

# ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ MLS<sup>®</sup> & COVID-19

**ASL**

A S A L A S E R

Research and Therapeutic Solutions

## Содержание

Вступление	2
Самое главное про лазерную терапию MLS® и COVID-19	3
Клинические симптомы и прогрессирование COVID-19	9
Обзор предлагаемых методов лечения	10
Лазерная терапия MLS® в лечении COVID-19	11
Восстановление от COVID-19 и его последствий	13
Роль физической терапии в реабилитации после COVID-19	14
Роль лазерной терапии в реабилитации после COVID-19	15
Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19: научное обоснование	16
Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19: первые испытания	19
Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19: терапевтический план	20
Источники	22

## Вступление

Вирусная инфекция, вызванная тяжелым острым респираторным синдромом, вызванным коронавирусом 2 типа (SARS-CoV-2), была объявлена Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) пандемией. Соответствующее заболевание, COVID-19, является не только высокоинфекционным респираторным заболеванием, но также поражает внутренние органы, такие как легкие, мозг, сердце, кишечник, сосудистую систему (Lin et al 2020, Mason et al 2020, Wu et al. al 2020). Долгосрочные последствия COVID-19 до сих пор неизвестны, но данные предыдущих вспышек CoV демонстрируют нарушения легочной и физической функций, снижение качества жизни и эмоциональные расстройства (Barker-Davies et al, 2020), поэтому реабилитация и выздоровление этих пациентов представляют собой важные этапы клинического пути. Физическая терапия в целом и лазерная терапия в частности могут быть полезными инструментами для поддержки прогресса пациента в восстановлении физических функций.

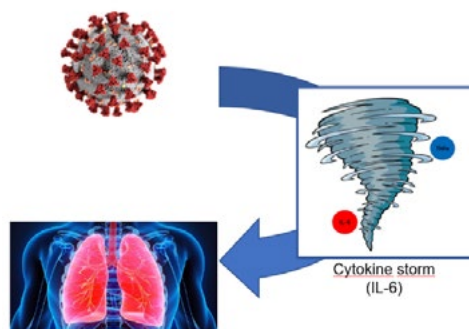
# Самое главное про лазерную терапию MLS® и COVID-19

## Научное обоснование

Пациенты с тяжелыми симптомами COVID-19 имеют значительно более высокие показатели провоспалительных цитокинов в плазме, таких как ИЛ-2, **ИЛ-6**, TNF- $\alpha$ .<sup>1-4</sup>

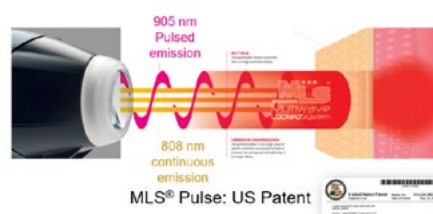
По этой причине считается, что COVID-19 вызывает состояние чрезмерного воспаления, называемое **«цитокиновым штормом»** внутри легкого пациента.

Помимо цитокинового шторма, наиболее распространенными клиническими проявлениями COVID-19 являются затемнения по типу «матового стекла» на рентгенограмме грудной клетки и острый респираторный дистресс-синдром.<sup>1-4</sup>



## Лазерная терапия MLS® – терапевтическое решение

Лазерная терапия MLS® – это особая лазерная терапия, основанная на запатентованном импульсе **MLS®**, который возникает в результате комбинации и синхронизации волн длиной **808** нм и **905** нм.



## Роботизированная система M6

- Эффективно
- Безопасно
- Автоматический режим

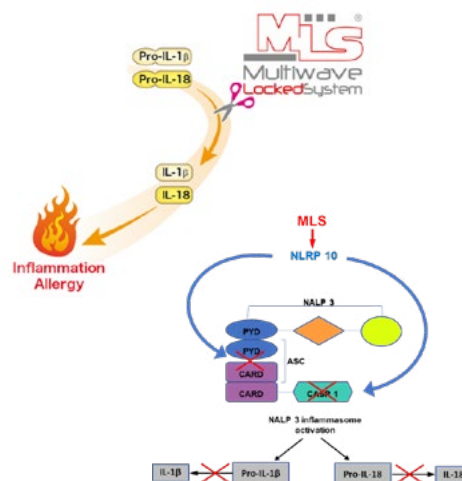
## Самое главное про лазерную терапию MLS® и COVID-19

### Лазерная терапия MLS® – механизм воздействия

Исследование механизма действия, лежащего в основе противовоспалительных эффектов излучения MLS®, продемонстрировало количественное увеличение белка **NLRP 10**, мощного ингибитора воспалительных процессов.<sup>5,6</sup>

NLRP 10 ингибирует конверсию про-ИЛ-1 $\beta$  и про-ИЛ-18 в ИЛ-1 $\beta$  и ИЛ-18, что блокирует выработку многих других цитокинов и переносчиков воспалительного процесса.<sup>5,6</sup>

ИЛ-6 регулируется ИЛ-18 и участвует в его многочисленных сигнальных путях.



**Учитывая показанную эффективность лазерной терапии MLS® в подавлении выработки ИЛ-18, было бы разумно изучить возможность применения этого устройства при лечении COVID-19.**

### Клинические испытания в США (Госпиталь Lowell General, Массачусетс)

В период с марта по май 2020 года было проведено предварительное клиническое исследование с контрольной группой для оценки воздействия фотобиомодуляционной терапии на пациентов с пневмонией COVID-19 (идентификатор ClinicalTrials.gov: NCT04391712).<sup>7,8</sup>

Это было рандомизированное клиническое пилотное исследование с участием 10 пациентов с подтвержденным COVID-19.

В этом пилотном испытании методика MLS® показала значительное улучшение общего состояния пациентов, которым требовалось от 2 до 6 литров кислорода в минуту.

Все пациенты в группе лечения MLS® (5 пациентов) были выписаны через несколько дней.

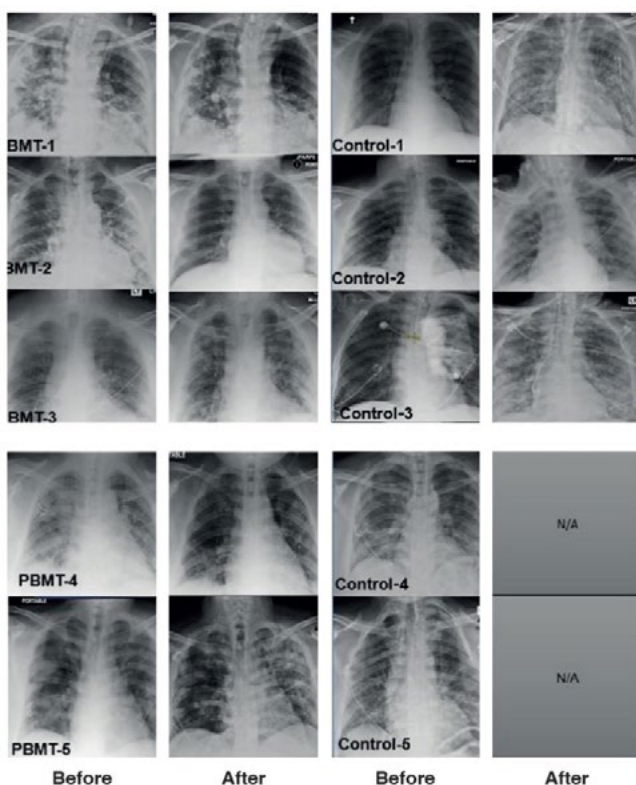
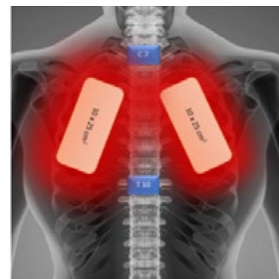
**Результаты: использование лазерной терапии MLS® на ранних стадиях тяжелого ОРДС, наблюдаемого у пациентов с COVID-19, может ускорить заживление и уменьшить потребность в длительной поддержке ИВЛ и пребывании в отделении интенсивной терапии.**

У пациентов, получавших терапию MLS®, улучшились легочные показатели, такие как SMART-COP, BCRSS, шкала RALE и CAP (опросник внебольничной пневмонии). Они быстрее выздоравливали, не нуждались в госпитализации в ОИТ, аппаратах ИВЛ и не сообщали об осложнениях спустя 5 месяцев после выздоровления.

## Самое главное про лазерную терапию MLS® и COVID-19

### Параметры протокола лечения COVID-19:

- **Частота:** 1500 Гц;
- **Время:** ≈14 мин (на каждое легкое);
- **Целевая область:** 250 см<sup>2</sup> (на каждое легкое);
- **Целевая доза:** 7.1 – 7.2 Дж /см<sup>2</sup>;
- **Суммарная доза:** 3600 Дж (1800 Дж на каждое легкое);
- **Количество процедур:** 1 раз в день в течение 4 дней.



Рентген грудной клетки демонстрирует видимое улучшение в группе MLS® и ухудшение в контрольной группе.

Рентген до и после лечения выявил более выраженную прозрачность «матового стекла», что свидетельствует об увеличении абсорбции уплотнений у всех пациентов группы MLS®.

У трех из пяти пациентов рентгенограмма грудной клетки показывает усиление уплотнений и помутнения «матового стекла», что свидетельствует о прогрессировании заболевания (в конце периода наблюдения).

Два пациента из контрольной группы были выписаны домой до получения рентгеновского снимка грудной клетки после лечения.

**Заключение:** Принимая во внимание научное обоснование и результаты этого первого пилотного клинического испытания, **разумно считать лазерную терапию MLS® эффективной поддерживающей методикой лечения пациентов с COVID-19, которая может улучшить их состояние, особенно на ранней стадии, снижая потребность в ИВЛ и уменьшая длительность пребывания в отделении интенсивной терапии?**

### Роль физиотерапии в реабилитации после COVID-19

Так называемый **«постковидный синдром»** представляет собой комплекс различных патологий, от легких до тяжелых, которые затрагивают несколько систем организма, включая опорно-двигательный аппарат.

Физиотерапия оказывает положительное воздействие на пациентов с постковидным синдромом:

- способствует более быстрому восстановлению подвижности;
- ускоряет возвращение к активной повседневной жизни;
- восстанавливает легочные функции;
- снижает усталость.

### Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19

MLS® позволяет обрабатывать большие целевые зоны и пораженные области одновременно, стимулируя клеточный метаболизм и миогенез, устраняя болевые симптомы.

Основные патологии мышц и суставов, с которыми сталкиваются пациенты после COVID-19:

- **Утомляемость (отчасти специфическая симптоматика, отчасти общее ухудшение состояния);**
- **Диффузная миалгия;**
- **Артралгия (чаще всего проявляется в запястье, лодыжке, колене);**
- **Боль в пояснице;**
- **Слабость в верхней конечности (в основном ослабевает сила захвата);**
- **Ортостатическая непереносимость (трудности с вертикальным положением тела, в особенности с длительным стоянием);**
- **Обострение ранее существовавших болезненных симптомов (боль в шее, боль в пояснице, невропатическая боль);**
- **Одышка.**

Включение лазерной терапии MLS® в программу реабилитации целесообразно для лечения боли в суставах, мышечных контрактур, воспалений и мышечной слабости.

### Более 90% положительных результатов после 4/5 ежедневных сеансов терапии MLS®\*

\*согласно официальным данным Минздрава Чешской Республики (актуальность данных – сентябрь 2021): 405 пациентов; 379 положительных результатов (93%); 26 случаев без изменений.

## План лечения MLS® для постковидной реабилитации

Для усиления естественного процесса восстановления часто требуется индивидуальная программа реабилитации. Терапевтический план должен быть адаптирован к потребностям пациента на основе как первоначальной клинической оценки, так и прогресса на этапах восстановления.

Терапевтический план можно применить к различным проблемам:

### 1. Грудная клетка

- Дыхательные упражнения и упражнения на расширение грудной клетки, восстановление дыхательных мышц, подвергающихся нагрузке при длительном кашле, и лечение возможных болевых контрактур торакоабдоминальных мышц. Упражнения на расслабление.
- Лазерная терапия MLS® при межреберной боли, вызванной контрактурой.
- Лазерная терапия MLS® стимулирует мышцы, участвующие в дыхательных движениях.
- Лазерная терапия MLS® помогает устранить остаточные повреждения / воспаления внутри легких.

Это позволяет пациентам **ПОЛНОСТЬЮ ВОССТАНОВИТЬ ФУНКЦИИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ!**

### 2. Восстановление мышц – нижних и верхних конечностей, особенно кисти и квадрицепса

- Осторожные упражнения для восстановления мышц и растяжка мышц верхних (плечо, локоть, кисть) и нижних конечностей.
- Лазерная терапия MLS® для снятия боли и биостимуляция для устранения мышечной слабости.

### 3. Укрепление и восстановление положения стоя с помощью миофасциальной стимуляции

- Мануальные методы стимуляции мышечно-сухожильных групп.
- Сканирующее бесконтактное лечение с помощью лазерной терапии MLS® в области фасций спины (важное не прямое фотомеханическое воздействие на фибробласты и экстраклеточный матрикс).

### 4. Специфическое лечение MLS® терапией как невропатической, так и ноцицептивной боли



Грудная клетка



Нижние конечности



Верхние конечности

### Источники

1. Wang C, Xie J, Zhao L, et al. Alveolar macrophage activation and cytokine storm in the pathogenesis of severe COVID-19. Research Square. 2020. doi:10.21203/rs.3.rs-19346/v1
2. Liang T. Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. Zhejiang University School of Medicine; 2020.
3. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020;395 (10223):497–506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5
4. Khadke S, Ahmed N, Ahmed N, et al. Harnessing the immune system to overcome cytokine storm and reduce viral load in COVID-19: a review of the phases of illness and therapeutic agents. Virol J. 2020;17(1):154. doi:10.1186/s12985-020-01415-w7
5. Micheli L, Cialdai F, Pacini A, et al. Effect of NIR laser therapy by MLS-MiS source against neuropathic pain in rats: in vivo and ex vivo analysis. Sci Rep. 2019;9(1):9297. doi:10.1038/s41598-019-45469-5
6. Monici M, Cialdai F, Ranaldi F, et al. Effect of IR laser on myoblasts: a proteomic study. Mol Biosyst. 2013;9(6):1147–1161. doi:10.1039/c2mb25398d34
7. Sigman SA, Mokmeli S, Monici M, Vetrici MA. A 57-year-old African American man with severe COVID-19 pneumonia who responded to supportive photobiomodulation therapy (PBMT): first use of PBMT in COVID-19. Am J Case Rep. 2020;21:e926779. doi:10.12659/AJCR.926779
8. Sigman SA, Mokmeli S, Vetrici MA. Adjunct low level laser therapy (LLLT) in a morbidly obese patient with severe COVID-19 pneumonia: a case report. Can J Respir Ther. 2020;56:52–56. doi:10.29390/cjrt-2020-02243.
9. Vetrici MA, Mokmeli S, Bohm Ar, Monici M, Sigman SA (2021) Evaluation Of Adjunctive Photobiomodulation (PBMT) For COVID-19 Pneumonia Via Clinical Status And Pulmonary Severity Indices In A Preliminary Trial. J Inflamm Res. 2021;14:965–979.

**Это был краткий обзор воздействия методики MLS® на пациентов с COVID-19 и постковидным синдромом. Более подробная информация представлена в следующих главах.**



## Клинические симптомы и прогрессирование COVID-19

Вирусная инфекция SARS-CoV-2 вызывает симптомы в течение нескольких дней после инкубации. По тяжести симптомов инфицированные пациенты могут быть классифицированы как: бессимптомные, пациенты с симптомами, изолированные дома, пациенты с симптомами, госпитализированные в больницу, пациенты с симптомами, требующие искусственной вентиляции легких в отделениях интенсивной терапии (Barker-Davies et al, 2020).

Наиболее распространенными симптомами неосложненного заболевания являются лихорадка (обычно присутствует у >90% пациентов), кашель, миалгия, одышка, утомляемость и измененное чувство вкуса / запаха (Huang et al 2020, Chen et al 2020). Большинство этих симптомов характерны для других заболеваний дыхательных путей и требуют постановки соответствующего диагноза.

**Различные уровни протекания заболевания могут включать пневмонию от умеренной до тяжелой, синдром острого респираторного дистресса (ОРДС), внелегочные проявления и системные осложнения, сепсис и септический шок (Cascella et al, 2020).**

Если иммунная система эффективно реагирует на инфекцию, то ориентировочно 80% пациентов проявляют только легкие симптомы (Wu et al, 2020), и в этих случаях болезнь проходит самостоятельно.

Некоторые категории пациентов имеют высокий риск развития тяжелой формы заболевания из-за сопутствующих состояний, таких как диабет, ожирение и сердечно-сосудистые заболевания или пожилой возраст (Huang et al 2020, Chen et al 2020; <https://coronavirus.jhu.edu/data/racial-data-transparency>). **По результатам наблюдений, пациенты с COVID-19 с сопутствующими заболеваниями подвергаются более высокому риску заболеваемости и смертности из-за цитокинового шторма и ОРДС.** Цитокиновый шторм является одной из характеристик инфекции COVID-19 и чаще всего наблюдается у пациентов с нарушенным иммунитетом.

Этот процесс приводит к высвобождению широкого спектра провоспалительных молекул (Rathi et al 2020), среди которых следующие цитокины: ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , ИЛ-2, ИЛ-7, ИЛ-6. и ИЛ-10.

У детей, инфицированных SARS-CoV-2, обычно проявляются легкие симптомы. Кроме того, у большинства взрослых пациентов клиническое течение заболевания благоприятное, в то время как у меньшинства из них примерно через неделю наблюдается ухудшение общего клинического состояния, сопровождающееся дыхательной недостаточностью (Cascella et al 2020).

Ряд имеющихся сопутствующих медицинских заболеваний был определен как факторы риска повышенной смертности, уровень которых сильно варьируется, от 0,25% до 10% на основе данных по разным странам (Peravali et al 2020; онлайн-портал Coronavirus Pandemic Research and Data: <https://ourworldindata.org/coronavirus>).

## Обзор предлагаемых методов лечения

Лечение острых симптомов зависит от тяжести каждого конкретного случая. В легких случаях рекомендуется мониторинг жизненно важных параметров, таких как температура, артериальное давление, сатурация кислорода, частота дыхания и т. д. Также рекомендуется отдых, соответствующее снабжение питательными веществами и восполнение водного баланса (Hanna et al, 2020).

В настоящее время не доказано, что какие-либо специфические методы лечения положительно влияют на прогрессирование заболевания, кроме поддерживающих стратегий лечения, основанных на кислородной поддержке и механической вентиляции легких (Vashisht et al, 2020), которые необходимы в более тяжелых случаях.

В настоящее время проводится большое количество клинических исследований, направленных на поиск новых эффективных терапевтических инструментов для борьбы с острой фазой COVID-19, среди которых изучаются следующие подходы: противовирусная терапия, кортикостероиды, иммунотерапия, экзосомы, клеточная терапия, и т. д. (Hanna et al., 2020).

В этом поиске подходящих стратегий лазерная терапия также изучалась как дополнительный инструмент к стандартным консервативным методам лечения пациентов с острой фазой заболевания (Sigman et al 2020 a & b). Фактически, недавние исследования показали, что лазерная терапия может помочь уменьшить воспаление легких и способствовать регенерации поврежденной ткани.

Лазерная терапия, особенно на основе инфракрасных лазеров, может косвенно увеличить оксигенацию, чтобы восстановить пораженные органы (Nejatifard et al 2020). Более того, в некоторых отчетах сообщалось, что лазерная терапия, используемая в сочетании с традиционным лечением, была безопасна и давала синергетический эффект в лечении пациентов с пневмонией, астмой, хроническим бронхитом и другими заболеваниями легких (Amirov et al 2002, Derbenev et al 2000, Ostronosova 2006, Mehani 2017, Miranda et al 2015).

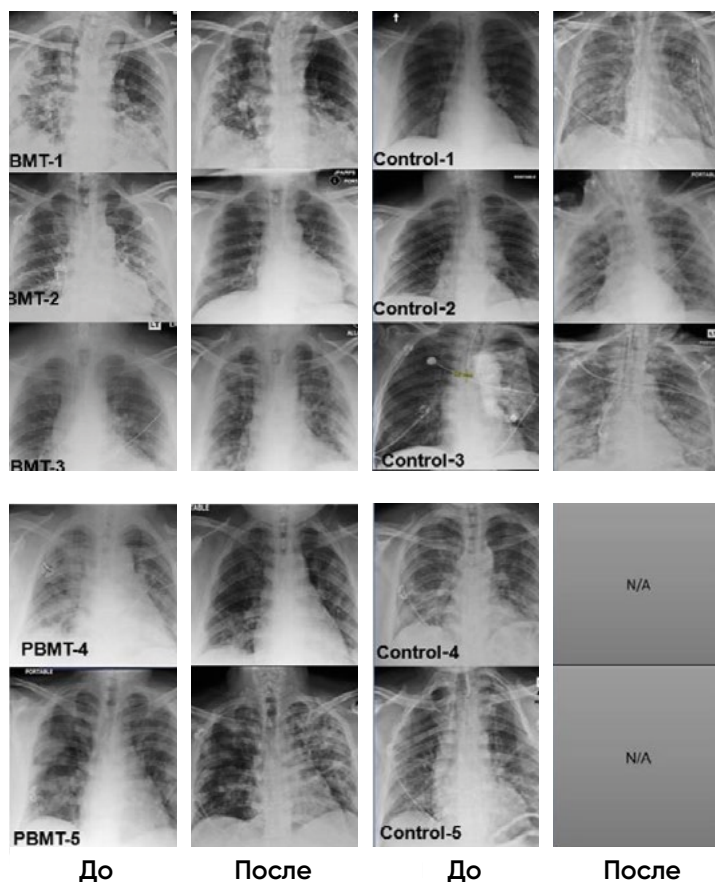
Более того, недавние систематические обзоры (Fekrazad & Fekrazad 2021; Soheilifar et al 2020) предполагают, что лазерная терапия может применяться в лечении пораженной легочной ткани у пациентов с COVID-19.

## Лазерная терапия MLS® в лечении COVID-19

Доктор Сигман со своими коллегами использовал лазерную терапию MLS® в клиническом исследовании пациентов с COVID-19 с заболеванием легких с целью уменьшения воспаления и ускорения заживления легких. Это решение было основано на терапевтических эффектах лазерной терапии MLS® с точки зрения снижения воспалительных цитокинов, клеточных инфильтратов, отеков и фиброза. Результаты показывают, что дополнительное использование лазерной терапии MLS® на ранних стадиях тяжелого ОРДС, наблюдаемого у пациентов с COVID-19, может ускорить выздоровление и снизить потребность в длительной искусственной вентиляции легких и пребывании в отделении интенсивной терапии.

У пациентов улучшились легочные показатели, такие как SMART-COP, BCRSS, шкала RALE и CAP (опросник внебольничной пневмонии), они быстрее выздоравливали, не нуждались в госпитализации в ОИТ или аппаратах ИВЛ и не сообщали о длительных осложнениях спустя 5 месяцев после выздоровления. В контрольной группе 60% пациентов поступили в ОИТ на ИВЛ. В контрольной группе общая летальность составила 40%. Через 5 месяцев при повторном обследовании у 40% контрольной группы диагностировали длительные осложнения.

В заключение, лазерная терапия MLS® является безопасным и эффективным потенциальным средством лечения пневмонии COVID-19 и улучшает клиническое состояние пациента с COVID-19. (Vetrici et al, 2021)



Рентген грудной клетки демонстрирует видимое улучшение в группе PBMT\* и ухудшение в контрольной группе.

Рентген грудной клетки до и после лечения выявил более выраженную прозрачность «матового стекла», что свидетельствует об увеличении абсорбции уплотнений у всех пациентов, получавших PBMT.

У трех из пяти пациентов контрольной группы рентгенограмма грудной клетки показала усиление уплотнений и помутнения «матового стекла», что свидетельствует о прогрессировании заболевания (в конце периода наблюдения).

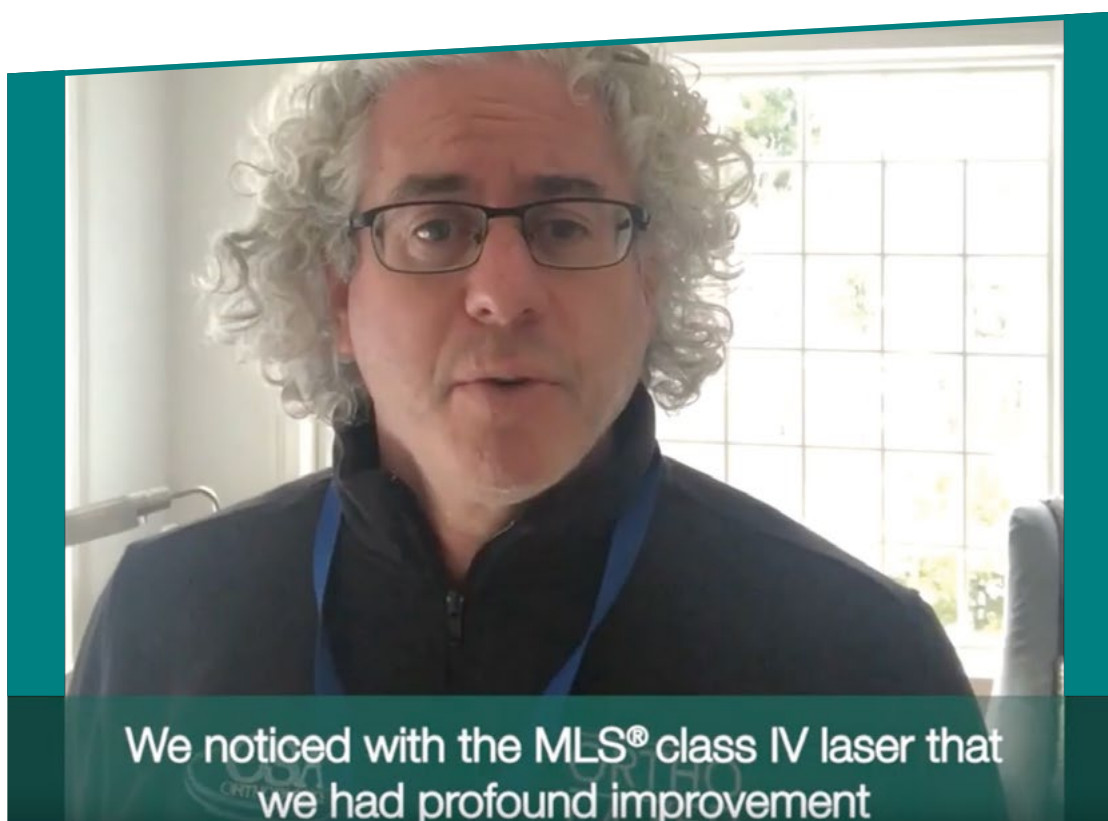
Два пациента из контрольной группы были выписаны домой до получения рентгеновского снимка грудной клетки после лечения.

\* группа PBMT (photobiomodulation - фотобиомодуляция), в данном случае имеется в виду группа, получавшая терапию лазером MLS

«Когда разразилась эпидемия COVID, я подумал, а что будет, если использовать лазер MLS® класса IV для лечения острой формы COVID? До этого мы получали хорошие результаты в лечении острых воспалений после травм суставов – это и навело меня на мысль». Так появилась идея исследования у доктора Скотта Сигмана, хирурга-ортопеда из Бостона и главного врача ортопедических лазерных центров Ortholazer.

Статья «Оценка влияния дополнительной фотобиомодуляции (PBMT) при пневмонии COVID-19 с помощью клинического состояния и показателей тяжести легких в предварительном исследовании», опубликованная в Journal of Inflammation Research, показывает первые положительные результаты этой идеи. Доктор Сигман продолжает:

*«Мы разделили пациентов на две группы, пять из которых вошли в группу лечения, а пять – в контрольную группу, на тот момент это было все, что нам позволила сделать больница. У пяти пациентов, получавших лечение лазером (лазерная терапия IV класса, которая используется в MLS®), были выдающиеся результаты, и все они были выписаны из больницы после четырех процедур. Процедура лечения: ежедневная терапия каждого легкого в течение около 12 минут один раз в день в течение четырех дней. У всех пациентов, прошедших лечение, наблюдалось значительное улучшение рентгеновских снимков грудной клетки, способности оксигенации. Все основные легочные показатели значительно улучшились после применения лазера. К сожалению, три пациента из контрольной группы, которые не получали лазерную терапию, а только стандартное лечение, были помещены в отделение интенсивной терапии и умерли после интубации; у двух других пациентов из контрольной группы в результате наблюдаются затяжные или хронические симптомы.»*



Для полной версии интервью перейдите по [ссылке](#)

## Восстановление от COVID-19 и его последствий

После того, как пациент преодолел острую фазу заболевания, ему предстоит пройти пост-острый период, чтобы достичь полного выздоровления. В настоящее время не существует общепринятых временных рамок для определения начала пост-острого периода. По оценкам специалистов, тяжелые случаи COVID-19 обычно требуют 3-6 недель для выздоровления (<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-finalreport.pdf>).

Проявление осложнений прогнозируется в течение 3-6 месяцев, а нагрузка на обычные медицинские и реабилитационные службы – в течение 12 месяцев и более (Barker-Davies et al 2020). У многих переболевших тяжелой формой COVID-19, которым требуется интенсивная терапия, могут развиваться психологические, физические и когнитивные нарушения.

Большое количество пациентов с COVID-19, нуждающихся в реабилитации, провели время в отделении интенсивной терапии (ОИТ), и поэтому у них наблюдаются такие симптомы, как одышка, тревога, депрессия, миалгия, нарушения физических функций и сниженное качество жизни – типичные проблемы пациентов ОИТ (Barker-Davies et al 2020, Denehy et al 2012, Jackson et al 2012).

Кроме того, существует явная необходимость в дальнейших исследованиях долгосрочного воздействия COVID-19 на переболевших (Barker-Davies et al 2020). В первоначальном 6-месячном исследовании наблюдались некоторые общие последствия заболевания, такие как усталость, мышечная слабость, проблемы со сном, тревога или депрессия (Huang et al 2020). Степень тяжести этих последствий была напрямую связана с тяжестью заболевания.

Эти результаты подтверждают, что пациенты с тяжелой формой заболевания нуждаются в уходе после выписки (Huang et al 2020). Поэтому очевидна необходимость в руководстве по реабилитации пациентов после COVID-19. В частности, поскольку COVID-19 является сочетанным заболеванием, для восстановления рекомендуется работа мультидисциплинарной реабилитационной бригады (Barker-Davies et al 2020).

## Роль физической терапии в реабилитации после COVID-19

Так называемый «постковидный синдром» представляет собой комплекс различных патологий, от легких до тяжелых, которые затрагивают несколько систем организма, включая опорно-двигательный аппарат.

Пациентов, нуждающихся в реабилитации, можно разделить на 3 группы:

1. пациенты, перенесшие тяжелую форму вирусной инфекции и находившиеся на длительной госпитализации в отделении интенсивной терапии (ОИТ), с выраженным ухудшением состояния, одышкой при физической нагрузке, слабостью и выраженной утомляемостью, миопатией / невропатией из-за тяжелой формы заболевания;
2. пациенты, которые были госпитализированы, но не нуждались в интенсивной терапии;
3. пациенты с вирусной инфекцией, проходившие лечение в домашних условиях.

Пациенты, поступавшие в отделение интенсивной терапии во время предыдущих эпидемий, страдали от осложнений опорно-двигательного аппарата, нуждаясь в реабилитации (Chan et al 2003). Длительная механическая вентиляция и иммобилизация, связанные с госпитализацией в отделение интенсивной терапии, приводят к изменениям в опорно-двигательном аппарате, которые не связаны напрямую с основной причиной госпитализации. К ним относятся: атрофия мышечной ткани (Barker-Davies et al 2020), гетеротопическая оссификация, истощение мышц, длительная боль, слабость и одышка (Tansey et al 2007), снижение мышечной силы, способности ходить и физической активности (Vein et al 2018). Более того, болевой синдром также следует учитывать при планировании реабилитации после реанимации, поскольку имеются данные о ноцицептивной и нейропатической боли (Dehenly et al 2012; Kemp et al 2019). В восстановлении функциональности опорно-двигательного аппарата важную роль играет физическая реабилитация (Huang et al 2020).

**Обычно постковидный синдром поражает опорно-двигательный аппарат через 2-3 месяца после острой фазы, даже при легких формах течения болезни. Поражение мышц при постковидном синдроме проявляется слабостью, мышечной болью, утомляемостью.**

Стратегия физической реабилитации пациентов после реанимации включает специфические упражнения для растяжения и укрепления мышц, а также средства для снятия боли. Программы физической реабилитации могут продолжаться в течение нескольких месяцев после выписки пациента из больницы и должны сочетать различные подходы, такие как домашние упражнения и занятия с терапевтом (Denehy et al 2012, Jackson et al 2012, Needham et al 2012).

Важно отметить, что всем пациентам с функциональными нарушениями после COVID-19 может помочь физиотерапия. Чтобы способствовать естественному процессу восстановления, часто необходима индивидуальная программа реабилитации, состоящая из модульных упражнений по отдельным темам.

Физиотерапия может быть использована в реабилитации пациентов после COVID-19, чтобы:

- Способствовать более быстрому восстановлению подвижности;
- Быстрее вернуться к активной повседневной жизни;
- Восстановить легочную функцию;
- Справиться с усталостью.

## Роль лазерной терапии в реабилитации после COVID-19

**Лазерная терапия** – это вид физиотерапии, при которой лазерное излучение воздействует на несколько механизмов человеческого тела:

- **Нагревание тканей** для мгновенного облегчения боли и скованности в суставах и мышцах;
- **Улучшение функции местной микроциркуляции** для уменьшения воспаления, отека и болевых симптомов;
- Способствует **клеточному метаболизму** для улучшения процессов восстановления тканей и функционального восстановления.

Благодаря воздействию на болевой синдром, отек и воспаление, лазерная терапия является полезным инструментом во многих клинических специальностях, таких как лечение боли, реабилитация, физиотерапия и т.д. **Лазерная терапия может быть мощным инструментом в лечении пациентов после COVID-19, имеющих осложнения опорно-двигательного аппарата.** Фактически, она широко используется для лечения различных болезненных состояний опорно-двигательного аппарата, способствуя снятию боли и улучшению функциональности. Кроме того, **лазерная терапия является хорошо переносимым и неинвазивным методом лечения.** Например, лазерная терапия продемонстрировала значительные результаты в снижении мышечной усталости у пожилых женщин (Toma et al 2013).

**Лазерная терапия MLS®** – это особый вид лазерной терапии, основанный на запатентованном импульсе MLS®, который возникает в результате комбинации и синхронизации двух видов излучений: непрерывного 808 нм и импульсного 905 нм. Было показано, что лазерная терапия MLS® воздействует на несколько патологий опорно-двигательного аппарата (Blevins et al 2019, Alayat et al 2017), снижая воспаление, усиливая эффект биостимуляции сухожилий (Perazzi et al 2014), повышая функциональность связок, снижая болевой синдром пациента, улучшая функции миоцитов, тем самым ускоряя восстановление поврежденной мышечной ткани (Vignali et al. 2011, Blevins et al 2019).

## Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19: научное обоснование

Патогенез мышечной боли и слабости после COVID не имеет определенного объяснения, но, вероятно, это связано с выработкой цитокинов иммунной системой. Реакция на острую вирусную атаку, как правило, остается активной даже после того, как инфекция исчезла. Возможно существует проблема в выработке энергии на митохондриальном уровне. Еще одна теория указывает на COVID-19 как на причину мышечной боли, но с механизмами совершенно отличными от других острых вирусных инфекций: гипоксическая патология может привести к ишемической мышечной боли.

Для того, чтобы понять механизм воздействия импульса MLS®, были проведены исследования на клетках (Monici et al. 2013). Эти научные исследования, проведенные ASAcampus - совместной лабораторией ASA и кафедры экспериментальных и клинических биомедицинских наук Университета Флоренции, показали, что воздействие лазерной терапии MLS® на мышечные волокна не только вызывает дифференциацию клеток, но и способствует синтезу большой группы белков. Некоторые из этих белков связаны с определенными биологическими механизмами, включающими, в частности, снижение воспаления, стимулирование ангиогенеза, сокращение мышц и регенерацию нервных волокон.

### **Включение лазерной терапии MLS® в план реабилитации целесообразно для лечения боли в суставах, мышечной контрактуры, воспаления и мышечной слабости.**

Как объясняет доктор Моничи:

*«Часть наших исследований посвящена изучению молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе физиотерапевтического воздействия и соответствующих устройств. Результаты наших исследований «in vitro» и «in vivo» показывают, что излучение MLS® обладает ярко выраженным противовоспалительным эффектом. MLS®-терапия вызывает количественное увеличение белка под названием NLRP 10. Это противовоспалительный белок, поскольку он ингибирует выработку и высвобождение провоспалительных цитокинов интерлейкина-1-β (ИЛ-1β) и интерлейкина 18 (ИЛ-18).»*

Когда клетка высвобождает интерлейкины ИЛ-1β и ИЛ-18, они стимулируют выработку других провоспалительных цитокинов, таких как интерферон-γ (INF γ), TNFα, ИЛ-6 и др., тем самым запуская каскад событий, которые еще больше усиливают и закрепляют воспаление. В итоге, подавляя высвобождение ИЛ-1β и ИЛ-18, противовоспалительный белок (NLRP10), индуцированный терапией MLS®, способен контролировать и гасить воспалительную реакцию. Поэтому MLS® может применяться для лечения заболеваний, при которых необходимо уменьшение воспалительного процесса.

Снижение воспаления приводит к нормализации сосудистой функции и рассасыванию отека.





Part of our studies is devoted to investigate  
the molecular and cellular mechanisms

**Доктор Моника Моничи**

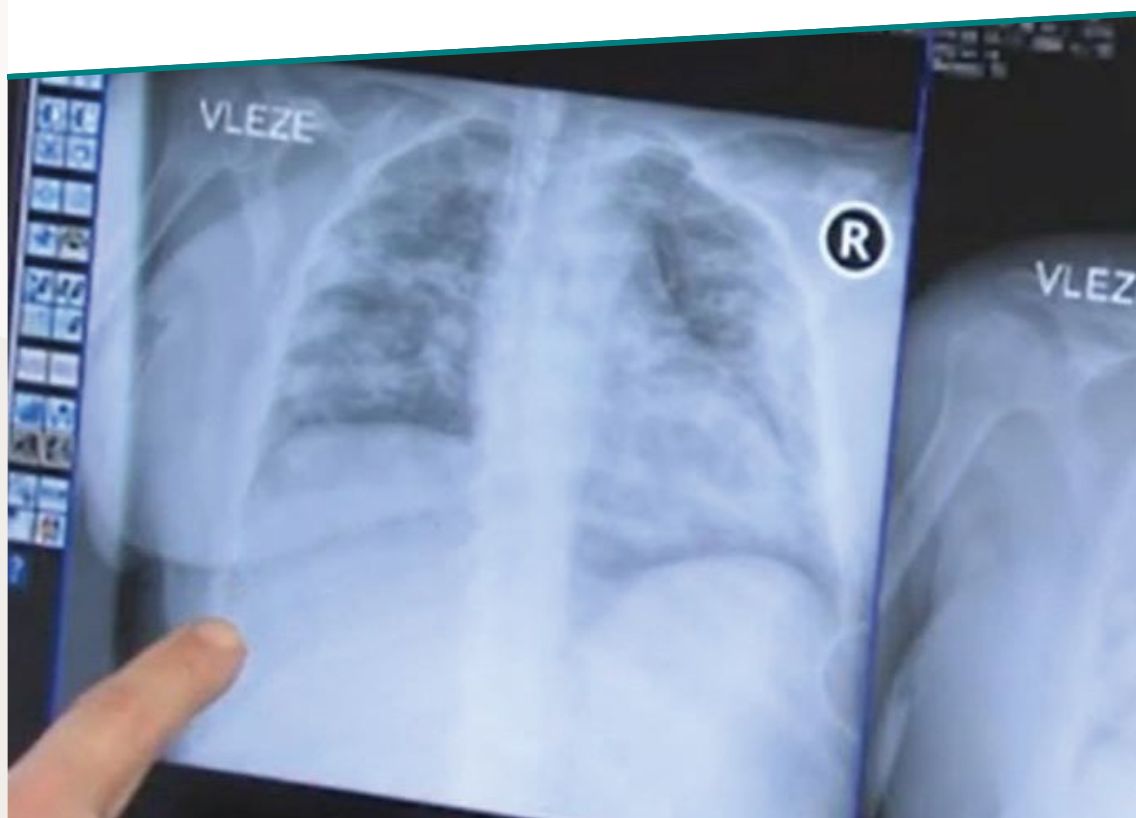
Руководитель научных исследований объединенной лаборатории ASAcampus,  
Флорентийский университет

## Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19: первые испытания

Успешный опыт доктора Сигмана по использованию лазерной терапии MLS® в клинических испытаниях для лечения интерстициальной пневмонии, вызванной COVID-19, стал своеобразной точкой отсчета. Значительные результаты были получены в ковидном отделении больницы Колин в Богемии (Чехия), где проводилось одно из самых первых «крупномасштабных» исследований по применению лазерной терапии MLS® в реабилитации после COVID-19. Как сообщают местные СМИ, главный врач больницы д-р Лукаш Цибулка со своей коллегой Вашичковой начали использовать MLS® совместно с руководителем ковидного отделения Эмилией Ниедобовой. Представители СМИ подтверждают, что с весны 2021 года больница приняла в стационар около 750 пациентов с инфекцией коронавируса и еще сотни пациентов прошли лечение амбулаторно. Доктор Лукаш Цибулка объясняет:

*«В обоих легочных полях можно увидеть двустороннее значительное воспаление, вызванное COVID-19, с большим помутнением «матового стекла». А вот на втором снимке, слева, – рентген сразу после лечения лазерной терапией MLS®, где наблюдается значительная ремиссия воспалительных изменений, улучшение прозрачности обоих легочных полей. Все это сопровождалось улучшением клинического состояния пациента.»*

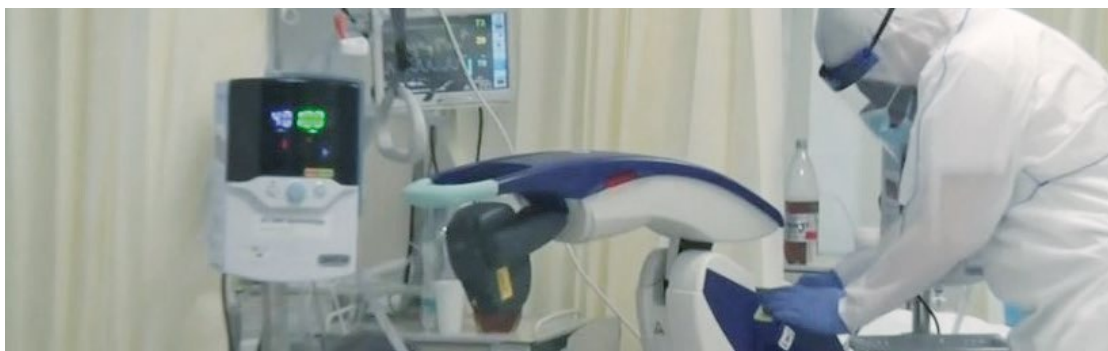
Перейдите по [ссылке](#), чтобы посмотреть видео из ковидного отделения больницы Колин.



Доктор Лукаш Цибулка в интервью национальному телеканалу Чешского телевидения:

*«Исходя из нашего непосредственного опыта, мы подтверждаем эффективность MLS® терапии в лечении интерстициальной пневмонии, вызванной вирусом. Ее действие заключается в замедлении развития воспаления тканей, что также сказывается на фибротизации легких.»*

Перейдите по [ссылке](#), чтобы посмотреть интервью Чешскому телевидению.



В марте 2021 года во время онлайн-конференции доктор Лукаш Цибулка рассказал, что в Областной больнице в Колине завершено лечение 70 пациентов. Во время этого мероприятия доктор Эма Каслова поделилась своим опытом работы с пациентами, перенесшими COVID:

*«В нашей реабилитационной клинике значительно увеличилось количество пациентов, которые после COVID-19 жаловались на боли в груди, постоянный кашель и одышку. Для их лечения мы используем лазер MLS из амбулаторного отделения. Объективная оценка данной терапии показывает увеличение насыщения крови кислородом. Результаты проявляются после трех-пяти сеансов.»*

Еще один убедительный отзыв исходит от Иво Жолнерчик, директора больницы «Карвина», который на собственном опыте прошел реабилитацию после COVID-19 с помощью лазерной терапии MLS®:

*«У меня был кашель и двусторонняя пневмония. Это серьезно. Мне было трудно подниматься по лестнице. Мне было трудно дышать. Примерно 20 декабря 2020 года мне пришлось начать терапию: антибиотики, кортикостероиды. Инфузионная терапия закончилась 4 января. Мне нужен был метод восстановления легочных функций. И одним из вариантов было использование лазера, который мы использовали в реабилитации. Терапевтический курс длился около 14 дней: по 10 процедур на каждую сторону легких по пятнадцать минут. Мое состояние улучшилось. Удушающий кашель превратился в продуктивный кашель после терапии. Рентгенография грудной клетки до и после терапии показала значительное улучшение состояния.»*

# Почему лазерная терапия MLS® эффективна в реабилитации после COVID-19: терапевтический план

**MLS® позволяет обрабатывать большие целевые зоны и пораженные области, стимулировать клеточный метаболизм и миогенез, устраняя болевые симптомы.**

Основные патологии мышц и суставов, с которыми сталкиваются пациенты после COVID-19:

- Утомляемость (отчасти специфическая симптоматика, отчасти общее ухудшение состояния);
- Диффузная миалгия;
- Артралгия (чаще всего проявляется в запястье, лодыжке, колене);
- Боль в пояснице;
- Слабость в верхней конечности (в основном ослабевает сила захвата);
- Ортостатическая непереносимость (трудности с вертикальным положением тела, в особенности со стоянием);
- Обострение ранее существовавших болезненных симптомов (боль в шее, боль в пояснице, невропатическая боль);
- Одышка.

Включение лазерной терапии MLS® в план реабилитации целесообразно для лечения боли в суставах, мышечной контрактуры, воспаления и мышечной слабости.

Для усиления естественного процесса восстановления часто требуется индивидуальная программа реабилитации, состоящая из упражнений, которые можно подобрать индивидуально для каждого пациента. Терапевтический план должен быть адаптирован к потребностям пациента на основе как первоначальной клинической оценки, так и прогресса на этапах восстановления.

**План лечения может быть применен к различным проблемам:**

## 1. Грудная клетка

- Дыхательные упражнения и упражнения на расширение грудной клетки, восстановление дыхательных мышц, подвергающихся нагрузке при длительном кашле, и лечение возможных болевых контрактур торакоабдоминальных мышц. Упражнения на расслабление.
- Лазерная терапия MLS® при межреберной боли, вызванной контрактурой.

## 2. Восстановление мышц - нижних и верхних конечностей, особенно кисти и квадрицепса

- Осторожные упражнения для восстановления мышц и растяжка мышц верхних (плечо, локоть, кисть) и нижних конечностей.
- Лазерная терапия MLS® для снятия боли и биостимуляция для устранения мышечной слабости.

## 3. Укрепление и восстановление положения стоя с помощью миофасциальной стимуляции

- Мануальные методы стимуляции мышечно-сухожильных групп.
- Сканирующее бесконтактное лечение с помощью лазерной терапии MLS® в области фасций спины (важное не прямое фотомеханическое воздействие на фибробласты и экстраклеточный матрикс).

## 4. Специфическое лечение MLS® терапией как невропатической, так и ноцицептивной боли

ORTHOLAZER CHELMSFORD



POSSIBLE NEW TREATMENT USING LASER LIGHT

4:26 81°

WORCESTER AREA



Чтобы узнать больше о том, почему лазерная терапия MLS® является безопасным и эффективным потенциальным методом восстановления после COVID-19, перейдите по ссылке.

## Источники

Lin L, Lu LF, Cao W, et al. Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection—a review of immune changes in patients with viral pneumonia. *Emerg Microb Infect.* 2020;9 (1):727–732. doi:10.1080/22221751.2020.17461993.

Mason RJ. Pathogenesis of COVID-19 from a cell biology perspective. *Eur Respir J.* 2020;55(4):2000607. doi:10.1183/13993003.00607-20204.

Wu Z, McGoogan JM. 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 [published online ahead of print, 2020 Feb 24]. *JAMA.* 2020;10.1001/jama.2020.2648. doi:10.1001/jama.2020.2648.

Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, et al. The Stanford Hall consensus statement for post COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med* Epub ahead of print: doi:10.1136/bjsports-2020-102596.

Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395(10223):497–506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-510.

Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395 (10223):507–513. doi:10.1016/S0140-6736(20)30211-7.

<https://coronavirus.jhu.edu/data/racial-data-transparency>

<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>

Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, et al. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus. [Updated 2020 Oct 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan-. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/>

Peravali M, Joshi I, Ahn J, Kim C. A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Characteristics and Outcomes in Lung Cancer Patients with COVID-19. *JTO Clin Res Rep.* 2021 Jan 7:100141. doi: 10.1016/j.jtocrr.2020.100141. Epub ahead of print. PMID: 33437971; PMCID: PMC7790456.

Coronavirus Pandemic (COVID-19) [Internet]. OurWorldInData.org 2020. Available online:

<https://ourworldindata.org/coronavirus>

Vashisht R, Krishnan S, Duggal A. A narrative review of non-pharmacological management of SARS-CoV-2 respiratory failure: a call for an evidence based approach. *Ann Transl Med.* 2020 Dec;8(23):1599. doi: 10.21037/atm-20-4633. PMID: 33437798; PMCID: PMC7791197.

Rathi H, Burman V, Datta SK, Rana SV, Mirza AA, Saha S, Kumar R, Naithani M. Review on COVID-19 Etiopathogenesis, Clinical Presentation and Treatment Available with Emphasis on ACE2. *Indian J Clin Biochem.* 2021 Jan 3:1-20. doi: 10.1007/s12291-020-00953-y. Epub ahead of print. PMID: 33424145; PMCID: PMC7778574.

Sigman S, Mokmeli S, Vetrici Ma. (2020)a Adjunct low level laser therapy (LLLT) in a morbidly obese patient with severe COVID-19 pneumonia: A case report *Can J Respir Ther* 2020;56:52–56.

Sigman S, Mokmeli S, Monici M, Vetrici Ma. (2020)b A 57-Year-Old African American Man with Severe COVID-19 Pneumonia Who Responded to Supportive Photobiomodulation Therapy (PBMT): First Use of PBMT in COVID-19 *Am J Case Rep*, 2020; 21: e926779.

Denehy L, Elliott D. Strategies for post ICU rehabilitation. *Curr Opin Crit Care* 2012;18:503–8. Jackson JC, Ely EW, Morey MC, et al. Cognitive and physical rehabilitation of intensive care unit survivors: results of the return randomized controlled pilot investigation. *Crit Care Med* 2012;40:1088–97.

Chan KS, Zheng JP, Mok YW, et al. Sars: prognosis, outcome and sequelae. *Respirology* 2003;8 Suppl:S36–40.

Tansey CM, Louie M, Loeb M, et al. One-Year outcomes and health care utilization in survivors of severe acute respiratory syndrome. *Arch Intern Med* 2007;167:1312–20.

## Источники

Bein T, Weber-Carstens S, Apfelbacher C. Long-Term outcome after the acute respiratory distress syndrome: different from general critical illness? *Curr Opin Crit Care* 2018;24:35-40.

Kemp HI, Laycock H, Costello A, et al. Chronic pain in critical care survivors: a narrative review. *Br J Anaesth* 2019;123:e372-84.

Needham DM, Davidson J, Cohen H, et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med* 2012;40:502-9.

KNGF position statement: Physiotherapy recommendations in patients with COVID-19. Royal Dutch Society for Physiotherapy (KNGF).

Nejatifard M, Asefi S, Jamali R, Hamblin MR, Fekrazad R. Probable positive effects of the photobiomodulation as an adjunctive treatment in COVID-19: A systematic review. *Cytokine*. 2021 Jan;137:155312.

Toma, R L, et al. "Effect of 808nm low-level laser therapy in exercise-induced skeletal muscle fatigue in elderly women." *Lasers Medical Science* (2013): 1375-1382.

Perazzi, A, et al. "Effect of MLS laser therapy for the treatment of experimentally induced acute tendinopathy in sheep- a preliminary study." *Energy for Health* (2014): 13- 17.

Vignali, L, and Monici, M. "Effects of MLS laser on myoblast cell line C2C12." *Energy for Health* 07 (2011): 12-18.

Blevins B, Simoncic J, Kiburz D (2019) Effect of MLS Laser Therapy on Pain and Satisfaction for Musculoskeletal Conditions: A Retrospective Study *Energy for Health*; 19, 10-13.

Monici M, Cialdai F, Ranaldi F, Paoli P, Boscaro F, Moneti G, Caselli A (2013) Effect of IR laser on myoblasts: a proteomic study. *Molecular Biosystems*; 9 (6):1147-61.

Alayat Ms, Elsoudany Am, Ali Me. (2017) Efficacy of Multiwave Locked System Laser on Pain and Function in Patients with Chronic Neck Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Photomed Laser Surg*. Aug;35(8):450-455. doi: 10.1089/pho.2017.4292.

Amirov NB [Parameters of membrane permeability, microcirculation, external respiration, and trace element levels in the drug-laser treatment of pneumonia]. *Ter Arkh*, 2002; 74(3): 40-43 [in Russian].

Derbenev VA, Mikhailov VA, Denisov IN: Use of low-level laser therapy (LLLT) in the treatment of some pulmonary diseases: Ten-year experience. *Proceedings of the SPIE*, Volume 4166; 1999 Oct 28-31; Florence, Italy. *SPIE digital library* 2000; 323-25.

Ostronosova NS: [Outpatient use of laser therapy in bronchial asthma.] *Ter Arkh*, 2006; 78(3): 41-44 [in Russian].

Mehani SHM: Immunomodulatory effects of two different physical therapy modalities in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Phys Ther Sci*, 2017; 29(9): 1527-33.

Miranda EF, de Oliveira LV, Antonialli FC et al: Phototherapy with combination of super-pulsed laser and lightemitting diodes is beneficial in improvement of muscular performance (strength and muscular endurance), dyspnea, and fatigue sensation in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Lasers Med Sci*, 2015; 30(1): 437-43.

Fekrazad R, Fekrazad S. The Potential Role of Photobiomodulation in Long COVID-19 Patients Rehabilitation. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*. 2021 Jan 27. doi: 10.1089/photob.2020.4984. Epub ahead of print. PMID: 33497594.

Soheilifar S, Fathi H, Naghdi N. Photobiomodulation therapy as a high potential treatment modality for COVID- 19. *Lasers Med Sci*. 2020 Nov 25:1-4. doi: 10.1007/s10103-020-03206-9. Epub ahead of print. PMID: 33241526; PMCID: PMC7688201.

Vetrici MA, Mokmeli S, Bohm Ar, Monici M, Sigman SA (2021) Evaluation Of Adjunctive Photobiomodulation (PBMT) For COVID-19 Pneumonia Via Clinical Status And Pulmonary Severity Indices In A Preliminary Trial *Inflamm Res*. 2021;14:965-979.

# ASL

A S A L A S E R

Research and Therapeutic Solutions

Hilterapia®



**CORPORATE HEADQUARTERS / REGISTERED OFFICE**

Via Galileo Galilei, 23 / 36057 Arcugnano (VI) - Italy

T +39 0444 28 92 00 / F +39 0444 28 90 80

[asalaser@asalaser.com](mailto:asalaser@asalaser.com)

**RESEARCH DIVISION / BRANCH**

Joint Laboratory Department of Experimental and Clinical  
Biomedical Sciences University of Florence

Viale G. Pieraccini, 6 / 50139 Firenze - Italy

[asacampus@asalaser.com](mailto:asacampus@asalaser.com)

[asalaser.com](http://asalaser.com)



Официальный представитель компании ASAlaser  
на территории России, стран СНГ и Балтии

8 (800) 500 85 95

[www.beka.ru](http://www.beka.ru)

[info@beka.ru](mailto:info@beka.ru)

