators, but was prone to thickening. Among the patients of the main array, leukocytosis with a significant shift to the left was noted, which was found in 70.1% of cases. Such a leukocyte reaction is the result of the impact of the body's sharp inflammatory reaction to the COVID-19 virus. In patients with COVID-19, suppression of lymphocyte growth of white blood was observed, which was manifested in 84.1% of patients of the main group, as well as in an increase in the average levels of eosinophils, basophils and monocytes. Thrombocytosis was observed in 59.9% of patients, which indicates the risk of thromboembolic complications among patients of the experimental group. Conclusions: In patients with fractures against the background of COVID-19, a clear and reliable reaction of red blood to the infectious process and trauma in the form of an increased level of hemoglobin and erythrocytes, leukocytosis, lymphopenia, eosinophilia, basophilia and monocytosis was revealed. The possible development of thromboembolic complications was indicated by the presence of thrombocytosis in the majority of patients with long bone fractures against the background of COVID-19.

Key words: Patients, bone fractures, COVID-19, diagnostics, peripheral blood.

Вступ: Весною 2020 року Україна, як і весь інший світ, стикнулася з новою коронавірусною інфекцією COVID-19. У зв'язку з появою великої кількості тяжких хворих, з різким ростом захворюваності серед населення, нестачею ліжкового фонду лікарень уряди багатьох країн змушені були трансформувати систему охорони здоров'я під реалії сьогодення. Багато різнопрофільних стаціонарів були перепрофільовані у інфекційні для лікування пацієнтів із COVID-19. Лікарі різних спеціальностей приймали участь у лікуванні пацієнтів цієї категорії. Крім лікування безпосередньо нової інфекції COVID-19 і її ускладнень у багатьох випадках лікарям потрібно було освоювати підходи до терапії пацієнтів з хірургічною та травматологічною патологією на тлі коронавірусної інфекції. У спеціалістів стала непроста задача надання медичної допомоги пацієнтам з переломами довгих кісток на тлі COVID-19. Великі труднощі викликала відсутність протоколів діагностики пацієнтів із сумісною патологією COVID-19 і травмою кісток скелета. Складність лікування передбачала врахування впливу різних патологічних факторів, таких як вік хворих, наявність хронічних захворювань, непередбачуваний перебіг протікання коронавірусної інфекції.

Діагностичні заходи є ключовою ланкою в успіху лікування постраждалих з переломами довгих кісток на тлі COVID-19. Саме від проведених адекватних, ефективних та своєчасних діагностичних заходів, їх повноцінності та комплексної інтерпретації в не останню чергу залежить вибір тактики та кінцевий результат лікування. У цьому сенсі варто нагадати, що стан пацієнтів з переломами скелета та інфекції COVID-19 характеризується комплексом патологічних синдромів, які в результаті на 3–5 добу призводять до розвитку синдрому поліорганної недостатності. Для цього періоду характерно розвиток ДВС-синдрому, гострої серцево-судинної, печінково-ниркової недостатності. Починаючи з 3 дня починається період нестабільної адаптації, у який відбувається розвиток інфекційних ускладнень, які маніфестують як тяжкими місцевими, так і генералізованими формами гнійно-септичних ускладнень. Поява та розвиток ускладнень у інфікованих COVID-19 пацієнтів тим більше з переломами кінцівок, порушенням рухової активності є об'єктивним процесом. Саме тому **метою** нашого дослідження було визначення рівень та динаміку діагностичних тестів периферичної крові, які могли характеризувати перебіг COVID-19 у пацієнтів з

переломами кінцівок та їх вплив на ранню діагностику ускладнень у цієї категорії пацієнтів.

Матеріали і методи: У нашому дослідженні приймало участь 289 випадки переломів кісток скелета, що лікувались у КНП «Київська міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги» з березня 2020 по лютий 2021 та відповідали критеріям включення у дослідження. Загальний масив дослідження становив 289 випадків переломів кісток скелета, які були поділені на дві групи: основну та контрольну. До основної групи були віднесені 157 випадки переломів скелета на тлі COVID-19, та відповідали критеріям відбору у дослідження. У відносному значенні це становило 54,3% загального масиву. У контрольну групу увійшло 132 випадки переломів скелета, в яких була відсутня COVID-19 інфекція, а також відповідали критеріям відбору у контрольну групу. У відносному значенні це становило 45,7% загального масиву.

У основній групі чоловіків було 88, що становило 56,0% масиву групи, жінок – відповідно 69, що становило 44,0% масиву групи. Середній вік у групі становив $52,1 \pm 8,8$ років. У контрольній групі чоловіків було 82, що становило 62,1% масиву групи, а жінок – 50, що становило 37,9% масиву групи. Середній вік у групі становив $49,0 \pm 7,5$ років. Статистична обробка проводилась за допомогою непараметричної методик. Враховуючи чисельність ознак, що аналізуються та необхідність забезпечення одноманітності результативних показників, для здійснення коректного порівняння, нами була обрана методика обрахунку коефіцієнту поліхоричного показника зв'язку, що запропонована К. Пірсоном.

Результати та їх обговорення: Для комплексного аналізу стану пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19 важлива будь-яка інформація. Для перевірки відхилень базових гематологічних показників серед пацієнтів з переломами на тлі

COVID-19 нами був проведений аналіз. Результати аналізу наведені у таблиці 1.

Аналіз даних таблиці 1 вказав на такі особливості розподілу. Так, серед пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19 виявлено збільшення середнього рівня гемоглобіну. У середньому рівень гемоглобіну перевищував референсне значення. Рівень гемоглобіну вище 160 г/л спостерігався у 30,6% основної групи. Ще у 37,6% пацієнтів основної групи спостерігався рівень гемоглобіну у межах 155–160 г/л. У 10,2% пацієнтів спостерігалась анемія, коли рівень гемоглобіну сягав менше 100 г/л. У контрольній групі даний показник відповідав рамкам нормального рівня, коли у 76,5% пацієнтів він не перевершував референсного значення. Середній рівень еритроцитів в обох дослідних групах відповідав нормальним показникам. Перевищення референсної норми спостерігалось у 11,5% пацієнтів основної групи та 8,3% контрольної групи.

Середні показники лейкоцитів у основній групі перевищували значення у контрольній групі на 56,6%. У 70,7% пацієнтів основної групи спостерігався лейкоцитоз, у 23,4% з них лейкоцитоз спостерігався на рівні $15-20 \times 10^9$. Серед пацієнтів контрольної групи середній рівень лейкоцитів не відрізнявся від референсних показників. У пацієнтів основної групи відмічались зміни у лейкоцитарній формулі. Хоча й рівень сегментоядерних лейкоцитів становив $60,2\% \pm 1,9$, що відповідало нормі, однак порівнюючи з рівнем їх у контрольній групі відмічався їх дещо нижчий рівень. У 12,1% пацієнтів основної групи рівень сегментоядерних лейкоцитів був нижче референсного рівня, в той час як серед пацієнтів контрольної групи їх було лише 6,8%.

Цікавою була реакція паличкоядерних лейкоцитів серед пацієнтів з переломами довгих кісток та COVID-19. Середній показник рівня паличкоядерних лейкоцитів був вищим рівня контрольної гру-

Таблиця 1

Аналіз рівня базових гематологічних показників у пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19

| Показник | Основна група | Контрольна група | Референсне значення |
|-----------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| Гемоглобін г/л | 161,4±4,4 | 142,3±3,8 | 130–160 |
| Еритроцити $\times 10^{12}$ | 5,1±0,1 (p≤0,05) | 4,3±0,09 (p≤0,05) | 4,0–5,5 |
| Лейкоцити $\times 10^9$ | 10,3±0,4 (p≤0,05) | 6,6±0,3 (p≤0,05) | 4,0–8,5 |
| Лімфоцити % | 11,7±0,8 | 28,2±1,3 | 19–37 |
| Лімфоцити $\times 10^9$ | 1,1±0,1 | 2,1±0,3 | 1,5–2,4 |
| С. нейтрофіли % | 60,2±1,9 (p≤0,05) | 67,5±2,2 (p≤0,05) | 47–72 |
| П. нейтрофіли % | 10,4±1,8 | 3,9±0,15 | 1–6 |
| Еозинофіли % | 6,1±0,31 (p≤0,05) | 2,77±0,22 | 0–5 |
| Базофіли % | 1,1±0,09 | 0,36±0,06 | 0–1 |
| Моноцити % | 14,7±0,82 | 7,8±0,48 | 3–11 |
| Тромбоцити $\times 10^9$ | 364,0±5,7 | 254,3±4,7 (p≤0,05) | 180–320 |

Таблиця 2

Розрахункові значення вірогідності показників зв'язку

| Показник | Значення показника | Вірогідність |
|--|--------------------|--------------|
| Показник взаємного сполучення ϕ^2 | 0,07 | + |
| Поліхоричний показник зв'язку C | 0,26 | + |
| Критерій вірогідності Пірсона χ^2 | 20,2 | + |

пи у 2,7 рази, в той час як серед пацієнтів контрольної групи він відповідав нормальним значенням. У основному масиві підвищений рівень паличкоядерних лейкоцитів спостерігався у 70,1% пацієнтів, в той час як серед пацієнтів контрольного масиву – лише у 15,9% пацієнтів.

Впадає в око різке зменшення середнього рівня лімфоцитів серед пацієнтів основного масиву. Середній показник абсолютного значення лімфоцитів серед пацієнтів основної групи був на 26,7% менше референсного показника. Що стосується відносного показника лімфоцитів то відмічалось його зменшення на 38,5%. Нижче нормальних рівнів лімфоцитів спостерігалось у 84,1% пацієнтів основної групи. Для порівняння у контрольній групі зменшення рівня лімфоцитів спостерігалось у 18,9% пацієнтів. Середній рівень лімфоцитів у пацієнтів контрольної групи знаходився у межах референсних показників.

Рівень еозинофілів у периферичній крові також мав відхилення від норми у пацієнтів основного масиву. Відмічалось збільшення середнього показника від верхньої межі референсного значення на 22,0%. Середній рівень еозинофілів серед пацієнтів контрольного масиву відповідав нормі. Базофіли у пацієнтів основного масиву майже відповідали верхній межі референсного значення. Середній показник базофілів серед пацієнтів основного масиву перевищував всього на 10,0%. Однак, порівнюючи його з середнім рівнем базофілів у контрольному масиві було виявлено збільшення його майже утричі. Підвищений рівень базофілів було виявлено у 17,8% пацієнтів основного масиву і лише 7,6% пацієнтів контрольного масиву. Вираженою була реакція моноцитів у пацієнтів основного масиву. Збільшення середнього показника моноцитів становило 33,6% від верхньої межі референсного значення. Серед пацієнтів основного масиву підвищений рівень моноцитів спостерігався у 43,9% випадків. У контрольному масиві середні рівні моноцитів не перевищували нормальні показники.

Тромбоцитоз спостерігався у 59,9% пацієнтів основної групи. У порівнянні з контрольною групою, де пацієнти з тромбоцитозом зустрічались

у 16,7% виявлено значне збільшення. Збільшення середнього показнику тромбоцитів серед пацієнтів основного масиву було відмічено на рівні 43,1%.

Проведений поліхоричний аналіз наведено у таблиці 2.

Як вказав аналіз даних наведених у таблиці 2, рівень гематологічних показників має позитивний, помірний вплив на розвиток COVID-19 у пацієнтів з переломами, а вказані положення знаходяться у межах поля вірогідності (χ^2 20,2 \geq χ^2_{st} 18.6) ($p \leq 0.05$).

Таким чином, проведено дослідження реакції периферичної крові у пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19 вказало, що у більшості пацієнтів основного масиву реакція червоної частини крові не перевищувала референсні показники, однак була схильна до згущення. Серед пацієнтів основного масиву відмічалось лейкоцитоз зі значним зсувом вліво, що виявлено у 70,1% випадків. Така лейкоцитарна реакція є результатом впливу різкої запальної реакції організму на вірус COVID-19. У пацієнтів з COVID-19 спостерігалось пригнічення лімфоцитарного росту білої крові, що виявлялось у 84,1% пацієнтів основної групи, а також у зростанні середніх рівнів еозинофілів, базофілів та моноцитів. Тромбоцитоз спостерігався у 59,9% пацієнтів, що вказує на небезпеку тромбоемболічних ускладнень серед пацієнтів дослідної групи.

Висновки:

1. У пацієнтів з переломами на тлі COVID-19 виявлена чітка достовірна реакція червоної крові на інфекційний процес та травму, що характеризувалась згущенням крові у вигляді підвищеного рівня гемоглобіну та еритроцитів;

2. У результаті інфекційного процесу у пацієнтів з переломами довгих кісток та COVID-19 визначалась достовірна реакція білої крові у вигляді лейкоцитозу, лімфопенії, еозинофілії, базофілії та моноцитозу;

3. На можливий розвиток тромбоемболічних ускладнень вказувало наявність тромбоцитозу у більшості пацієнтів з переломами довгих кісток на тлі COVID-19.

Список використаних джерел:

1. Coimbra R., Edwards S., Kurihara H., Bass G.A., Balogh Z.J., Tilsed J. et al. European Society of Trauma and Emergency Surgery (ESTES) recommendations for trauma and emergency surgery preparation during times of COVID-19 infection. Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 Apr 17:1–6. doi: 10.1007/s00068-020-01364-7

2. Ding B.T.K., Soh T., Tan B.Y., Oh J.Y., Mohd Fadhil M.F.B., Rasappan K., Lee K.T. Operating in a Pandemic: Lessons and Strategies from an Orthopaedic Unit at the Epicenter of COVID-19 in Singapore. *J Bone Joint Surg Am.* 2020 May 6. doi: 10.2106/JBJS.20.00568
3. Doglietto F., Vezzoli M., Gheza F. Factors associated with surgical mortality and complications among patients with and without coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA Surg.* 2020;155(8):1–14. doi: 10.1001/jamasurg.2020.2713.
4. Iyengar K.P., Jain V.K., Vaish A., Vaishya R., Maini L., Lal H. Post COVID-19: planning strategies to resume orthopedic surgery -challenges and considerations. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11(Suppl 3):S291–S295. doi: 10.1016/j.jcot.2020.04.028.
5. Gao Y, Li T, Han M, Li X, Wu D, Xu Y, Zhu Y, Liu Y, Wang X, Wang L. Diagnostic Utility of Clinical Laboratory Data Determinations for Patients with the Severe COVID-19. *J Med Virol.* 2020 Mar 17. doi: 10.1002/jmv.25770
6. Kumar Jain V., Lal H., Kumar Patralekh M., Vaishya R. Fracture management during COVID-19 pandemic: a systematic review. *J Clin Orthop Trauma.* 2020;11:S431–S441. doi: 10.1016/j.jcot.2020.06.035
7. Loeffelholz MJ, Tang YW. Laboratory Diagnosis of Emerging Human Coronavirus Infections - The State of the Art. *Emerg Microbes Infect.* 2020 Mar 20:1-26. doi: 10.1080/22221751.2020.1745095
8. Mehta P., McAuley D.F., Brown M. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet.* 2020;395(10229):1033–1034. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30628-0
9. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez J-M, et al., COVID19-ALC research group Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect*2021;82:378-83. doi:10.1016/j.jinf.2021.01.004 pmid:33450302
10. Nuñez J.H., Sallent A., Lakhani K. Impact of the COVID-19 pandemic on an emergency traumatology service: experience at a tertiary trauma centre in Spain. *Injury.* 2020;51(7):1414–1418. doi: 10.1016/j.injury.2020.05.016.

References:

1. Coimbra R., Edwards S., Kurihara H., Bass G.A., Balogh Z.J., Tilsed J. et al. (2020). European Society of Trauma and Emergency Surgery (ESTES) recommendations for trauma and emergency surgery preparation during times of COVID-19 infection. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 17:1–6. doi: 10.1007/s00068-020-01364-7
2. Ding B.T.K., Soh T., Tan B.Y., Oh J.Y., Mohd Fadhil M.F.B., Rasappan K., Lee K.T. (2020). Operating in a Pandemic: Lessons and Strategies from an Orthopaedic Unit at the Epicenter of COVID-19 in Singapore. *J Bone Joint Surg Am.* doi: 10.2106/JBJS.20.00568
3. Doglietto F., Vezzoli M., Gheza F. (2020). Factors associated with surgical mortality and complications among patients with and without coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Italy. *JAMA Surg.* 155(8):1–14. doi: 10.1001/jamasurg.2020.2713.
4. Iyengar K.P., Jain V.K., Vaish A., Vaishya R., Maini L., Lal H. (2020). Post COVID-19: planning strategies to resume orthopedic surgery -challenges and considerations. *J Clin Orthop Trauma.*11(Suppl 3):S291–S295. doi: 10.1016/j.jcot.2020.04.028.
5. Gao Y, Li T, Han M, Li X, Wu D, Xu Y, Zhu Y, Liu Y, Wang X, Wang L. (2020). Diagnostic Utility of Clinical Laboratory Data Determinations for Patients with the Severe COVID-19. *J Med Virol.* doi: 10.1002/jmv.25770
6. Kumar Jain V., Lal H., Kumar Patralekh M., Vaishya R. (2020). Fracture management during COVID-19 pandemic: a systematic review. *J Clin Orthop Trauma.*11:S431–S441. doi: 10.1016/j.jcot.2020.06.035
7. Loeffelholz MJ, Tang YW. (2020). Laboratory Diagnosis of Emerging Human Coronavirus Infections - The State of the Art. *Emerg Microbes Infect.*:1-26. doi: 10.1080/22221751.2020.1745095
8. Mehta P., McAuley D.F., Brown M. (2020). COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *Lancet.*;395(10229):1033–1034. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30628-0
9. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez J-M, et al. (2020). COVID19-ALC research group Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect* 82:378-83. doi:10.1016/j.jinf.2021.01.004 pmid:33450302
10. Nuñez J.H., Sallent A., Lakhani K. (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on an emergency traumatology service: experience at a tertiary trauma centre in Spain. *Injury.*51(7):1414–1418. doi: 10.1016/j.injury.2020.05.01