

## PULMONARY REHABILITATION IN POST - COVID SYNDROME

**Katya Mollova**

Trakia University, Medical College - Stara Zagora, Bulgaria, [kmollova@abv.bg](mailto:kmollova@abv.bg)

**Steliyana Valeva**

Trakia University, Medical College - Stara Zagora, Bulgaria, [steliyana.valeva@trakia-uni.bg](mailto:steliyana.valeva@trakia-uni.bg)

**Nazife Bekir**

Trakia University, Medical College - Stara Zagora, Bulgaria, [nazife.bekir@trakia-uni.bg](mailto:nazife.bekir@trakia-uni.bg)

**Anushka Uzunova**

Trakia University, Medical College - Stara Zagora, Bulgaria, [anu6ka70@abv.bg](mailto:anu6ka70@abv.bg)

**Abstract:** The somatic, mental and emotional characteristics of patients undergoing COVID-19, popularly known as "Long-term COVID-19 syndrome", have recently been officially named "Post-acute Covid-19 syndrome". The therapy of "Long-term COVID-19 syndrome" requires an experienced multidisciplinary team, an individualized approach and long-term respiratory rehabilitation. Pulmonary rehabilitation (BR) is a scientifically based, multidisciplinary comprehensive program aimed at patients with chronic respiratory diseases, who are most often with reduced overall motor activity. **The aim** of the study is to check the current literature data related to pulmonary rehabilitation in hospital, outpatient and home settings. **Materials and methods:** The studies were found by searching the following database: Google, Reserge gate, Pubmed. **Results:** According to the sources we reviewed, breathing exercises and dosed physical activity can help prevent or reduce the severity of symptoms from the respiratory system and improve its functions. **Conclusion:** Rehabilitation (in particular - respiratory rehabilitation) is an integral part of the methods of recovery after Covid.

**Keywords:** breathing exercises, massage, physiotherapy, breathing techniques, recovery, SARS-Cov-2, respiratory system

## ПУЛМОНАРНА РЕХАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ПОСТ - КОВИД СИНДРОМ

**Катя Моллова**

Тракийски университет, Медицински колеж - Стара Загора, България, [kmollova@abv.bg](mailto:kmollova@abv.bg)

**Стелияна Вълева**

Тракийски университет, Медицински колеж - Стара Загора, България,

[steliyana.valeva@trakia-uni.bg](mailto:steliyana.valeva@trakia-uni.bg)

**Назифе Бекир**

Тракийски университет, Медицински колеж - Стара Загора, България, [nazife.bekir@trakia-uni.bg](mailto:nazife.bekir@trakia-uni.bg)

**Анушка Узунова**

Тракийски университет, Медицински колеж - Стара Загора, България, [anu6ka70@abv.bg](mailto:anu6ka70@abv.bg)

**Резюме:** Соматичните, умствените и емоционалните характеристики на пациентите, подложени на COVID-19, популярно известен като „Дългосрочен синдром на COVID-19“, наскоро бяха официално наречени „Синдром на следостър Covid-19“. Терапията на "Дългосрочен синдром на COVID-19" изисква опитен мултидисциплинарен екип, индивидуализиран подход и дългосрочна респираторна рехабилитация. Белодробната рехабилитация (БР) е научно обоснована, мултидисциплинарна комплексна програма, насочена към пациенти с хронични респираторни заболявания, които най-често са с намалена обща двигателна активност. Целта на изследването е да се проверят актуалните литературни данни, свързани с белодробната рехабилитация в болнични, амбулаторни и домашни условия. Материали и методи: Проучванията са открити чрез търсене в следната база данни: Google, Reserge gate, Pubmed. Резултати: Според източниците, които прегледахме, дихателните упражнения и дозираната физическа активност могат да помогнат за предотвратяване или намаляване на тежестта на симптомите от дихателната система и да подобрят нейните функции. **Заключение:** Рехабилитацията (в частност - респираторна рехабилитация) е неразделна част от методите за възстановяване след Covid.

**Ключови думи:** дихателни упражнения, масаж, физиотерапия, дихателни техники, възстановяване, SARS-Cov-2, дихателна система

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Коронавирусната болест е инфекциозна болест, която се причинява от тежкия остър респираторен синдром коронавирус (SARS-CoV-2). На 11 март 2020г. Световната здравна организация обявява пандемия от коронавирус (2019-2021) (25). SARS-CoV-2 е силно заразен. Входна врата за вируса са устатната лигавица, носната лигавица и очите. За инфекцията, предизвиквана от вируса SARS-CoV-2, инкубационния период продължава от 1 до 14 дни, може да протича безсимптомно, в лека форма и в тежка форма, с риск от смърт (7). Текущите доклади изчисляват, че 80% от случаите са безсимптомни или леки; 15% от случаите са тежки (изискващи хоспитализация); и 5% са критични, изискващи вентилация и живото поддържащи процедури (24). Заразените лица с COVID-19 могат да имат грипopodobни симптоми и оплаквания както при инфекция на дихателните пътища, проявяващи се с висока температура (89%), кашлица (68%), умора (38%), отделяне на храчки (34%) и/или задух (19%) (12) Симптомите се развиват средно на 5 – 6 ден от момента на заразяване. Има единични съобщения за случаи с по-дълъг инкубационен период, но те може да са резултат от възможно повторно въздействие на вируса, в останалите изследвания инкубационния период не надвишава 10,6 дни. (18) Пациентите с леки симптоми обикновено оздравяват в продължение на седмица. Средната продължителност на симптомите не превишава 20 дни. (21)

Въз основа на официално изнесени данни, хората с най-висок риск от развитие на тежък Ковид, изискващ хоспитализация и/или нужда от интензивно лечение, са тези, които са по-възрастни, от мъжки пол, имат поне едно съпътстващо заболяване, висока степен на тежест на заболяване (измерена чрез SOFA скала), повишени нива на d-димер и/или лимфоцитопения. (9,17,23)

По данни от едно изследване, при всички пациенти, постъпващи в болница, се открива пневмония с инфилтрати на рентгеновата снимка. Също така на фона на инфекцията са възможни дихателна недостатъчност, сепсис и септичен инфекциозно-токсичен шок. (20) В месеците на пандемията от КОВИД-19 все по-голям интерес сред медицинската общност предизвикват остатъчните симптоми, структурни и функционални промени в различните органи и системи. Симптомната характеристика и параметрите на тези промени в периода след боледуване са все още в процес окончателно изясняване. Последствия след КОВИД-19 има дори сред боледувалите извън болница, в домашни условия, от „лека форма“ на болестта и същите остават дълго време след острата фаза при част от пациентите.

Възможни усложнения при COVID-19 са: остра дихателна недостатъчност, 8 %; остра сърдечна недостатъчност, от 7 % до 20 %; вторична инфекция, от 6 % до 10 %; остра бъбречна недостатъчност, от 14 % до 53 %; септичен шок, от 4 % до 8 %; кардиомиопатии, у 33 % от критичните; дисеминирано вътрешносъдово съсирване, при 71 % от загиналите. (16)

В статията ще разгледаме влиянието върху белите дробове и методите за възстановяване и рехабилитация.

## 2. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучванията бяха открити чрез търсене в следните база данни : Google , Reserge gate, Pubmed, библиотеката на Медицински колеж при Тракийски университет Стара Загора.

Според статия (10), публикувана в списание Redox Biology, редовните упражнения могат да помогнат за предотвратяване или намаляване на тежестта на острата дихателна недостатъчност (ARDS) при страдащите от коронавирусна инфекция. Според авторите на статията (Zhen Yan и Hannah R. Spaulding от болницата към Университета на Вирджиния, University of Virginia Health System), еднократна сесия от упражнения увеличава производството на критичен антиоксидант, наречен извънклетъчна супероксид дисмутаза или EcSOD, спомагащ за намаляване на ефектите от COVID-19. (10)

Резултатите от медицинските изследвания „силно подкрепят“ възможността физическите упражнения да предотвратят или поне да намалят тежестта на острата дихателна недостатъчност - състояние, което засяга между 3% и 17% от всички пациенти с COVID-19. Физиотерапевти от изследователския университет „Джонс Хопкинс“ препоръчват серия от дихателни упражнения, които подпомагат възстановяването след Ковид-19 или друго сериозно заболяване на дихателната система. Целта е да се създаде навик да се диша дълбоко по време на всяка дейност. Същевременно упражненията могат да намалят чувството на тревожност и стрес, което се среща при хора, които са били с тежки симптоми или в болница. Качеството на съня може също да се подобри с помощта на дихателни упражнения. (15)

## 3. ДИСКУСИЯ

Белият дроб е най-близкия прицелен орган по пътя на вируса и всички патогенетични процеси предизвикани от SARS-CoV-2 се разгръщат най-тежко в белодробния паренхим – тежък алвеолит, предизвикан от

имунологичния дисбаланс и цитокиновата буря, ендотелна увреда в съдовете, тромбози и тромбоемболии, деструкция на алвеоло-капилярната мембрана, вторични бактериални инфекции и пр.

Около 30% от пациентите са с наличие на фиброзни промени, както след други възпалителни белодробни заболявания - тежка пневмония, при често изостряща се хронична обструктивна белодробна болест (ХОББ), при интерстициални белодробни заболявания. При COVID-19 белите дробове се засягат именно по типа на т.нар. интерстициална пневмония, категорични са специалистите по образна диагностика. Лекарите предупреждават, че последиците за белите дробове са свързани с намаляване на техния капацитет. Ангажира се белодробния паренхим. (26)

**Функционалните увреди** засягат както динамичните, така и статичните параметри и най-често се регистрират в редуция на ТБК, ФВК и ФЕО1, с или без редуция на дифузионния капацитет (27,13)

Проследяването на симптомите от острия период на болестта показва, че те намаляват значително по брой, като 2-3 месеца след боледуване все още най-честите остатъчни симптоми са умора и задух (5,6) В едно проучване едва 0.7% от пациентите са напълно безсимптомни след боледуване, а има отделни пациенти (2%), които съобщават за повече симптоми от периода на боледуване (26). Обобщените публикувани данни от проследяване на пациентите сочат, че два месеца след болнично лечение, не повече от 13% от изписаните са напълно безсимптомни, около 30% от преболедувалите имат 1 или 2 остатъчни симптома, над 50% имат 3 или повече симптоми, общо около 2/3 от пациентите имат остатъчни симптоми след острия период. Освен най-често регистрираните симптоми задух и умора, болните съобщават често и за мускулни и ставни болки, загуба на вкус и обоняние. (5,6,14,26)

Сред остатъчните оплаквания са изразена умора и мускулна слабост, проблеми в мисловната и когнитивната функция (решения, памет, мислене), нарушен сън, депресия, страх, пост-травматичен стрес, прояви на делириум и енцефалопатия. Всички тези остатъчни промени засягат не по-малко от 30%-50% от пациентите преминали през интензивните звена, а когнитивните нарушения дори до 80% от тази група пациенти. Може да се регистрират и паралитични прояви. Нерядко неврологичните прояви могат да останат неразпознати в рамките на тежката дихателна недостатъчност. (8)

Соматичните, психични и емоционални характеристиката на пациентите преминали през КОВИД-19, популярни под названието „Продължителен КОВИД-19 синдром“, в последно време получиха официално название “Синдром след остър Ковид-19“ (Post-acute Covid-19 syndrome), и въпреки липсата все още на общоприета дефиниция, това понятие се ползва, за да обедини в един термин симптомите и патологичните промени, които се регистрират и след изтичане на 12 седмици от началото на болестта, при липса на алтернативна диагноза.(28)

Диагнозата на остатъчните структурни и функционални нарушения на дихателната система след КОВИД-19 се извършва с компютърна томография на бял дроб, анамнеза на симптомите (задух, кашлица, експекторация, стягане в гърдите и др.), прецизно функционално изследване на дишането (спирометрия и боди-плетизмография), тест с шестминутно ходене, комбинирани с изследване на дифузионния капацитет. Желателна е прецизна оценка на състоянието на болните с остатъчни симптоми, функционални и структурни нарушения след остър Ковид-19, която да бъде извършена на третия и шестия месец след началото на симптомите за тези, при които същите не са отзвучали. Търсят се корелации между структурни и функционални нарушения и ако има такава, пациентите подлежат на терапия.

Терапията на „Продължителен КОВИД-19 синдром“ изисква опитен мултидисциплинарен екип, индивидуализиран подход и продължителна дихателна рехабилитация. (13)

#### **Рехабилитация на пациентите с „Продължителен КОВИД-19 синдром“**

Рехабилитацията е комплекс от съвместно и координирано провеждани медицински, социални, педагогически и професионални мероприятия при лица с намалена трудоспособност (поради заболяване) с оглед постигане на възможната максимална физическа, психична и трудова годност. (2)

#### **Механиката на дишането включва:**

Вдишването (инспириума) - Това е активен процес, който настъпва чрез свиване на диафрагмата, която е най-важният дихателен мускул, от който зависи 40-60% от обмяната на въздуха в дробовете. Издишването (експириума) е пасивен процес, но при дълбоко издишване се включват всички коремни мускули. (4)

При нормално дишане някои части на белия дроб се вентилират повече, а други по-малко. Белият дроб е фиксиран в хилуса и от тук се разтяга на всички страни. Колкото по-далече лежи от хилуса определена част от белия дроб, толкова тя е по-подвижна и толкова повече се разширява и вентилира. Тъй като гръдна кухина се удължава в посока надолу, най-отдалечената и най-вентилирана точка се намира в долните части на дроба. В резултат на това различаваме горно гръдно, долно гръдно,

странично, странично задно и коремно дишане. Никое от тях не съществува като самостоятелно, но може да се създадат условия, при които да се използва повече едно или друго дишане според необходимостта. Това става при локализирано дишане (4)

**Пулмоналната (белодробна) рехабилитация (БР)** е научно обоснована, мултидисциплинарна комплексна програма, насочена към болни с хронични респираторни заболявания, които са най-често с намалена обща двигателна активност. БР се интегрира в цялостния подход за лечение на болните и е индивидуално насочена към намаляване тежестта на респираторните оплаквания, оптимизиране на функционалното състояние, профилактика на усложненията от страна на други органи и системи. Тя е най-ефективната терапевтична стратегия за намаляване на задуха, за повишаване на физическата издръжливост и повишаване качеството на живот. Цел на белодробната рехабилитация е максимално възможно функционално възстановяване на болния с оглед постигане на по-голяма независимост в ежедневието (1)

Методите на рехабилитацията насочени към дихателната система като цяло, включват дихателна гимнастика, физиотерапия (преформирани и естествени фактори) и пасивни мануални методи (лечебен, перкуторен, рефлекторен и специален масаж).

Задачите на белодробна рехабилитация след прекарана инфекция с COVID – 19 са: да се окаже общоукрепващо въздействие на всички органи и системи на организма; максимално да се въздейства на здравата белодробна тъкан за включването ѝ в дишането; да се засили кръво- и лимфообращението в поразения белодробен дял; да се подобри функцията на външното дишане, като се съдейства за овладяване на методиката за управление на дишането; да се ограничи интоксикацията, да се стимулират имунните процеси; да се ускори обратното развитие на възпалителните процеси; да се предотврати появата на бронхоспазъм; да се подпомогне експекторацията (отделянето на храчки); да се стимулират екстракардиалните фактори на кръвообращението; да се предотвратят усложненията от страна на други органи и системи.

Дихателната гимнастика доказано подобрява функционирането на дихателната система и сърдечно – съдовата система, оказва тонизиращо въздействие върху нервната система, подобрява обмяната на веществата. Чрез дихателната гимнастика се подобряват екскурсиите на гръдния кош, увеличава се силата на дихателната мускулатура, подвижността на диафрагмата, възбуждат се рецепторите на горните дихателни пътища, което довежда до разширяване на бронхите, задълбочава дишането. Това води до подобряване на белодробната вентилация, на циркулацията в малкия кръг на кръвообращението, подпомага отделянето на секрет.

**Традиционната дихателната гимнастика обхваща:**

**Диафрагмално дишане** – пациента се обучава в правилното изпълнение на диафрагмалното дишане и чрез деблокиране на диафрагмата да постигне по-добра белодробна вентилация, да подобри газовата обмяна.

**Постурален дренаж** – използва се като пациенти с повишена експекторация. **Звуковата (фонационна) дихателна гимнастика** включва издишване с произнасяне на шептящи букви „с“ „ш“ „з“ „х“ „ф“ и др. с цел намаляване се бронхообструкцията и чувството на задух. Упражненията чрез издишване през полуотворени устни – създават съпротивление при издишването, предотвратява се спазъма на бронхите, намалява се дихателната честота, а се увеличава минутната вентилация. **Локализирано пасивно и активно дишане** – това дишане е насочено към определени части на белия дроб. **ХАФФ техника** – чрез прилагането на тази техника се цели да се приучи пациента как сам да предизвика кашличен рефлекс, който улеснява отделянето на натрупаните секрети в белия дроб. **Физически упражнения за дихателната мускулатура** – насочени са към дихателната мускулатура и възстановяване на правилната механика на дишане. Правилното дишане спомага за увеличаване на дихателния обем, намалява дихателната честота и задуха.

Въз основа на многогодишни проучвания и наблюдения, науката разполага с убедителни данни за полезен ефект от физическата активност върху всички органи и системи на човека независимо от възрастта.

**Физическите упражнения** са част от дихателната гимнастика и се прилагат в зависимост от скелетно-мускулната дисфункция. (22)

**Физиотерапията** при белодробни заболявания подходящи при пациенти с пост Ковид синдром включва: инхалационно лечение – лекарствени вещества се вкарват в организма под формата на аерозоли, водолечение, хелиотерапия, климатолечение и др.

От пасивните методи се препоръчва перкуторния масаж, който създава вибрации в бронхиалното дърво и спомага за отделяне на секретите в белия дроб. Добро въздействие има рефлекторните масажи, като с най-голям ефект е съединително тъканният масаж. Рефлекторната връзка позволява да се въздейства пряко върху физиологичните процеси в белия дроб. (3)

Достъпните данни от научната литература до момента сочат, че провеждането на дихателна рехабилитация, съчетана с психологическа подкрепа, подобрява дихателната функция, физическата активност и качеството на живот допринася за по-ефективното възстановяване на пациентите.(11)

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Според световните източници, които разгледахме в нашето проучване може да се направи извод, че белодробната рехабилитация е неизменна част от методите за възстановяване след прекаран Ковид. Тя може да се интегрира в цялостния подход не само при лечението, но най-вече във възстановителния стадий за намаляване последствията от пост-Ковид синдрома. Белодробната рехабилитация е индивидуално насочена към намаляване тежестта на респираторните оплаквания, оптимизиране на функционалното състояние и поддържане на болните в стабилно състояние. Насочена е още към усложненията както от страна на белия дроб, така и към други органи и системи.

Възможностите за извънболнична белодробна рехабилитация след тежко прекаран ковид са големи и не се свеждат само до рехабилитационните болнични отделения или Специализирани болници за рехабилитация (СБР) и рехабилитационни центрове и кабинети. Редица Медикал и СПА центрове пренасочиха вида на предлаганите услуги, като включиха в програмата си и процедури насочени към възстановяване последствията от пост-ковидния синдром. Прекаралите коронавирусната инфекция могат да бъдат също така лесно обучени от специалист и да провеждат своето възстановяване и в домашни условия.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Димитрова, А. (2013). „Гериатрична и дихателна рехабилитация“, 44-45, „Бетапринт – Петрови и Сие“, София, ISBN 978-954-92115-3-5.
- Каранешев, Г., Соколов, Б., Венова, Л., Старейшинска, Г., Цанкова, Е., Сливков, П., Желев, В., & Мишев, П. (1991). „Теория и методика на лечебната физкултура“, „Медицина и физкултура“, София
- Костадинов, Д., Краев, Т., & Тодорова, Л. (1989). „Ръководство по рефлекторен лечебен масаж“, „Медицина и физкултура“, София
- Мачек, М., Щефанова, И., & Швейцарова, Б. (1964). „Лечебна физкултура при вътрешни заболявания при децата“, 54-55, държавно издателство „Медицина и физкултура“, София
- Adhikari, S. P., Meng, S., Wu, Y-J., Mao, Y-P., & Ye, R-X. (n.d). „Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period“: a scoping review.
- Carfi, A., Bernabei, R., & Landi, F. (2020). Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. „Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19“. JAMA 324: 603-5.
- Carvalho-Schneider, C., Laurent, E., Lemaigen, A., et al. (2019). „Follow-up of adults with non-critical COVID-19 two months after symptoms' onset, Clinical Microbiology and Infection“ <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.09.052>. CDC, Novel Coronavirus 2019 Situation Summary
- „COVID-19 Treatment Guidelines Panel. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines“. National Institutes of Health. Available at <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>.
- Docherty, A.B., Harrison, E.M., Green, C.A., et al (2020). ISARIC4C investigators. „Features of 20 133 UK patients in hospital with covid-19 using the ISARIC WHO Clinical Characterisation Protocol: prospective observational cohort study.“ BMJ 369: m1985.
- „Extracellular superoxide dismutase, a molecular transducer of health benefits of exercise.“ ZhenYanabcd ,Hannah R.Spauldinga
- Gloeckl, R., Leitl, D., Jarosch, I., et al. (2021). „Pulmonary rehabilitation in Long-COVID – more than just natural recovery !?. „ERJ Open Res; in press (<https://doi.org/10.1183/23120541.00454-2021>).
- Golrtz, Y.M.J., Van Herck, M., Delbressine, J.M., et al. (2020). „Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome“ ERJ Open Res 2020; in press (<https://doi.org/10.1183/23120541.00542-2020>).
- Guan, W.-j., Z.-y. Ni, Y. Hu, W.-h. Liang, C.-q. Ou, J.-x. He, L. Liu, H. Shan, C.-l. Lei, D.S.C. Hui, B. Du, L.-j. Li, G. Zeng, K.-Y. Yuen, R.-c. Chen, C.-l. Tang, T. Wang, P.-y. Chen, J. Xiang, S.-y. Li, J.-l. Wang, Z.-j. Liang, Y.-x. Peng, L. Wei, Y. Liu, Y.-h. Hu, P. Peng, J.-m. Wang, J.-y. Liu, Z. Chen, G. Li, Z.-j. Zheng, S.-q. Qiu, J. Luo, C.-j. Ye, S.-y. Zhu, and N.-s. Zhong, (2020). „Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China“. New England Journal of Medicine,
- Guler, S.A., Ebner, L., Beigelman, C., et al. (2021). „Pulmonary function and radiological features four months after COVID-19: first results from the national prospective observational Swiss COVID-19 lung study“. Eur Respir J in press (<https://doi.org/10.1183/13993003.03690-2020>).

- Greenhalgh, T., Knight, M., A'Court, C., et al. (n.d). „Management of post-acute Covid-19 in primary care“. *BMJ*. 020;370:m3026. doi:10.1136/bmj.m3026
- Halpin, S.J., McIvor, C., Whyatt, G., et al. (2020). „Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation.“ *J Med Virol*. Published online ahead of print. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32729939>.
- Li, L.Q., Huang, T., Wang, Y.Q., Wang, Z.P., et al. (2020). „COVID-19 patients' clinical characteristics, discharge rate, and fatality rate of meta-analysis“. *J Med Virol*; 92: 577–83.
- Malahat, K., Mohammad, K., Naser, N., Javadi, S., & Mirzazadeh, A. (n.d). „Epidemiological characteristics of COVID-19: a systematic review and meta-analysis“
- Moore, J. B., & June, C. H. (n.d). „Cytokine release syndrome in severe COVID-19“.
- „Outbreak of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): increased transmission beyond China“ – fourth update. // ECDC, 2020-02-14. Архивиран от оригинала на 2020-02-15.
- Renaud, M., Thibault, C., Le Normand, F., et al. (2021). „Clinical Outcomes for Patients With Anosmia 1 Year After COVID-19 Diagnosis.“ *JAMA Network Open*. 4(6):e2115352. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.15352
- Staneva, M., & Teneva, P. (2017). PHYSICAL ACTIVITY - NATURAL NEED FOR ADOLESCENTS Twelfth International Scientific Conference KNOWLEDGE WITHOUT BORDERS 31.3-2.4.2017, Vrnjacka Banja, Serbia, International Journal KNOWLEDGE Vol.16.3, ISSN 1857-923X ISSN 2545-4439 Global Impact Factor GIF 1.322, 1101-1106
- Tenforde, M.W., Kim, S.S., Lindsell, C.J., et al; (2020). IVY Network Investigators; CDC COVID-19 Response Team; IVY Network Investigators. „Symptom duration and risk factors for delayed return to usual health among outpatients with COVID-19 in a multistate health care systems network“: United States, March-June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 69(30):993-998. doi:10.15585/mmwr.mm6930e1
- Thomas, P., Baldwin, C., Bissett, B., Boden, I., Gosselink, R., Granger, C.L., Hodgson, C., Jones, A.Y.M., Kho, M.E., Moses, R., Ntoumenopoulos, G., Parry, S.M., Patman, S., & van der Lee, L. (2020). „Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting. Recommendations to guide clinical practice“. Version 1.0, published
- WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19. // Официален сайт на ЦЗО, 11-03-2020.
- Zhao, Y.M., Shang, Y.M., Song, W.B., et al. (2020). „Follow-up study of the pulmonary function and related physiological characteristics of COVID-19 survivors three months after recovery.,, *EClinicalMedicine*.2020;25:100463. doi:10.1016/j.eclinm.2020.100463  
<https://inspiro.bg/prodalzhitelen-covid-19-sindrom/>