

УДК 616.98:578.834.1-06:616.13-004.6
DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.1.4>

ВПЛИВ ПЕРЕНЕСЕНОЇ COVID-19 АСОЦІЙОВАНОЇ ПНЕВМОНІЇ НА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ХВОРИХ З АТЕРОСКЛЕРОЗОМ СУДИН НИЖНІХ КІНЦІВОК

Марущак Марія Іванівна,
доктор медичних наук, професор,
декан факультету іноземних студентів
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID: 0000-0001-6754-0026

Охмак Андрій Васильович,
аспірант кафедри функціональної та лабораторної діагностики
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID: 0009-0009-5727-5703

Габор Галина Григорівна,
кандидат медичних наук, доцент,
доцент кафедри функціональної та лабораторної діагностики
Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського
ORCID ID: 0000-0003-4704-4273

Коробко Лариса Ростиславівна,
кандидат медичних наук, доцент,
декан медико-фармацевтичного факультету
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID ID: 0000-0003-4104-3253

Мялюк Оксана Петрівна,
кандидат біологічних наук,
завідувач кафедри фундаментальних дисциплін
КЗВО «Рівненська медична академія»
ORCID ID: 0000-0002-5090-6607

Доведено, що вірус COVID-19 негативно впливає на роботу судин, а його ускладнення, серед яких пневмонія посідає чільне місце, на розвиток і прогресування серцево-судинних подій. Загалом, протягом періоду пандемії коронавірусної інфекції загальний стан здоров'я пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок погіршився, про що свідчить зростання балів у такій групі за опитувальником VascuQoI-6. Це пов'язано із суттєвими обмеженнями щодо здійснення різних видів діяльності. Оскільки після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії багато пацієнтів стикаються із задихою, хронічною втомою, зниженням толерантності до фізичних навантажень та когнітивними порушеннями і цим самим значно обмежують свою повсякденну активність, то паралелі якості життя при атеросклерозі нижніх кінцівок і пневмонії, спричиненої коронавірусом, можна поєднати в одну лінію. Ці показники призводять до зниження емоційного та соціального благополуччя таких пацієнтів. Важливо визнати, що симптоми атеросклерозу значно ускладнюються після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії і в результаті серйозно знижують якість життя таких пацієнтів. Дослідження показують, що навіть після одужання у частини пацієнтів зберігається знижена сатурація кисню, що потребує додаткової терапії та реабілітаційних заходів. Сприйняття пацієнтами хвороби та якості життя часто недооцінюється в клінічній практиці. Однак, як бачимо, це має значний вплив на фізичне захворювання. Несправедливо, що лікування потенційно виліковного захворювання присипляється ціною іншого. Стаціонарне лікування судинної хірургії не може скорочуватися та припинятися в жодній лікарні. Системи догляду повинні пропонувати високоякісну допомогу у разі симптоматичного судинного захворювання в будь-який час, але особливо пацієнтам, які перенесли COVID-19 та його ускладнення.

Ключові слова: атеросклероз нижніх кінцівок, якість життя пацієнтів, COVID-19 асоційована пневмонія.

Mariya Marushchak, Andrii Okhmak, Halyna Habor, Larysa Korobko, Oksana Mialiuk. Impact of COVID-19 pneumonia on the quality of life of patients with lower limb vessel atherosclerosis

It has been proven that the COVID-19 virus negatively affects the functioning of blood vessels and its complications, among which pneumonia occupies a prominent place on the development and progression of cardiovascular events. In general, during the period of the coronavirus infection pandemic, the general health of patients with atherosclerosis of the lower extremities worsened, as evidenced by the increase in scores in this group on the VascuQol-6 questionnaire. This is due to significant restrictions on the implementation of various types of activities. Since after suffering COVID-19-associated pneumonia, many patients face shortness of breath, chronic fatigue, decreased exercise tolerance, and cognitive impairment, and thereby significantly limit their daily activity, the parallels of the quality of life in atherosclerosis of the lower extremities and pneumonia caused by coronavirus can be combined into one line. These indicators lead to a decrease in the emotional and social well-being of such patients. It is important to recognize that the symptoms of atherosclerosis are significantly complicated after COVID-19 associated pneumonia, and as a result, seriously reduce the quality of life of such patients. Studies show that even after recovery, some patients have a reduced oxygen saturation, which requires additional therapy and rehabilitation measures. Patients' perception of the disease and quality of life is often underestimated in clinical practice. However, as we can see, it significantly impacts physical disease. It is unfair that the treatment of a potentially curable disease is put to sleep at the expense of another. Inpatient treatment for vascular surgery cannot be reduced or stopped in any hospital. Care systems must offer high-quality care for symptomatic vascular disease at all times, but especially for patients who have had COVID-19 and its complications.

Key words: atherosclerosis of the lower extremities, quality of life of patients, COVID-19 associated pneumonia.

Вступ. Інфекційні захворювання супроводжують людину протягом століть. У 2002–2003 роках у Китаї виникла епідемія важкого гострого респіраторного синдрому (SARS), викликаного SARS-CoV [1]. Нинішнім викликом стала пандемія, спричинена новим коронавірусом – SARS-CoV-2 [2], результати лікування і прогнозів поведінки якого у пацієнтів дуже відрізняються. Тоді як деякі пацієнти мають лише легкі короточасні симптоми COVID-19, в інших розвивається важке захворювання, що призводить до гострого респіраторного дистрес-синдрому, що вимагає тривалого перебування у відділеннях інтенсивної терапії. Рентгенологічно початкова стадія характеризується вірусною пневмонією легкої вираженості. У деяких пацієнтів, однак, початкова імунна відповідь призводить до гострого ураження легень з дифузним альвеолярним ураженням, що в принципі з морфологічної точки зору називається COVID-19 асоційованою пневмонією [3; 4]. Вона небезпечна високою частотою тромбоемболії легеневої артерії, яка зазвичай поширена периферично та пов'язана з пошкодженням ендотелію, тривалим перебуванням у ліжку та коагулопатією [5; 6]. У статті, опублікованій у червні 2020 року, Schiavone та співав. було описано можливі патофізіологічні зв'язки між інфекцією SARS-CoV-2 та гострим коронарним синдромом (ГКС). Вони підкреслили роль підвищеної потреби в кисні, запалення та впливу інших респіраторних інфекцій на патогенез ГКС. Це дослідження ще раз підкреслило важливість запалення не тільки в розвитку ГКС, але і в атеросклерозі [7]. Багато досліджень підтвердили підвищену смертність від COVID-19 асоційованої пневмонії у пацієнтів з атеросклерозом. Значна кількість ампутацій кін-

цівок теж пов'язана з поєднанням таких захворювань. Тому аналіз якості життя пацієнтів з перенесеною COVID-19 асоційованою пневмонією та атеросклерозом судин нижніх кінцівок дасть можливість розробляти ефективну і надійну тактику їх запобігання або ж якісного лікування, що і було метою нашого дослідження.

Матеріали та методи. Для підготовки цієї оглядової статті було здійснено систематичний аналіз наукової літератури з вибраної тематики. Основні джерела інформації включали наукові бази даних Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar та інші рецензовані джерела. Пошук літератури проводився за допомогою ключових слів та комбінацій логічних операторів, що дозволило охопити широкий спектр досліджень. Основні критерії включення: рецензовані статті, оригінальні дослідження, мета-аналізи, систематичні огляди та дослідження, що містять емпіричні дані або статистичний аналіз. Виключенню підлягали: нереконзовані матеріали (блоги, новинні статті), неопубліковані роботи (крім випадків, коли вони мали наукове значення). Зібрані дані були систематизовані за тематичними категоріями. Використовувалися методи порівняльного аналізу, синтезу інформації та класифікації матеріалів за основними напрямками дослідження. Для оцінки наукової значущості статей застосовувалися бібліометричні показники, такі як індекс цитування та імпакт-фактор журналів.

Результати. Доведено, що вірус COVID-19 негативно впливає на роботу судин, а його ускладнення, серед яких пневмонія посідає чільне місце, на розвиток і прогресування серцево-судинних подій [8]. SARS-CoV-2 може вторгнутися в організм людини шляхом зв'язування з рецеп-

торами ангіотензинперетворюючого ферменту 2 (ACE2), які експресуються в різних тканинах [9]. Зв'язування SARS-CoV-2 з ACE2, що локалізується в ендотелії судин, може призвести власне до його пошкодження [10]. Відомо, що ступінь жорсткості артерій у людей похилого віку з COVID-19 погіршується під час гострої фази та через чотири місяці після інфікування з порушенням функції ендотелію, а також у пацієнтів, що перенесли пневмонією, асоційовану з коронавірусною хворобою [11; 12]. Що стосується молодшого і середнього віку, попередні дослідження показали, що COVID-19 асоційована пневмонія не впливає на вегетативну функцію судин і серця, проте значно погіршує кровопостачання кінцівок [13]. Також є докази того, що молоді люди, які перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію, відчувають підвищену жорсткість артерій, що проявляється більше на «дрібніших» судинах кінцівок [14]. Збільшення їх жорсткості вважається раннім маркером старіння судин [15]. Як відомо, старіння судин є характерною ознакою атеросклерозу нижніх кінцівок. Тому можна припустити, що COVID-19 асоційована пневмонія ускладнює перебіг атеросклерозу нижніх кінцівок, роблячи їх більш крихкими і нездатними до нормального функціонування.

Загалом, протягом періоду пандемії коронавірусної інфекції загальний стан здоров'я пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок погіршився, про що свідчить зростання балів у такій групі за опитувальником VasculQoL-6. Це пов'язано із суттєвими обмеженнями щодо здійснення різних видів діяльності [16]. Окрім того, особи з атеросклерозом нижніх кінцівок, які мали ускладнення і перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію, були додатково обмежені через неможливість ходити на вулиці, адже зниження імунітету після перенесеної пневмонії і страх заразитися повторно також змушував людей залишатися вдома. Ці елементи призводили до прогресуючого зниження фізичної активності пацієнтів зі значним погіршенням сприйняття свого стану. Загальна щоденна прогулянка була строго пов'язана з обмеженнями соціальної поведінки, накладеними пандемією. У період «No-Sars-CoV-2» 45% пацієнтів могли проходити принаймні 3 км на день, тоді як у період «Sars-CoV-2» лише 16% осіб долають таку відстань, а 43% проходять менше 1 км на день. Зменшення рухливості та зниження загальної активності також призвели до слабкості або втоми в нижніх кінцівках і прогресування атеросклерозу [17; 18].

Біль – це аспект, який слід враховувати, оскільки він є суттєвою частиною спектра симптомів атеросклерозу периферичних судин. Послаблення або посилення болю також може вплинути на автономність, активність та емоційний дискомфорт пацієнтів. Рухливість пацієнтів із атеросклерозом особливо третьої та четвертої стадій вже знижена через тяжкість захворювання, тому біль є важливим фактором стандартної іммобілізації. В одному з досліджень опитування виявило суттєве збільшення інтенсивності болю в пацієнтів з атеросклерозом після перенесення тяжкої форми коронавірусної інфекції з пневмонією, без еквівалентного зростання прийому анальгетиків [19]. Однак це твердження може бути хибним, бо загальні обмеження та страх заразитися повторно змушували пацієнтів не звертатися до лікарів загальної практики та аптек, щоб отримати рецепт та купити анальгетики [19–21].

Іншим критичним моментом декількох досліджень були невиконання запланованих контрольних обстежень судин. В одному з них 21% пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок не проходили регулярні обстеження через страх інфікування в лікарні повторно і слабкість після перенесеної пневмонії. Як зазначено в одному мета-аналізі з цієї тематики, значна частина лікарень скоротила або взагалі припинила надавати амбулаторні послуги моніторингу атеросклерозу, а судинна хірургія зменшилася втричі [22; 23].

За останніми даними 1,3% пацієнтів із атеросклерозом нижніх кінцівок страждають від хронічної ішемії кінцівок, спричиненої звуженням просвіту або атеротромбозом, що часто призводить до ампутацій вище та нижче коліна [24; 25]. Два або більше тижнів ішемічного дискомфорту у спокої, рани, що не загоюються, виразки або гангрени відповідають хронічній ішемії нижніх кінцівок. Люди з атеросклерозом, які відчувають біль, пов'язаний з кульгавістю, часто уникають ходьби, що призводить до зниження функціональної здатності. Вони також піддаються більшому ризику соціальних та емоційних проблем, це, своєю чергою, зменшує ймовірність того, що вони будуть брати участь у громадській діяльності або продовжувати працювати [26]. Згідно з одним дослідженням [27], пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок мали різну якість життя і показники корисності, причому значення корисності зменшувалися зі збільшенням тяжкості симптомів. Нижчий рівень якості життя зумовлений багатьма індивідуальними факторами та факторами навколишнього середовища,

включаючи умови праці та чинники сприйняття здоров'я, а також супутніми патологіями [28]. Оскільки після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії багато пацієнтів стикаються із задишкою, хронічною втомою, зниженням толерантності до фізичних навантажень та когнітивними порушеннями і цим самим значно обмежують свою повсякденну активність, то паралелі якості життя при атеросклерозі нижніх кінцівок і пневмонії, спричиненої коронавірусом, можна поєднати в одну лінію [29]. Ці показники призводять до зниження емоційного та соціального благополуччя таких пацієнтів. Важливо визнати, що симптоми атеросклерозу значно ускладнюються після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії і в результаті серйозно знижують якість життя таких пацієнтів. Дослідження показують, що навіть після одужання у частини пацієнтів зберігається знижена сатурація кисню, що потребує додаткової терапії та реабілітаційних заходів. Також спостерігається підвищений ризик тромбоутворення та прогресування серцево-судинних захворювань, а для осіб з атеросклерозом третьої та четвертої стадії це неминуча загроза. Тому важливим аспектом відновлення є мультидисциплінарний підхід, що включає медичний супровід, респіраторну терапію, фізичну реабілітацію та психологічну підтримку [30].

Багато хворих на атеросклероз нижніх кінцівок повідомляють, що були більш тривожними, нещасними, стресовими та депресивними, ніж до пандемії, що особливо небезпечно, оскільки дослідження до пандемії COVID-19 показали, що такі пацієнти вже мали шкідливі зміни в психічному здоров'ї [31; 32]. Оскільки досліджень на прояв психологічного складника у пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок після перенесеної коронавірусної пневмонії не знайшлося, то, згідно з вищезазначеним, ми можемо припустити значне зростання цих симптомів (стресу, депресії, тривоги) у людей з такими патологіями. Такі фактори, як соціальне дистанціювання від родини та друзів, через те, що вони були включені в основну групу ризику, а також знижений рівень фізичної активності могли сприяти такій симптоматиці. У майбутніх дослідженнях мають бути досліджені фактори, пов'язані з психічним здоров'ям під час соціальної ізоляції пацієнтів із атеросклерозом нижніх кінцівок, що перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію [33].

В японському проспективному когортному дослідженні COVID-19 асоційованої пневмонії спостерігали зниження якості життя хворих, яке

було пов'язане з показниками підсумкової оцінки фізичної компоненти (PCS) згідно з анкетною SF-36 [34]. Такі ж результати були отримані тайськими вченими під час мета-аналізу досліджень якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, єдиною різницею якого була конкретизація фізичного здоров'я шляхом визначення корисності таких пацієнтів, що, по суті, відповідало PCS [35]. Зниження показника підсумкової оцінки соціальної компоненти (RCS) було тісно пов'язане з респіраторними симптомами та порушенням легеневої функції. Незважаючи на те, що середній бал RCS покращився з 3 до 6 місяців після початку захворювання, показник все ще не досяг японського національного стандарту після 6 місяців спостереження, це вказувало на те, що відновлення балу RCS було недостатнім на цьому етапі. Крім того, пацієнти з високим балом комп'ютерної томографії мали значно нижчий бал RCS через 6 місяців. Ці висновки можуть бути корисними для прогнозування довгострокових низьких показників RCS. У американському кардіологічному журналі ми знайшли наукові дані щодо показника RCS у пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, який розглядався через кореляцію з гомілково-плечовим індексом і знижувався у разі прогресування захворювання [36]. Найбільше японське когортне дослідження наслідків після COVID-19 асоційованої пневмонії виявило значно нижчі показники якості життя у симптоматичній групі після 3, 6 та 12 місяців спостереження [37]. Van den Borst та ін. оцінювали якість життя у пацієнтів із легким або критичним захворюванням через 3 місяці після початку та повідомили про загальне зниження (зокрема, фізичної активності) балів якості життя [38]. Отже, можна припустити, що рівень фізичного і соціального благополуччя у пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок у разі перенесеної пневмонії, спричиненої коронавірусною інфекцією, падає.

О'Brien та ін. спостерігали за пацієнтами з COVID-19 асоційованою пневмонією через 6 і 12 місяців після початку захворювання та виявили зниження показників якості життя. Зокрема, було виявлено, що показники фізичної активності та емоційної компоненти знижуються у пацієнтів, які не відновилися з точки зору фізичного складника [39], що дуже характерно для людей, в анамнезі яких є атеросклероз нижніх кінцівок, адже в цьому випадку потрібно максимально зосередитися на руховій активності, що в принципі було досягнуто лише незначною кількістю пацієнтів з такими проблемами. Інші дослідження також

повідомляли, що соціальна та емоційна компоненти, які становлять бал RCS, були особливо низькими у пацієнтів з пневмонією, спричиненою коронавірусною інфекцією [40; 41]. На основі цих досліджень було виявлено, що якість життя, пов'язана із соціальною діяльністю, нижча у пацієнтів із COVID-19 асоційованою пневмонією. Ці тенденції також були підтверджені в подальших дослідженнях. Когортне дослідження за участю пацієнтів, які страждали від пневмонії COVID-19, виявило помітне зниження емоційної та соціальної ролі пацієнтів під час 3-місячного спостереження, але показники покращилися після 12 місяців спостереження [42]. Тим часом RCS також показав тенденції відновлення через 6 місяців у нашій когорті. Достеменних досліджень щодо часових рамок прояву якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, а саме соціальної і емоційної компоненти, ми не знайшли. Проте є дослідження щодо критичної ішемії нижніх кінцівок, де оцінено якість життя 56 пацієнтів з такою патологією, яку можна вважати ускладненням атеросклерозу нижніх кінцівок. Використовуючи опитувальник SF-36, автори вивчали динаміку змін якості життя хворих через 6 та 12 місяців. Результати показали покращення якості життя у пацієнтів включно із соціальним і емоційним складниками (RCS) через 6 місяців після діагностування [43]. Тому RCS може представляти аспекти якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок, які перенесли COVID-19 асоційовану пневмонію. Також пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок мають покращення якості життя емоційного і соціального складників через пів року після перенесеної пневмонії, що узгоджується з вищезазначеними дослідженнями.

Вважається, що респіраторні ускладнення виникають через порушення дихальних шляхів, пошкодження ендотелію та запальну реакцію, яка виникає в гострій фазі [44]. Пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок та важкою пневмонією COVID-19 схильні до респіраторних ускладнень. Вони відчувають тривале порушення здатності легень дифундувати оксид вуглецю через 3–12 місяців після початку захворювання [45; 46]. Попередні дослідження показали, що комп'ютерна томографія грудної клітки є важливим інструментом для діагностики COVID-19 [47] і що вона може вказувати на тяжкість захворювання та давати короткостроковий прогноз [48; 49]. Варто розуміти, що пацієнти з ендотеліальною дисфункцією, яка відіграє ключову роль у розвитку та прогресуванні атеросклерозу ниж-

ніх кінцівок, оскільки порушення функції ендотелію призводить до зниження продукції оксиду азоту, що, своєю чергою, викликає спазм артерій і погіршення кровопостачання тканин, сприяє підвищенню проникності судинної стінки, що спричиняє накопичення ліпопротеїнів низької щільності та формування атеросклеротичних бляшок. Важливу роль у цьому процесі відіграє і активація запальних механізмів, що стимулюють проліферацію гладком'язових клітин, ремоделювання судинної стінки та посилення тромбоутворення. Сукупність цих факторів сприяє прогресуванню атеросклерозу нижніх кінцівок, що призводить до хронічної ішемії, больового синдрому, формування трофічних виразок і у тяжких випадках загрожує розвитком критичної ішемії з високим ризиком ампутації [50; 51]. Погіршення кровообігу та прогресування ішемії значно впливають на якість життя пацієнтів, знижуючи їхню фізичну активність, викликаючи хронічний біль, обмежуючи можливість самостійного пересування та виконання повсякденних справ. Окрім фізичних обмежень, важливу роль відіграють і соціально-психологічні аспекти: пацієнти часто страждають від депресії, тривожності, відчуття ізольованості та зниження соціальної активності [52]. Отже, пацієнти з атеросклерозом нижніх кінцівок та пневмонією COVID-19 у гострій фазі відчувають тривале зниження якості життя, пов'язане із соціальною активністю, що змінюється за пів року після видужання.

Висновки. З огляду на те, що епідемічний стан у світі ще триває і ускладнення у вигляді пневмонії фіксуються постійно, а також немає підстав думати про закономірне зниження захворюваності на атеросклероз, не можна нехтувати своєчасною діагностикою та лікуванням останнього. Сприйняття пацієнтами хвороби та якості життя часто недооцінюється в клінічній практиці. Однак, як бачимо, це має значний вплив на фізичне захворювання. Несправедливо, що лікування потенційно виліковного захворювання присипляється ціною іншого. Стаціонарне лікування судинної хірургії не може скорочуватися та припинятися в жодній лікарні. Системи догляду повинні пропонувати високоякісну допомогу у разі симптоматичного судинного захворювання в будь-який час, але особливо пацієнтам, які перенесли COVID-19 та його ускладнення. Лікарі загальної практики та громадськість повинні знати, що бригада судинних спеціалістів постійно працює у повному обсязі. Усі, хто бере участь у роботі системи охорони здоров'я, мають

усвідомлювати, що завдання правильної діагностики та швидкого лікування судинних невідкладних станів має тривати незалежно від ситуації з пандемією коронавірусної хвороби. Лише за

таких умов якості життя пацієнтів з атеросклерозом нижніх кінцівок після перенесеної COVID-19 асоційованої пневмонії може зростати і бути максимально комфортним і зручним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wu Z., McGoogan J.M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese center for disease control and prevention. *JAMA*. 2020. № 323, p. 1239–1242.
2. Velavan T.P., Meyer C.G. The COVID-19 epidemic. *Trop. Med. Int. Health*. 2020. № 25. P. 278–280.
3. Parra Gordoa M.L., Buitrago Weiland G., Grau Garcías M., Arenaza G. Radiologic aspects of COVID19 pneumonia: Out come sand thoracic complications. *Choperena Radiologia (English Edition)*. 2021. Volume 63, Issue 1, P. 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.11.002>.
4. Yang J., Zheng Y., Gou X., Pu K., Chen Z., Guo Q., et al. Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International journal of infectious diseases (IJID): official publication of the International Society for Infectious Diseases*. 2020. № 94. P. 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>.
5. Ferrando C., Mellado-Artigas R., Gea A., Arruti E., Aldecoa C., Bordell A., et al. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Rev Esp Anestesiología y Reanimación*. 2020. № 67. P. 425–437. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.003>.
6. Hendren N.S., Drazner M.H., Bozkurt B., & Cooper L.T., Jr. (2020). Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation*, 141(23), 1903–1914. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349>.
7. Grzegorowska O., Lorkowski J. Possible correlations between atherosclerosis, acute coronary syndromes and COVID-19. *J Clin Med*. 2020. № 9. P. 3746.
8. Abbasi J. The COVID Heart-One Year after SARS-CoV-2 infection, patients have an array of increased Cardiovascular risks. *JAMA*. 2022. № 327(12). P. 1113–1114.
9. Hoffmann M., Kleine-Weber H., Schroeder S., Krüger N., Herrler T., Erichsen S., et al. SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *Cell*. 2020. № 181(2). P. e271–e808.
10. Varga Z., Flammer A.J., Steiger P., Haberecker M., Andermatt R., Zinkernagel A.S., et al. Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet (London England)*. 2020. № 395(10234). P. 1417–1418.
11. Schnabel S., Oppenauer J., Tihanyi D., Mueller M., Maldonado-Gonzalez E., Zejnilovic S., et al. Arterial stiffness in acute COVID-19 and potential associations with clinical outcome. *J Intern Med*. 2021. № 290(2). P. 437–443.
12. Lambadiari V., Mitrakou A., Kountouri A., Thymis J., Katogiannis K., Korakas E., et al. Association of COVID-19 with impaired endothelial glycocalyx, vascular function and myocardial deformation 4 months after infection. *Eur J Heart Fail*. 2021. № 23(11). P. 1916–1926.
13. Skow R.J., Nandadeva D., Grotle A.K., Stephens B.Y., Wright A.N., Fadel P.J. Impact of breakthrough COVID-19 cases during the omicron wave on vascular health and cardiac autonomic function in young adults. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2022. № 323(1). P. H59–H64.
14. Mansiroglu A.K., Disikirik T., Seymen H., Cosgun M., Sincer I. Assessment of aortic stiffness by Transthoracic Echocardiographic in Young COVID-19 patients. *J Cardiovasc Echography*. 2022. № 32(1). P. 23–28.
15. Boutouyrie P., Chowienczyk P., Humphrey J.D., Mitchell G.F. Arterial stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension. *Circ Res*. 2021. № 128(7). P. 864–886.
16. Abu Leil M., Palasciano G. The Limitations of Social Behaviour Imposed by CoVid-19 Impacted the Perception and the Evolution of Peripheral Arterial Disease Negatively. *Annals of vascular surgery*. 2021. № 73. P. 107–113. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.02.003>.
17. Santacroce L., Bottalico L., Charitos I. A. The impact of COVID-19 on Italy: a lesson for the future. *Int J Occup Environ Med*. 2020. № 11. P. 151–152. doi: 10.34172/ijoem.2020.1984.
18. Sani G., Janiri D., Di Nicola M., Janiri L., Ferretti S., & Chieffo D. Mental health during and after the COVID-19 emergency in Italy. *Psychiatry and clinical neurosciences*. 2020. № 74(6). P. 372. <https://doi.org/10.1111/pcn.13004>.
19. Nordanstig J., Wann-Hansson C., Karlsson J., Lundström M., Pettersson M., Morgan, M.B. Vascular Quality of Life Questionnaire-6 facilitates health-related quality of life assessment in peripheral arterial disease. *Journal of vascular surgery*. 2014. № 59(3). P. 700–707. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.099>.
20. Coccolini F., Perrone G., Chiarugi M., Di Marzo F., Ansaloni L., Scandroglio I., et al. Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World journal of emergency surgery: WJES*. 2020. № 15(1). P. 25. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2>.
21. Pratt A.G., Norris E.R., Kaufmann M. Peripheral vascular disease and depression. *J Vasc Nurs*. 2005. № 23. P. 123–129. doi: 10.1016/j.jvn.2005.09.004.
22. Vascular and Endovascular Research Network (VERN) COVER study collaborative. Global impact of the first coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic wave on vascular services. *The British journal of surgery*. 2020. № 107(11). P. 1396–1400. <https://doi.org/10.1002/bjs.11961>.

23. De Rosa S., Spaccarotella C., Basso C., Calabrò M.P., Curcio A., Filardi P.P., et al. Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *European heart journal*. 2020. № 41(22). P. 2083–2088. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa409>.
24. Narula N., Dannenberg A.J., Olin J.W., Bhatt D.L., Johnson K.W., Nadkarni G., et al. Pathology of Peripheral Artery Disease in Patients With Critical Limb Ischemia. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018. № 72(18). P. 2152–2163. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.002>.
25. Conte M.S., Bradbury A.W., Kolh P., White J.V., Dick F., Fitridge R., et al. Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Journal of vascular surgery*. 2019. № 69(6S). P. 3S–125S.e40. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.016>.
26. Mays R.J., Casserly I.P., Kohrt W.M., Ho P.M., Hiatt W.R., Nehler M.R., et al. Assessment of functional status and quality of life in claudication. *Journal of vascular surgery*. 2011. № 53(5). P. 1410–1421. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.092>.
27. Barshes N.R., Belkin M. A Framework for the evaluation of value and cost-effectiveness in the management of critical limb ischemia. *J. Am. Coll. Surg.* 2011. № 213. P. 552–566.e555. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg>.
28. Gardner A.W., Katzel L.I., Sorkin J.D., Bradham D.D., Hochberg M.C., Flinn W.R., Goldberg A.P. Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2001. № 49(6). P. 755–762. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49152.x>.
29. Bumroongkit C., Liwsrisakun C., Deesomchok A., Pothirat C., Theerakittikul T., Limsukon A., et al. Correlation of Air Pollution and Prevalence of Acute Pulmonary Embolism in Northern Thailand. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. № 19. P. 12808. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912808>.
30. Fumagalli C., Zocchi C., Tasseti L., Silverii M.V., Amato C., Livi L., et al. Factors associated with persistence of symptoms 1 year after COVID-19: A longitudinal, prospective phone-based interview follow-up cohort study. *Eur. J. Intern. Med.* 2022. № 97. P. 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.11.018>.
31. Thomas M., Patel K.K., Gosch K., Labroschiano C., Mena-Hurtado C., Fitridge R., et al. Mental health concerns in patients with symptomatic peripheral artery disease: Insights from the PORTRAIT registry. *Journal of psychosomatic research*. 2020. № 131. P. 109963. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2020.109963>.
32. Sliwka A., Furgal M., Maga P., Drelicharz L., Mika P., Włoch T., et al. The role of psychopathology in perceiving, reporting and treating intermittent claudication: a systematic review. *International angiology: a journal of the International Union of Angiology*. 2018. № 37(5). P. 335–345. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03948-2>.
33. Tison G.H., Avram R., Kuhar P., Abreau S., Marcus G.M., Pletcher M.J., et al. Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study. *Annals of internal medicine*. 2020. № 173(9). P. 767–770. <https://doi.org/10.7326/M20-2665>.
34. Ando T., Shimada S., Sugihara J., Takayama K., Kobayashi M., Miyashita Y., et al. Impairment of Social-Related Quality of Life in COVID-19 Pneumonia Survivors: A Prospective Longitudinal Study. *Journal of clinical medicine*. 2023. № 12(24). P. 7640. <https://doi.org/10.3390/jcm12247640>.
35. Leelathanalerk A., Piankarnka N., Srimongkon P., Chanasopon S., Phumart P., Paktipat P., et al. Quality of life and utility of patients with peripheral artery disease (PAD): a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*. 2024. № 14(1). P. 28823. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80387-1>.
36. Wu A., Coresh J., Selvin E., Tanaka H., Heiss G., Hirsch A.T., et al. Lower Extremity Peripheral Artery Disease and Quality of Life Among Older Individuals in the Community. *Journal of the American Heart Association*. 2017. № 6(1). P. e004519. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004519>.
37. Terai H., Ishii H., Takemura R., Namkoong H., Shimamoto K., Masaki K., et al. Comprehensive analysis of long COVID in a Japanese nationwide prospective cohort study. *Respir. Investig.* 2023. № 61. P. 802–814.
38. van den Borst B., Peter J.B., Brink M., Schoon Y., Bleeker-Rovers C.P., Schers H., et al. Comprehensive Health Assessment 3 Months After Recovery from Acute Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clin. Infect. Dis.* 2021. № 73. P. e1089–e1098.
39. O'Brien K., Townsend L., Dowds J., Bennan C., Nadarajan P., Kent B., et al. 1-year quality of life and health-outcomes in patients hospitalised with COVID-19: A longitudinal cohort study. *Respir. Res.* 2022. № 23. P. 115.
40. Chen K.-Y., Li T., Gong F.-H., Zhang J.-S., Li X.-K. Predictors of Health-Related Quality of Life and Influencing Factors for COVID-19 Patients, a Follow-Up at One Month. *Front. Psychiatry*. 2020. № 11. P. 668.
41. Muñoz-Corona C., Gutierrez-Canales L.G., Ortiz-Ledesma C., Martinez-Navarro L.J., Marcias A.E., Scavo-Montes D.A., Guani-Guerra E. Quality of life and persistence of COVID-19 symptoms 90 days after hospital discharge. *J. Int. Med. Res.* 2022. № 50. P. 3000605221110492.
42. Rodríguez-Galán I., Albaladejo-Blazquez N., Ruiz-Robledillo N., Pascual-Liedo J.F., Ferrer-Cascales R., Gil-Carbonell J. Impact of COVID-19 on Health-Related Quality of Life: A Longitudinal Study in a Spanish Clinical Sample. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. № 19. P. 10421.
43. Krivoruchko I.A., Goni S.-K.T. The first data according to quality of life in patients with chronic critical lower limb ischemia with distal lesions form in the treatment with and without stimulation of angiogenesis. *Kharkiv surgical school*. 2016. № 3(78). P. 94.
44. Wang F., Kream R.M., Stefano G.B. Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19. *Med. Sci. Monit.* 2020. № 26. P. e928996.
45. Bellan M., Baricich A., Patrucco F., Zeppegnio P., Gramaglia C., Balbo P.E., et al. Long-term sequelae are highly prevalent one year after hospitalization for severe COVID-19. *Sci. Rep.* 2021. № 11. P. 22666.

46. Froidure A., Mahsouli A., Liistro G., De Greef J., Belkhir L., Gerad L., et al. Integrative respiratory follow-up of severe COVID-19 reveals common functional and lung imaging sequelae. *Respir. Med.* 2021. № 181. P. 106383.
47. Alsharif W., Qurashi A. Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography.* 2021. № 27. P. 682–687.
48. Francone M., Iafrate F., Masci G.M., Coco S., Cilia F., Manganaro L., et al. Chest CT score in COVID-19 patients: Correlation with disease severity and short-term prognosis. *Eur. Radiol.* 2020. № 30. P. 6808–6817.
49. González J., Benítez I.D., Carcoma P., Santistevé S., Monge A., Moncusi-Moix A., et al. Pulmonary Function and Radiologic Features in Survivors of Critical COVID-19: A 3-Month Prospective Cohort. *Chest.* 2021. № 160. P. 187–198.
50. Brevetti G., Schiano V., Chiariello M. Endothelial dysfunction: a key to the pathophysiology and natural history of peripheral arterial disease? *Atherosclerosis.* 2008. № 197(1). P. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.002>.
51. Gimbrone M.A., Jr García-Cardeña G. Endothelial Cell Dysfunction and the Pathobiology of Atherosclerosis. *Circulation research.* 2016. № 118(4). P. 620–636.
52. McDermott M.M. Lower extremity manifestations of peripheral artery disease: the pathophysiologic and functional implications of leg ischemia. *Circulation research.* 2015. № 116(9). P. 1540–1550. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.114.303517>.

REFERENCES

1. Wu, Z., & McGoogan, J.M. (2020). Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), 1239–1242. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>.
2. Velavan, T.P., & Meyer, C.G. (2020). The COVID-19 epidemic. *Tropical medicine & international health: TM & IH*, 25(3), 278–280. <https://doi.org/10.1111/tmi.13383>.
3. Parra Gordoa, M.L., Buitrago Weilandb, G., Grau Garcíac, M., Arenaza, G., (2020). Radiologic aspects of COVID19 pneumonia: Out come sand thoracic complications. *Choperena Radiología (English Edition)*. 63(1), P. 74–88. <https://doi.org/10.1016/j.rxeng.2020.11.002>.
4. Yang, J., Zheng, Y., Gou, X., Pu, K., Chen, Z., Guo, Q., Ji, R., Wang, H., Wang, Y., & Zhou, Y. (2020). Prevalence of comorbidities and its effects in patients infected with SARS-CoV-2: a systematic review and meta-analysis. *International journal of infectious diseases (IJID): official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 94, 91–95. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.017>.
5. Ferrando, C., Mellado-Artigas, R., Gea, A., Arruti, E., Aldecoa, C., Bordell, A., Adalia, R., Zattera, L., Ramasco, F., Monedero, P., Maseda, E., Martínez, A., Tamayo, G., Mercadal, J., Muñoz, G., Jacas, A., Ángeles, G., Castro, P., Hernández-Tejero, M., Fernandez, J., ... de la Red de UCI Española para COVID-19 (2020). Patient characteristics, clinical course and factors associated to ICU mortality in critically ill patients infected with SARS-CoV-2 in Spain: A prospective, cohort, multicentre study. Características, evolución clínica y factores asociados a la mortalidad en UCI de los pacientes críticos infectados por SARS-CoV-2 en España: estudio prospectivo, de cohorte y multicéntrico. *Revista española de anestesiología y reanimación*, 67(8), 425–437. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2020.07.003>.
6. Hendren, N.S., Drazner, M.H., Bozkurt, B., & Cooper, L.T., Jr (2020). Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation*, 141(23), 1903–1914. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349>.
7. Grzegorowska, O., & Lorkowski, J. (2020). Possible Correlations between Atherosclerosis, Acute Coronary Syndromes and COVID-19. *Journal of clinical medicine*, 9(11), 3746. <https://doi.org/10.3390/jcm9113746>.
8. Abbasi J. (2022). The COVID Heart-One Year After SARS-CoV-2 Infection, Patients Have an Array of Increased Cardiovascular Risks. *JAMA*, 327(12), 1113–1114. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.2411>.
9. Hoffmann, M., Kleine-Weber, H., Schroeder, S., Krüger, N., Herrler, T., Erichsen, S., Schiergens, T.S., Herrler, G., Wu, N.H., Nitsche, A., Müller, M.A., Drosten, C., & Pöhlmann, S. (2020). SARS-CoV-2 Cell Entry Depends on ACE2 and TMPRSS2 and Is Blocked by a Clinically Proven Protease Inhibitor. *Cell*, 181(2), 271–280.e8. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.052>.
10. Varga, Z., Flammer, A.J., Steiger, P., Haberecker, M., Andermatt, R., Zinkernagel, A.S., Mehra, M.R., Schuepbach, R.A., Ruschitzka, F., & Moch, H. (2020). Endothelial cell infection and endotheliitis in COVID-19. *Lancet (London, England)*, 395(10234), 1417–1418. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30937-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30937-5).
11. Schnaubelt, S., Oppenauer, J., Tihanyi, D., Mueller, M., Maldonado-Gonzalez, E., Zejnilovic, S., Haslacher, H., Perkmann, T., Strassl, R., Anders, S., Stefenelli, T., Zehetmayer, S., Koppensteiner, R., Domanovits, H., & Schlager, O. (2021). Arterial stiffness in acute COVID-19 and potential associations with clinical outcome. *Journal of internal medicine*, 290(2), 437–443. <https://doi.org/10.1111/joim.13275>.
12. Lambadiari, V., Mitroukou, A., Kountouri, A., Thymis, J., Katogiannis, K., Korakas, E., Varlamos, C., Andreadou, I., Tsoumani, M., Triantafyllidi, H., Bamias, A., Thomas, K., Kazakou, P., Grigoropoulou, S., Kavatha, D., Antoniadou, A., Dimopoulos, M.A., & Ikonomidis, I. (2021). Association of COVID-19 with impaired endothelial glycocalyx, vascular function and myocardial deformation 4 months after infection. *European journal of heart failure*, 23(11), 1916–1926. <https://doi.org/10.1002/ehf.2326>.
13. Skow, R.J., Nandadeva, D., Grotle, A.K., Stephens, B.Y., Wright, A.N., & Fadel, P.J. (2022). Impact of breakthrough COVID-19 cases during the omicron wave on vascular health and cardiac autonomic function in young adults. *American journal of physiology. Heart and circulatory physiology*, 323(1), H59–H64. <https://doi.org/10.1152/ajpheart.00189.2022>.
14. Mansiroglu, A.K., Disikirik, T., Seymen, H., Cosgun, M., & Sincer, I. (2022). Assessment of Aortic Stiffness by Transthoracic Echocardiographic in Young COVID-19 Patients. *Journal of cardiovascular echography*, 32(1), 23–28. https://doi.org/10.4103/jcecho.jcecho_65_21.

15. Boutouyrie, P., Chowienczyk, P., Humphrey, J.D., & Mitchell, G.F. (2021). Arterial Stiffness and Cardiovascular Risk in Hypertension. *Circulation research*, 128(7), 864–886. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318061>.
16. de Donato, G., Pasqui, E., Alba, G., Abu Leil, M., & Palasciano, G. (2021). The Limitations of Social Behaviour Imposed by CoVid-19 Impacted the Perception and the Evolution of Peripheral Arterial Disease Negatively. *Annals of vascular surgery*, 73, 107–113. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2021.02.003>.
17. Santacroce, L., Bottalico, L., & Charitos, I.A. (2020). The Impact of COVID-19 on Italy: A Lesson for the Future. *The international journal of occupational and environmental medicine*, 11(3), 151–152. <https://doi.org/10.34172/ijoom.2020.1984>.
18. Sani, G., Janiri, D., Di Nicola, M., Janiri, L., Ferretti, S., & Chieffo, D. (2020). Mental health during and after the COVID-19 emergency in Italy. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 74(6), 372. <https://doi.org/10.1111/pcn.13004>.
19. Nordanstig, J., Wann-Hansson, C., Karlsson, J., Lundström, M., Pettersson, M., & Morgan, M.B. (2014). Vascular Quality of Life Questionnaire-6 facilitates health-related quality of life assessment in peripheral arterial disease. *Journal of vascular surgery*, 59(3), 700–707. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2013.08.099>.
20. Coccolini, F., Perrone, G., Chiarugi, M., Di Marzo, F., Ansaloni, L., Scandroglio, I., Marini, P., Zago, M., De Paolis, P., Forfori, F., Agresta, F., Puziello, A., D'Ugo, D., Bignami, E., Bellini, V., Vitali, P., Petrini, F., Pifferi, B., Corradi, F., Tarasconi, A., ... Catena, F. (2020). Surgery in COVID-19 patients: operational directives. *World journal of emergency surgery: WJES*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-00307-2>.
21. Pratt, A.G., Norris, E.R., & Kaufmann, M. (2005). Peripheral vascular disease and depression. *Journal of vascular nursing: official publication of the Society for Peripheral Vascular Nursing*, 23(4), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2005.09.004>.
22. Vascular and Endovascular Research Network (VERN) COVER study collaborative (2020). Global impact of the first coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic wave on vascular services. *The British journal of surgery*, 107(11), 1396–1400. <https://doi.org/10.1002/bjs.11961>.
23. De Rosa, S., Spaccarotella, C., Basso, C., Calabrò, M.P., Curcio, A., Filardi, P.P., Mancone, M., Mercurio, G., Muscoli, S., Nodari, S., Pedrinelli, R., Sinagra, G., Indolfi, C., & Società Italiana di Cardiologia and the CCU Academy investigators group (2020). Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *European heart journal*, 41(22), 2083–2088. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa409>.
24. Narula, N., Dannenberg, A.J., Olin, J.W., Bhatt, D.L., Johnson, K.W., Nadkarni, G., Min, J., Torii, S., Poojary, P., Anand, S.S., Bax, J.J., Yusuf, S., Virmani, R., & Narula, J. (2018). Pathology of Peripheral Artery Disease in Patients With Critical Limb Ischemia. *Journal of the American College of Cardiology*, 72(18), 2152–2163. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.002>.
25. Conte, M.S., Bradbury, A.W., Kolh, P., White, J.V., Dick, F., Fitridge, R., Mills, J.L., Ricco, J.B., Suresh, K.R., Murad, M.H., & GVG Writing Group (2019). Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia. *Journal of vascular surgery*, 69(6S), 3S–125S.e40. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.016>.
26. Mays, R.J., Casserly, I.P., Kohrt, W.M., Ho, P.M., Hiatt, W.R., Nehler, M.R., & Regensteiner, J.G. (2011). Assessment of functional status and quality of life in claudication. *Journal of vascular surgery*, 53(5), 1410–1421. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2010.11.092>.
27. Barshes, N.R., Belkin, M., & MOVIE Study Collaborators (2011). A framework for the evaluation of “value” and cost-effectiveness in the management of critical limb ischemia. *Journal of the American College of Surgeons*, 213(4), 552–66.e5. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.07.011>.
28. Gardner, A.W., Katzel, L.I., Sorkin, J.D., Bradham, D.D., Hochberg, M.C., Flinn, W.R., & Goldberg, A.P. (2001). Exercise rehabilitation improves functional outcomes and peripheral circulation in patients with intermittent claudication: a randomized controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(6), 755–762. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2001.49152.x>.
29. Bumroongkit, C., Liwsrisakun, C., Deesomchok, A., Pothirat, C., Theerakittikul, T., Limsukon, A., Trongtrakul, K., Tajarennmuang, P., Niyatiwatchanchai, N., Euathrongchit, J., Inchai, J., & Chaiwong, W. (2022). Correlation of Air Pollution and Prevalence of Acute Pulmonary Embolism in Northern Thailand. *International journal of environmental research and public health*, 19(19), 12808. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912808>.
30. Fumagalli, C., Zocchi, C., Tassetti, L., Silverii, M.V., Amato, C., Livi, L., Giovannoni, L., Verrillo, F., Bartoloni, A., Marcucci, R., Lavorini, F., Fumagalli, S., Ungar, A., Olivotto, I., Rasero, L., Fattiroli, F., Marchionni, N., & AOU Careggi COVID-19 Follow-up study Group (2022). Factors associated with persistence of symptoms 1 year after COVID-19: A longitudinal, prospective phone-based interview follow-up cohort study. *European journal of internal medicine*, 97, 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2021.11.018>.
31. Thomas, M., Patel, K.K., Gosch, K., Labrosciano, C., Mena-Hurtado, C., Fitridge, R., Spertus, J.A., & Smolderen, K.G. (2020). Mental health concerns in patients with symptomatic peripheral artery disease: Insights from the PORTRAIT registry. *Journal of psychosomatic research*, 131, 109963. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2020.109963>.
32. Sliwka, A., Furgal, M., Maga, P., Drelicharz, L., Mika, P., Włoch, T., & Nowobilski, R. (2018). The role of psychopathology in perceiving, reporting and treating intermittent claudication: a systematic review. *International angiology: a journal of the International Union of Angiology*, 37(5), 335–345. <https://doi.org/10.23736/S0392-9590.18.03948-2>.
33. Tison, G.H., Avram, R., Kuhar, P., Abreau, S., Marcus, G.M., Pletcher, M.J., & Olgin, J.E. (2020). Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study. *Annals of internal medicine*, 173(9), 767–770. <https://doi.org/10.7326/M20-2665>.

34. Ando, T., Shimada, S., Sugihara, J., Takayama, K., Kobayashi, M., Miyashita, Y., Ito, T., Okayasu, K., Tsuyuki, S., Ohba, T., Doi, M., Saito, H., Fujie, T., Chiaki, T., Nakagawa, A., Anzai, T., Takahashi, K., Shibata, S., Tateishi, T., & Miyazaki, Y. (2023). Impairment of Social-Related Quality of Life in COVID-19 Pneumonia Survivors: A Prospective Longitudinal Study. *Journal of clinical medicine*, 12(24), 7640. <https://doi.org/10.3390/jcm12247640>.
35. Leelathanalerk, A., Piankarnka, N., Srimongkon, P., Chanasopon, S., Phumart, P., Paktipat, P., Saramunee, K., & Phimarn, W. (2024). Quality of life and utility of patients with peripheral artery disease (PAD): a systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 14(1), 28823. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80387-1>.
36. Wu, A., Coresh, J., Selvin, E., Tanaka, H., Heiss, G., Hirsch, A.T., Jaar, B.G., & Matsushita, K. (2017). Lower Extremity Peripheral Artery Disease and Quality of Life Among Older Individuals in the Community. *Journal of the American Heart Association*, 6(1), e004519. <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004519>.
37. Terai, H., Ishii, M., Takemura, R., Namkoong, H., Shimamoto, K., Masaki, K., Tanosaki, T., Chubachi, S., Matsuyama, E., Hayashi, R., Shimada, T., Shigematsu, L., Ito, F., Kaji, M., Takaoka, H., Kurihara, M., Nakagawara, K., Tomiyasu, S., Sasahara, K., Saito, A., ... Fukunaga, K. (2023). Comprehensive analysis of long COVID in a Japanese nationwide prospective cohort study. *Respiratory investigation*, 61(6), 802–814. <https://doi.org/10.1016/j.resinv.2023.08.008>.
38. van den Borst, B., Peters, J.B., Brink, M., Schoon, Y., Bleeker-Rovers, C.P., Schers, H., van Hees, H.W.H., van Helvoort, H., van den Boogaard, M., van der Hoeven, H., Reijers, M.H., Prokop, M., Vercoulen, J., & van den Heuvel, M. (2021). Comprehensive Health Assessment 3 Months After Recovery From Acute Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 73(5), e1089–e1098. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1750>.
39. O'Brien, K., Townsend, L., Dowds, J., Bannan, C., Nadarajan, P., Kent, B., Murphy, N., Sheill, G., Martin-Loeches, I., & Guinan, E. (2022). 1-year quality of life and health-outcomes in patients hospitalised with COVID-19: a longitudinal cohort study. *Respiratory research*, 23(1), 115. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02032-7>.
40. Chen, K.Y., Li, T., Gong, F.H., Zhang, J.S., & Li, X.K. (2020). Predictors of Health-Related Quality of Life and Influencing Factors for COVID-19 Patients, a Follow-Up at One Month. *Frontiers in psychiatry*, 11, 668. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00668>.
41. Muñoz-Corona, C., Gutiérrez-Canales, L.G., Ortiz-Ledesma, C., Martínez-Navarro, L.J., Macías, A.E., Scavo-Montes, D.A., & Guaní-Guerra, E. (2022). Quality of life and persistence of COVID-19 symptoms 90 days after hospital discharge. *The Journal of international medical research*, 50(7), 3000605221110492. <https://doi.org/10.1177/03000605221110492>.
42. Rodríguez-Galán, I., Albaladejo-Blázquez, N., Ruiz-Robledillo, N., Pascual-Lledó, J.F., Ferrer-Cascales, R., & Gil-Carbonell, J. (2022). Impact of COVID-19 on Health-Related Quality of Life: A Longitudinal Study in a Spanish Clinical Sample. *International journal of environmental research and public health*, 19(16), 10421. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610421>.
43. Krivoruchko, I.A., Goni, S.-K.T. (2016). The first data according to quality of life in patients with chronic critical lower limb ischemia with distal lesions form in the treatment with and without stimulation of angiogenesis. *Kharkiv surgical school*, 3(78), 94.
44. Wang, F., Kream, R.M., & Stefano, G.B. (2020). Long-Term Respiratory and Neurological Sequelae of COVID-19. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 26, e928996. <https://doi.org/10.12659/MSM.928996>.
45. Bellan, M., Baricich, A., Patrucco, F., Zeppegno, P., Gramaglia, C., Balbo, P.E., Carriero, A., Amico, C.S., Avanzi, G.C., Barini, M., Battaglia, M., Bor, S., Cantaluppi, V., Cappellano, G., Ceruti, F., Chiocchetti, A., Clivati, E., Giordano, M., Cuneo, D., Gambaro, E., ... Pirisi, M. (2021). Long-term sequelae are highly prevalent one year after hospitalization for severe COVID-19. *Scientific reports*, 11(1), 22666. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-01215-4>.
46. Froidure, A., Mahsouli, A., Liistro, G., De Greef, J., Belkhir, L., Gérard, L., Bertrand, A., Koenig, S., Pothén, L., Yildiz, H., Mwenge, B., Aboubakar, F., Gohy, S., Pilette, C., Reyckler, G., Coche, E., Yombi, J.C., & Ghaye, B. (2021). Integrative respiratory follow-up of severe COVID-19 reveals common functional and lung imaging sequelae. *Respiratory medicine*, 181, 106383. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106383>.
47. Alsharif, W., & Qurashi, A. (2021). Effectiveness of COVID-19 diagnosis and management tools: A review. *Radiography (London, England: 1995)*, 27(2), 682–687. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2020.09.010>.
48. Francone, M., Iafrate, F., Masci, G.M., Coco, S., Cilia, F., Manganaro, L., Panebianco, V., Andreoli, C., Colaiacomo, M. C., Zingaropoli, M.A., Ciardi, M.R., Mastroianni, C.M., Pugliese, F., Alessandri, F., Turriziani, O., Ricci, P., & Catalano, C. (2020). Chest CT score in COVID-19 patients: correlation with disease severity and short-term prognosis. *European radiology*, 30(12), 6808–6817. <https://doi.org/10.1007/s00330-020-07033-y>.
49. González, J., Benítez, I.D., Carmona, P., Santistevé, S., Monge, A., Moncusí-Moix, A., Gort-Paniello, C., Pinilla, L., Carratalá, A., Zuñil, M., Ferrer, R., Ceccato, A., Fernández, L., Motos, A., Riera, J., Menéndez, R., García-Gasulla, D., Peñuelas, O., Bermejo-Martin, J.F., Labarca, G., ... CIBERESUCICOVID Project (COV20/00110, ISCIII) (2021). Pulmonary Function and Radiologic Features in Survivors of Critical COVID-19: A 3-Month Prospective Cohort. *Chest*, 160(1), 187–198. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2021.02.062>.
50. Brevetti, G., Schiano, V., & Chiariello, M. (2008). Endothelial dysfunction: a key to the pathophysiology and natural history of peripheral arterial disease?. *Atherosclerosis*, 197(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2007.11.002>.
51. Gimbrone, M.A., Jr, & García-Cardena, G. (2016). Endothelial Cell Dysfunction and the Pathobiology of Atherosclerosis. *Circulation research*, 118(4), 620–636.
52. McDermott, M.M. (2015). Lower extremity manifestations of peripheral artery disease: the pathophysiologic and functional implications of leg ischemia. *Circulation research*, 116(9), 1540–1550. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.114.303517>.