

Prekladateľ/ Translator:

**Mgr. Michal OROSZ**

Zadávateľ/Commissioner

**GERMITEC, s.r.o.**

Číslo objednávky (spisu)/ Order No.:

**223/2020**

Dátum objednávky/ Order date:

**9.11.2020**

Dátum vyhotovenia/ Date of production

**11.11.2020**

## **PREKLAD/TRANSLATION**

Číslo/No. 223/2020

z anglického do slovenského jazyka

from English into Slovak language

Predmet prekladu/Subject of translation:

Odborný článok/ Research Article

Počet strán prekladanej listiny/prekladu

No. of pages of translated documents/ translation:

**3/3**

Počet odovzdaných vyhotovení/ No. of issued copies:

**1/1**

# Role Low-Power Blue Laser With a Wavelength of 405 Nm in Increasing the Level of Nitric Oxide in Increasing the Resistance of Cells to the Virus (COVID-19) and its Effect on Virus (COVID-19) Mortality in Vitro

Razzaghi MD<sup>1</sup>, Kamani E<sup>\*1, 2</sup>

<sup>1</sup>Laser Application in Medical Sciences Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Islamic Azad University, Tuyserkhan Branch, Tuyserkhan, Iran

**Corresponding Author:** Ehsan Kamani, Laser Application in Medical Sciences Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran, E-mail: e110\_k@yahoo.com

**Received:** 📅 April 16, 2020; **Accepted:** 📅 April 20, 2020; **Published:** 📅 April 30, 2020

## Abstract

In today's world, the spread of coronavirus has disrupted the lives of society as a whole, and the goal of all research groups is to discover a cure for this emerging virus. Now, based on the studies we have done in this article, we have examined a research title that requires extensive experiments in this field so that we can achieve effective therapeutic results with this type of laser.

**Keywords:** Laser; Low Level Laser; Virus; Corona; COVID-19; Nitric Oxide

## COVID-19

A virus is a small parasite that cannot reproduce by its own. Once it infects a susceptible cell, however, a virus can direct the cell machinery to produce more viruses. Most viruses have either RNA or DNA as their genetic material. The nucleic acid may be single or double-stranded. The entire infectious virus particle, called a virion, consists of the nucleic acid and an outer shell of protein. The simplest viruses contain only enough RNA or DNA to encode four proteins. The most complex can encode 100 -200 proteins. Since many viruses can infect a large number of different cell types, genetically modified viruses often are used to carry foreign DNA into a cell. This approach provides the basis for a growing list of experimental gene therapy treatments

These viruses were originally transmitted between animals and people. SARS, for instance, was transmitted from civet cats to humans while MERS moved to humans from a type of camel. Several known corona viruses are circulating in animals that have not yet infected humans. The name corona virus comes from the Latin word corona, meaning crown or halo. Under an electron microscope, the image of the virus looks like a solar corona.

Scientists are concerned about a new virus that has infected tens of thousands of people and killed more than 2,000. The virus, which emerged in the Chinese city of Wuhan in December, is a coronavirus and belongs to the same family as the pathogen that causes severe acute respiratory syndrome, or SARS. It causes a respiratory illness called COVID-19, which can spread from person to person.

Coronaviruses are a large family of viruses that can make humans and animals sick. They cause illnesses that can range from the common cold to more severe diseases. Coronavirus (COVID-19) is a respiratory illness caused by a new virus. Symptoms range from a mild cough to pneumonia. Some people recover easily, others may get very sick very quickly. There is evidence that it spreads from person to person [1].

**Laser** is meant to amplify light by induction emission, and it can be briefly stated that some materials can absorb the radiation energy and then radiate it into the light when this occurs naturally in the atom. Speech is called spontaneous emission, and what you know in nature as light is the result of spontaneous emission [2].

## The Blue Laser

The blue laser has very positive effects on our immune system. Furthermore, wound healing is improved significantly. There is also a strong anti-inflammatory and anti-bacterial effect as well as positive influence on hormone harmonization and pain reduction. It improves cell perfusion and oxygen uptake. The biochemical mechanisms are quite complex. However, there is an improvement of ATP metabolism (leading to more cell energy) and positive influence on hemoglobin nitric oxide (HbNO) release after blue laser blood irradiation.

Stimulates complex I of the mitochondrial respiratory chain (NADH-dehydrogenase complex).

It has very strong anti-bacterial effects by destroying microorganisms of all kinds in the blood (by absorption of bacterial porphyrins and by production of reactive oxygen species).

Releases NO from the NO-Hb of micro circulation (Nitric Oxide).

Can be used for photodynamic tumor therapy in combination with Curcumin as photosensitizer.

Can be used for anti-microbial photodynamic therapy (for bacterial, viral and parasitic diseases) in combination with Riboflavin as photosensitizer [3].

## Laser and Virus

Fatma Vatansever Together with their research team in the year 2013 they came to this conclusion by testing on viruses and pathogens UVC, blue light, PDI have been shown to be effective in inactivating pathogens without harm [4].

Research on the use of lasers in viral mortality is not widespread, but with a few studies, the effectiveness of laser blue light and LEDs in eliminating the virus can now be studied. Diem ThoHo, with his research team studying 400 nm blue light, concluded that The results of this study provide the first evidence that 405-nm LED light has antiviral activity [5].

## NO

The production of NO in the immune system and the mechanisms of NO antidepressant regulation are key to many of the capabilities and characteristics of immune cells, including dendritic cells, NKs, mast cells, macrophages, and other phagocytes [6].

Cuzzocrea And colleagues in 2000 conducted experiments to conclude Immune NO functions in the immune system include cytotoxic and cytoprotective, antiviral, antimicrobial, stimulating and suppressing the immune system [7].

Blue laser increases nitric oxide (NO) Nitric oxide and mitochondrial biogenesis. Chronic, smaller increases in NO levels stimulate mitochondrial biogenesis in diverse cell types. Increased oxygen binding to red blood cells [8].

## Method

Based on past studies and the effectiveness of low-power laser light, we can use venous laser light in this method intravenously, but it should be noted that using blue light in a venous form is more cautious.

Therefore, the use of this method should be all factors such as:

Age, gender, weight, specific disease, and laser duration were considered so that we could do this properly.

The wavelength used will be 405 nanometers with a power of 1.5 to 2 milliwatts, which due to the high energy of this wavelength should not exceed the mentioned power, and the duration of laser radiation according to the factors from 10 to 20 minutes in 10 sessions. There will be a day in between

The goal is to reduce inflammation of the lungs and increase the amount of nitric oxygen that will increase the body's immunity and improve oxygen delivery to the blood and tissues.

## In vitro

On the other hand, using radiation on laboratory samples, it is

worth researching, because with this wavelength, the coronavirus can be killed, or by making changes to the receptors of this virus, it can be changed in a way that we can use in vaccine preparation. Do these two cases are a basic study method that is presented to all researchers to accelerate the process of research work.

We cultivate the virus in a laboratory environment and irradiate the water laser in the environment. The maximum irradiation time is 10 minutes with a power of 2 mW [1-10].

## Conclusion

The prevalence of viruses COVID-19 in the world is one of the most important current diseases and its treatment is one of the goals of the world health systems. But there are fewer applications of modern medical laser science, so in this article we tried to provide a preventive approach by recognizing the light and beam properties and studies in this area in this article, we have examined a research title by creating a suitable platform for accelerating the recovery of patients with corona. Therefore, the effectiveness and role of laser blue light in increasing nitric oxygen and increasing cell safety, as well as the use of this wavelength in the laboratory environment for a more detailed study to eliminate the corona virus in this article are described [11].

## Conflict of Interests

The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Molecular Cell Biology. 4th Edition. Section 6.3 Viruses: Structure, Function, and Uses. [Crossref]
2. Ehsan Kamani (2019) Dev Nitin Patel, Zahra Kamani and Ali kakouei, Medical Lasers. J Ophthalmol Clin Res. [Crossref]
3. Intravenous Laser Blood Irradiation Therapy. [Crossref]
4. Fatma Vatansever, Cleber Ferraresi, Marcelo Victor Pires de Sousa, et al. (2013) Can biowarfare agents be defeated with light? Virulence. Landes Bioscience 4: 1-30. [Crossref]
5. Diem Tho Ho, Ahran Kim, Nameun Kim, et al. (2020) Effect of blue light emitting diode on viral hemorrhagic septicemia in olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). Aquaculture 521: 735019. [Crossref]
6. Fatemeh Mirzaei1, Mozafar Khazaei, (2017) Role of Nitric Oxide in Biological Systems: A Systematic Review J Mazandaran Univ Med Sci 27: 192-222. [Crossref]
7. Cuzzocrea S, Mazzone E, Calabro G, et al. (2000) Inducible nitric oxide synthase-knockout mice exhibit resistance to pleurisy and lung injury caused by carrageenan. Am J Respir Crit Care Med 162: 1859-1866. [Crossref]
8. Nisoli E, Carruba MO, (2006) Nitric oxide and mitochondrial biogenesis. J Cell Sci 119: 2855-2862. [Crossref]
9. Mittermayr (2007) Ludwig Boltzmann Institute Wien in Zusammenarbeit mit der Russian State Medical University

in Moskau Mol Med 13: 22-29. [Crossref]

10. Timon Cheng Yi Liu, Rui Duan, Pei Jun Yin, et al. (2000) Rui Duan embrane mechanism of low-intensity laser biostimulation on a cell October 2000. Proceedings of SPIE-The International Society for Optical Engineering. [Crossref]
11. KN Prodouz, JC Fratantoni, EJ Boone, et al. (1987) Use of laser-UV for inactivation of virus in blood products. Blood 70: 589-592. [Crossref]

Translation into Slovak / Preklad do slovenského jazyka:

OSP Výskumný článok

# Úloha nízkoenergetického modrého lasera s vlnovou dĺžkou 405 Nm pri zvyšovaní hladiny oxidu dusnatého pri zvyšovaní odolnosti buniek proti vírusu (COVID-19) a jeho účinok na úmrtnosť vírusu (COVID-19) in vitro

Razzaghi MD<sup>1</sup>, E. Kamani \*<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Použitie lasera vo Výskumnom centre lekárskeho vied Univerzita "Shahid Beheshti University of Medical Sciences", Teherán, Irán <sup>2</sup> Islamská univerzita Azad University, pobočka Tuyserkán, Tuyserkán, Irán

Zodpovedajúci Autor: Ehsan Kamani, využitie lasera vo výskumnom centre lekárskeho vied Univerzita "Shahid Beheshti University of Medical Sciences", Teherán, Irán, e-mail: e110\_k@yahoo.com

Doručený: 16.4.2020; Prijatý: 20.4.2020; Publikovaný: 30.4.2020

## Abstrakt

V dnešnom svete šírenie koronavírusu narušilo životy spoločnosti ako celku a cieľom všetkých výskumných skupín je nájsť liek na tento nový vírus. Na základe štúdie, ktorú sme vykonali v tomto článku, sme preskúmali predmet výskumu, ktorý vyžaduje rozsiahle experimenty tejto oblasti za účelom dosiahnutia efektívnych terapeutických výsledkov pomocou tohto typu lasera.

**Kľúčové slová:** Laser; Nízkoenergetický laser; Vírus; Corona; COVID-19; Oxid dusnatý

## COVID-19

Vírus je malý parazit, ktorý sa sám nedokáže množiť. Akonáhle však infikuje citlivú bunku, dokáže vírus ovládať bunkové mechanizmy za účelom produkcie ďalších vírusov. Väčšina vírusov má ako genetický materiál buď RNA alebo DNA. Nukleová kyselina môže byť jednovláknová alebo dvojitá. Celá infekčná vírusová častica, nazývaná virión, sa skladá z nukleovej kyseliny a vonkajšieho obalu proteínu. Najjednoduchšie vírusy obsahujú iba dostatok RNA alebo DNA na kódovanie štyroch proteínov. Najkomplexnejšie môžu kódovať 100 - 200 proteínov. Keďže množstvo vírusov dokáže infikovať veľké množstvo rôznych typov buniek, používajú sa geneticky modifikované vírusy často na prenos cudzej DNA do bunky. Tento prístup poskytuje základ pre rastúci zoznam experimentálnych liečebných postupov gémovej terapie

Tieto vírusy sa pôvodne prenášali medzi zvieratami a ľuďmi. Napríklad SARS sa prenášal z cibetiek na človeka, zatiaľ čo MERS sa na človeka preniesol z istého druhu ťavy. U zvierat cirkuluje niekoľko známych koronavírusov, ktoré ešte nenakazili ľudí. Názov koronavírus pochádza z latinského slova corona, čo znamená koruna alebo svätožiara. Pod elektrónovým mikroskopom vyzerá obraz vírusu ako snečná koróna.

Vedcov znepokojuje nový vírus, ktorý infikoval desaťtisíce ľudí a zabil ich viac ako 2 000. Tento vírus, ktorý sa objavil v čínskom meste Wuhan v decembri, je koronavírus a patrí do rovnakej rodiny ako patogén, ktorý spôsobuje ťažký akútny respiračný syndróm, alebo SARS. Spôsobuje ochorenie dýchacích ciest zvané COVID-19, ktoré sa môže šíriť z človeka na človeka.

Koronavírusy sú veľká skupina vírusov, ktoré môžu ľuďom a zvieratám spôsobovať choroby. Tie sa môžu pohybovať od

bežného nachladnutia až po závažnejšie ochorenia. Koronavírus (COVID-19) je ochorenie dýchacích ciest spôsobené novým vírusom. Príznaky sa pohybujú od mierneho kašľa po zápal pľúc. Niektorí ľudia sa ľahko uzdravia, iní zas môžu veľmi rýchlo ochoriť. Existujú dôkazy, že sa šíri z človeka na človeka [1].

Účelom lasera je zosilnenie svetla indukčnou emisiou a môžeme stručne konštatovať, že niektoré materiály môžu energiu žiarenia absorbovať a potom ju vyžarovať do svetla, keď sa v atóme prirodzene vyskytuje. Reči sa hovorí spontánna emisia a to, čo v prírode poznáte ako svetlo, je výsledkom spontánnej emisie [2].

## Modrý laser

Modrý laser má veľmi pozitívne účinky na náš imunitný systém. Ďalej významne zlepšuje hojenie rán. Má tiež silný protizápalový a antibakteriálny účinok, ako aj pozitívny vplyv na harmonizáciu hormónov a zníženie bolesti. Zlepšuje prekrvenie buniek a absorpciu kyslíka. Biochemické mechanizmy sú pomerne zložité. Po ožarovaní krvi modrým laserom však dochádza k zlepšeniu metabolizmu ATP (čo vedie k väčšej energii buniek) a k pozitívnemu vplyvu na uvoľňovanie oxidu dusnatého hemoglobínu (HbNO).

Stimuluje komplex I mitochondriálneho dýchacieho reťazca (komplex NADH-dehydrogenáza).

Má veľmi silné antibakteriálne účinky tým, že v krvi ničí mikroorganizmy všetkých druhov (absorpciou bakteriálnych porfyrínov a tvorbou reaktívnych foriem kyslíka). Uvoľňuje NO z NO-Hb mikrocirkulácie (oxid dusnatý).

Môže byť použitý na fotodynamickú liečbu nádorov v

kombinácii s kurkumínom ako fotosenzibilizátorom.

Môže byť použitý na antimikrobiálnu fotodynamickú terapiu (na bakteriálne, vírusové a parazitárne ochorenia) v kombinácii s riboflavínom ako fotosenzibilizátorom [3].

## Laser a vírus

Fatma Vatansever spolu so svojím výskumným tímom v roku 2013 dospeli k tomuto záveru, že ultrafialové UVC, modré svetlo a PDI sú účinné pri inaktivácii patogénov bez poškodenia [4].

Výskum použitia laserov na vírusovú úmrtnosť nie je rozšírený, ale niekoľko štúdií skúmalo účinnosť laserového modrého svetla a LED svetla pri eliminácii vírusu. Diem ThoHo so svojím výskumným tímom, ktorý študoval 400 nm modré svetlo, dospel k záveru, že výsledky ich štúdie poskytujú prvý dôkaz o tom, že 405 nm LED svetlo preukazuje antivírusovú aktivitu [5].

## NO

Produkcia NO v imunitnom systéme a mechanizmy NO regulujúce antidepresíva sú kľúčom k mnohým možnostiam a vlastnostiam imunitných buniek, vrátane dendritických buniek, NK, mastocytov, makrofágov a iných fagocytov [6].

Cuzzocrea et al. v roku 2000 uskutočnili experimenty a dospeli k záveru, že imunitné funkcie NO v imunitnom systéme zahŕňajú cytotoxické a cytoprotektívne, antivírusové, antimikrobiálne, stimulujúce a potlačujúce imunitný systém [7].

Modrý laser zvyšuje množstvo oxidu dusnatého (NO) a mitochondriálnu biogézu. Chronické, menšie zvýšenie hladín NO stimuluje mitochondriálnu biogézu v rôznych bunkových typoch. Zvýšená väzba kyslíka na červené krvinky [8].

## Metodológia

Na základe minulých štúdií a účinnosti laserového svetla s nízkym výkonom môžeme pri tejto metóde intravenózne použiť venózne laserové svetlo, bolo by však vhodné poznamenať, že je potrebné zvýšiť opatrnosť pri použití modrého svetla v intravenózne forme.

Preto by pri použití tejto metódy mali byť posúdené všetky faktory, ako napríklad:

vek, pohlavie, váha, konkrétne ochorenie a dĺžka aplikácie laseru; museli byť posúdené, aby mohla byť táto metóda použitá správne.

Použitá vlnová dĺžka bude 405 nanometrov s výkonom 1,5 až 2 milliwatty, čo by kvôli vysokej energii tejto vlnovej dĺžky nemalo prekročiť spomínaný výkon a doba trvania laserového žiarenia by podľa faktorov mala byť od 10 do 20 minút pri 10 sedeniach. Medzi jednotlivými sedeniami sa odporúča jednodňová pauza.

Cieľom je znížiť zápal pľúc a zvýšiť množstvo oxidu dusnatého, čo zvýši imunitu tela a zlepši zásobovanie krvi a tkanív kyslíkom.

## In vitro

Na druhej strane stojí za to preskúmať použitie žiarenia na laboratórnych vzorkách, pretože s touto vlnovou dĺžkou je možné koronavírus zabiť, prípadne sa zmenami v receptoroch tohto vírusu dá zmeniť spôsobom, ktorý môžeme použiť pri príprave vakcíny. Tieto dva prípady predstavujú základnú študijnú metodiku, ktorá sa predkladá všetkým výskumníkom na urýchlenie procesu výskumnej práce.

Vírus kultivujeme v laboratórnom prostredí a v prostredí ožarujeme vodným laserom. Maximálny čas ožiarenia je 10

Citácia: Razzaghi MD, Kamani E. (2020) Úloha nízkoenergetického modrého laseru s vlnovou dĺžkou 405 Nm pri zvyšovaní hladiny oxidu dusnatého pri zvyšovaní odolnosti buniek proti vírusu (COVID-19) a jeho účinok na úmrtnosť vírusu (COVID-19) in vitro. Prípadová štúdia Vestníka OSP 2 JCR-2-118

minút pri výkone 2 mW [1-10].

E. Kamani -Všetky práva vyhradené

## Záver

Vírus COVID-19 je vo svete jednou z najdôležitejších súčasných chorôb a jej liečba je jedným z cieľov svetových zdravotných systémov. Existuje však pomerne málo aplikácií modernej lekárskej laserovej vedy, takže v tomto článku sme pokúsili ponúknuť preventívny prístup rozpoznaním vlastností svetla a lúčov a štúdií v tejto oblasti, preskúmali sme predmýšľanie výskumu vytvorením vhodnej platformy na urýchlenie zotavenia sa pacientov s koronou. Preto je v tomto článku popísaná účinnosť a úloha laserového modrého svetla pri zvyšovaní úrovne oxidu dusnatého a zvyšovaní bezpečnosti buniek, ako aj použitie tejto vlnovej dĺžky v laboratórnom prostredí na podrobnejšiu štúdiu eliminácie koronavírusu [11].

## Konflikt záujmov

Autori prehlasujú, že neexistuje žiaden konflikt záujmov.

## Zdroje

1. Molecular Cell Biology (Molekulárna bunková biológia). 4. vydanie. Časť 6.3 Vírusy: Štruktúra, funkcia a použitie [Crossref]
2. Ehsan Kamani (2019) Dev Nitin Patel, Zahra Kamani a Alakouei, Medical Lasers (Lekárske lasery). J Ophthalmol Clin Res. [Crossref]
3. Intravenous Laser Blood Irradiation Therapy (Liečba intravenóznym laserovým ožarovaním krvi). [Crossref]
4. Fatma Vatansever, Cleber Ferraresi, Marcelo Victor Pires de Sousa et al. (2013) Can biowarfare agents be defeated with light (Dajú sa biologické bojové látky poraziť svetlom)? Virulencia. Landes Bioscience 4: 1-30. [Crossref]
5. Diem Tho Ho, Ahran Kim, Nameun Kim et al. (2020) Effect of blue light emitting diode on viral hemorrhagic septicemia in olive flounder (Paralichthys olivaceus) (Účinok diódy emitujúcej modré svetlo na vírusovú hemoragickú septikémiu u platesy japonských (Paralichthys olivaceus)). Aquaculture 521: 735019. [Crossref]
6. Fatemeh Mirzaei1, Mozafar Khazaei, (2017) Role of Nitric Oxide in Biological Systems: A Systematic Review (Úloha oxidu dusnatého v biologických systémoch: Systematické hodnotenie) J. MaZandaran Univ Med Sci 27: 192-222. [Crossref]
7. Cuzzocrea S, Mazzone E, Calabro G et al. (2000) Indukovateľný oxid dusnatý v myšiach s vyradenou syntázou vykazuje rezistenciu na zápal pohrudnice a poškodenie pľúc spôsobené karagénanom. Am J Respir Crit Care Med 162: 1859-1866. [Crossref]
8. Nisoli E, Carruba MO, (2006) Nitric oxide and mitochondrial biogenesis (Oxid dusnatý a mitochondriálna biogéza). J Cell Sci 119: 2855-2862. [Crossref]
9. Mittermayr (2007) Inštitút Ludwiga Boltzmanna vo Viedni v spolupráci s Ruskou Štátnou lekárskou univerzitou

v Moskve Mol Med 13: 22-29. [Crossref]

10. Timon Cheng Yi Liu, Rui Duan, Pei Jun Yin et al. (2000) Rui Duan Membrane mechanism of low-intensity laser biostimulation on a cell October 2000 (Membránový mechanizmus nízkoenergetickej laserovej biostimulácie na bunke, október 2000). Proceedings of SPIE-The International Society for Optical Engineering (Zborník SPIE - Medzinárodnej spoločnosti pre optické inžinierstvo). [Crossref]
11. KN Prodouz, JC Fratantoni, EJ Boone, et al. (1987) Use of laser-UV for inactivation of virus in blood products (Použitie UV laseru na inaktiváciu vírusu v krvných produktoch.) Blood 70: 589-592. [Crossref]

### Prekladateľská doložka

Prekladateľský úkon som vypracoval (overil) ako prekladateľ zapísaný v zozname znalcov, tlmočníkov a prekladateľov, ktorý vedie Ministerstvo spravodlivosti Slovenskej republiky v odbore anglický jazyk, evidenčné číslo prekladateľa 971341.

Preklad je zapísaný v denníku pod číslom 223/2020.

Preklad súhlasí s prekladanou listinou.

Som si vedomý právnych následkov vedome nepravdivého prekladu.



**Mgr. Michal Orosz**

Prekladateľ

V Košiciach, dňa 11.11.2020

---

### Translation Clause

I have produced (verified) the translation act as a translator registered in the List of Experts, Interpreters and Translators maintained by the Ministry of Justice of the Slovak Republic in the branch of English language under the Translator's registration number 971341.

Translation is registered in the journal under the No. 223/2020

Translation corresponds with the document being translated.

I am aware of the legal consequences of a knowingly false translation



**Mgr. Michal Orosz**

Translator

In Košice, on 11 November, 2020



