

# **Antivirale Wirkungen von Wasser Catholyte, Oxidal mit Methylenblau und kolloidalem Silber. Möglicher Einflussmechanismus auf das Coronavirus SARSr-CoV und SARSr-CoV-2 mit der Krankheit COVID-19**

**Prof. Ignat Ignatov**

**Wissenschaftliches Forschungszentrum für Medizinische Biophysik**

**Sofia, Bulgarien**

**E-Mail des entsprechenden Autors: mbioph@abv.bg**

## **Abstrakt**

Das Coronavirus COVID-19 ist ein RNA-Virus mit einer Größe von 120 nm. Es begann sich Ende 2019 und Anfang 2020 in China auszubreiten und führt zu einer schweren Infektionskrankheit 2019-nCoV. Es ähnelt dem schweren Coronavirus im Zusammenhang mit dem akuten respiratorischen Syndrom (SARSr-CoV), und das neue Virus ist als SARS-CoV-2 gekennzeichnet. Sein Genom ist einkettig mit positivem Strang. Es enthält ein Nukleotid mit Spiralsymmetrie (1). Das Coronavirus SARSr-CoV wird durch Kopieren des genetischen Materials unter Verwendung des Enzyms RNA-abhängige RNA-Polymerase repliziert (2).

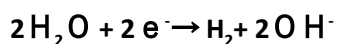
Der Autor betrachtet eine komplexe Methode zur Beeinflussung von SARS-CoV, die die Aufnahme von alkalischem Wasser, Katholyten mit negativem Oxidationsreduktionspotential (ORP), Nahrungsergänzungsmittel Oxidal mit Methylenblau und kolloidalem Silber umfasst.

Schlüsselwörter: SARSr-CoV, Wasser Catholyte, Oxidal mit Methylenblau und kolloidales Silber

## **1. EINLEITUNG**

Die phylogenetische und vergleichende Analyse von SARS-CoV E zeigt, dass TMD aus den beiden unpolaren neutralen Aminosäuren Valin und Leucin besteht. Sie führen zu einer starken Hydrophobizität des E-Proteins. In SARSr-CoV gibt es eine Wechselwirkung zwischen E- und S-Proteinen. Die Wechselwirkung erfolgt über Disulfidbindungen. Die C-Proteine sind positiv geladen. Virusinfektionen treten hauptsächlich am C-Terminus von Zielproteinen auf (1).

Der Wasser-Katholyt wird während der Elektrolyse im Kathodenabschnitt des Elektrolyseurs erhalten. Die folgende Reaktion gilt für die Wechselwirkung von Catholyte und dem Virus (3):



Bei dieser Reaktion werden freie Elektronen freigesetzt, die die positiv geladenen S-Proteine neutralisieren, die für die Virusinfektionen verantwortlich sind. Die Dosen sind hoch und die erzielten Effekte sind signifikant.

Methylenblau hat eine hemmende Wirkung auf die Virusreplikation (Oz et al., 2011) (4). Seine chemische Formel lautet wie folgt: C<sub>16</sub>H<sub>18</sub>ClN<sub>13</sub>S.

Es gab eine Reihe erfolgreicher Studien zu Methylenblau (MB) mit dem West-Nil-Virus (5), dem AIDS-bedingten Kaposi-Sarkom (6) und RNA-Viren (7). Es gibt auch positive Ergebnisse mit Progerie und sie zeigen das Potenzial von Methylenblau für die Wechselwirkung mit der Zellmembran mit Auswirkungen auf ATP und Mitochondrien. Oxidal benötigt keine Photoaktivierung.

Das kolloidale Silber **Ag+** hat eine hemmende (abnehmende) Wirkung auf die Atmungsenzyme der Mikroorganismen, indem es sich in das Reaktionszentrum der Enzyme einbaut. Somit wird die weitere Veränderung der Enzyme verhindert (8). Das kolloidale Silber **Ag+** hemmt ein solches Kopieren und neutralisiert auf diese Weise die Wirkungen von SARS-CoV-2.

## 2. METHODEN UND MATERIALIEN

### 2.1. Elektrolyseur für Wasser Catholyte

Der Elektrolyseur besteht aus zwei Teilen, die durch eine semipermeable Membran (9) getrennt sind. Der Anolyt wird an der Anode erhalten und ist eine saure Fraktion. Der Katholyt wird an der Kathode erhalten und ist die alkalische Fraktion. Wenn der Strom durch das Wasser fließt, treten Redoxreaktionen auf der Oberfläche der Elektroden auf. Der Katholyt hat ein negatives Oxidationsreduktionspotential (ORP) in mV. Der Anolyt hat ein positives Oxidationsreduktionspotential (ORP) in mV. Das Funktionsschema und die Reaktionen sind in Abbildung 1 dargestellt.

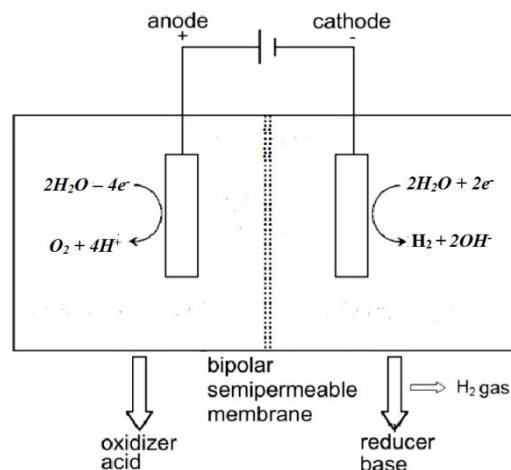


Abbildung 1. Schema des Elektrolyseurs

### 2.2. Oxidal

Oxidal ist eine sterile wässrige Lösung, die Folgendes enthält:

- 1% "Methylenblau" mit der chemischen Formel:  $C_{16}H_{18}ClN_{13}S$ ;
- 1% Koffein;
- 1% Benzoesäure mit der chemischen Formel  $C_{16}H_{18}ClN_{13}S$  (als Konservierungsmittel).

### 2.3. Kolloidales Silber

Um kolloidales Silber mit der Elektrolysemethode (Mosin, Ignatov, 2013) zu erhalten, sind folgende Inhaltsstoffe erforderlich:

1. Silberelektrode mit einer Reinheit von 99,99%;
2. Tetra-n-butylammoniumbromid (TBAB) - Ammoniumsalz mit Bromid;

### 3. Acetonitrilfarbene flüssige Lösung mit der chemischen Formel $\text{CH}_3\text{CN}$

Die Gewinnung von kolloidalem Silber kann durch Elektrolyse erfolgen (Mosin, Ignatov, 2013) (10). Das Syntheseverfahren verwendet Tetra-n-butylammoniumbromid in Acetonitril als flüssiges Medium für die Elektrolyse. Die Methode von Mosin-Ignatov erhält Kolloidsilber mit Größen von 2–7 nm in einer Lösung von Tetra-n-butylammoniumbromid in Acetonitril. Die Anode ist Silber und die Kathode aus Graphit.

Während des Elektrolyseprozesses tritt eine teilweise Auflösung der Silberanode auf, die zur Sättigung der Lösung mit  $\text{Ag}^+$  führt. Bei gegebenen Parametern des elektrischen Stroms und der Spannung über der Elektrode wird die Konzentration der  $\text{Ag}^+$ -Lösung durch die Arbeitszeit der Stromquelle und die Menge der wässrigen Lösung bestimmt.

## 3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

### 3.1. Antivirale Wirkungen von Wasser Catholyte

In Abbildung 2 ist die Interdependenz zwischen den Werten von pH und ORP und überlebenden Mikroorganismen angegeben (Karadzhev et al., 2014) (11). Mit der roten Zahl ist die Biosphäre der Entwicklung von Mikroorganismen angegeben. Mit blauer Farbe ist der Bereich der Unterdrückung ihrer Entwicklung angegeben. Für Wasserkatholyten mit starker antiviraler Wirkung werden folgende Werte benötigt:

- für pH = 9,5 ORP  $\geq$  (-650) mV;
- für pH = 10,0 ORP  $\geq$  (-500) mV;
- für pH = 10,5 ORP  $\geq$  (-450) mV

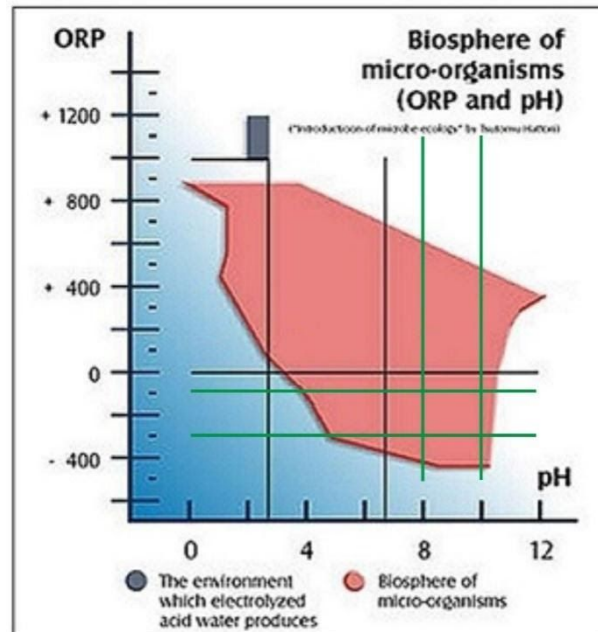


Abbildung 2. Interdependenz zwischen den Werten von pH und Redox und überlebenden Mikroorganismen

Das erste Diagramm in Abbildung 3 zeigt den Prozentsatz lebensfähiger Zellen in verschiedenen Gewässern (12) (Miloshev, Guhchev et al. 2015). Die Bakterienzellen der Bakterien *E. coli* DH5a in

Wasser sind 100%. In Katholyten Wasser überlebten im zweiten Diagramm 15,73% der Zellen. In Anolytwasser überlebten 73,60% der Zellen.

Positive Ergebnisse wurden mit WasserAnalyt am Virus des klassischen Schweinepestvirus (Karadzhev, Ivanova et al., 2014) (13) und biozider Wirkung auf gramnegative pathogene Bakterien (14) erhalten.

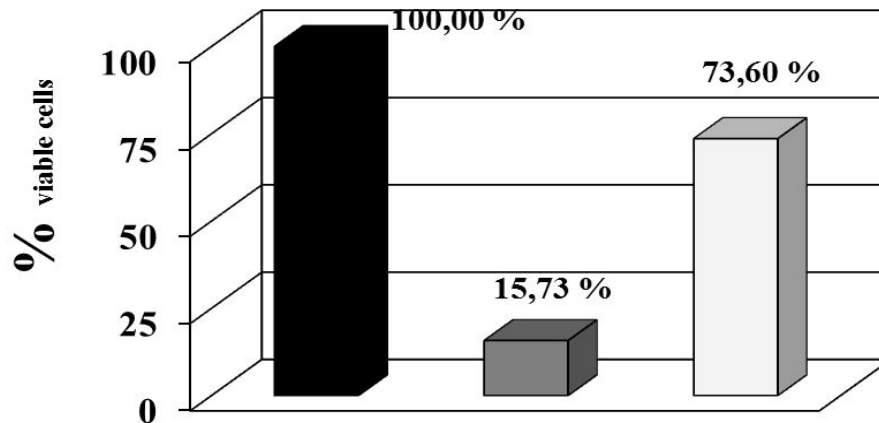


Abbildung 3. Prozentsatz lebensfähiger Zellen von E. coli DH5a nach der elektrochemischen Behandlung mit dem Katholyten und Anolyten im Verhältnis zum nicht elektrochemisch aktivierten Wasser.

WaterCatholyte hat eine Strukturierung von Wasserstoffbrücken zwischen Wassermolekülen mit entzündungshemmenden und antitumoralen Wirkungen (Ignatov, Mosin, 2013) (15).

Wasserkatholyt stimuliert die Funktion der Mitochondrien und die ATP-Synthese (Ignatov et al., 2019; 2020) (16, 17). Das Vorhandensein von entstehendem Wasserstoff in Catholyte verleiht dem Wasser eine antivirale Wirkung (Vassileva, Mehandjiev et al., 2019) (18). Es gibt Hinweise auf vorteilhafte Wirkungen auf den Graffi-Tumor bei Hamstern mit zunehmenden Blut- und Immunparametern (19, 20, 21).

### 3.2. Antivirale Wirkungen von Oxidant

Beim Eintritt in Mitochondrien wirkt Methylenblau (MB) wie eine zusätzliche Elektronenquelle. Es wird zunächst durch die NADH-Dehydrogenase von Komplex I zu MBH<sub>2</sub> reduziert und dann durch Cytochrom c wieder zu MB zurückoxidiert. Der Wechsel zwischen diesen beiden Formen erleichtert den Elektronentransport für die ATP-Synthese, die Hauptfunktion der Mitochondrien (22). Noch wichtiger ist, dass es das Austreten von Elektronen für die Bildung von Oxidationsmitteln, den toxischen Nebenprodukten in Mitochondrien, verhindert (23). MB verbessert auch die Mitochondrienfunktion durch Induktion von PGC1  $\alpha$ , einem zentralen Mediator der mitochondrialen Biogenese (24), und einiger wichtiger Komponenten der Elektronentransportkette (ETC), einschließlich Cytochromoxidase (COX II und COX IV (23). Insgesamt stützen diese Daten diese MB fördert die Mitochondrienfunktion und reduziert die ROS-Produktion. "

Erhöhte ROS wurden in Zellen des Hutchinson-Gilford-Progeria-Syndroms (HGPS) berichtet (Viteri et al., 2010) (25); Lattanzi et al., 2012) (26). Darüber hinaus wurde sowohl bei HGPS-Fibroblasten als auch bei HGPS-Mausmodellen (Rivera-Torres et al., 2013) (27), Villa-Bellosta et al. Über eine deutliche Herunterregulierung der mitochondrialen oxidativen Phosphorylierungsproteine, verringerte ATP-Spiegel und mitochondriale Dysfunktion berichtet al., 2013) (28). Diese Hinweise deuten auf mögliche mitochondriale Defekte bei HGPS hin. Es bleibt jedoch unklar, inwieweit die mitochondriale Dysfunktion zu den mit HGPS verbundenen Phänotypen des vorzeitigen Alterns

beiträgt. In dieser Studie haben wir HGPS-spezifische mitochondriale Defekte charakterisiert und die Mechanismen untersucht, die diesen Anomalien zugrunde liegen. Darüber hinaus haben wir Methylenblau (MB) getestet, eine Antioxidansverbindung, von der bekannt ist, dass sie die Mitochondrienfunktion stimuliert. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die MB-Behandlung nicht nur die Morphologie und Funktion der Mitochondrien verbessert, sondern auch die vorzeitigen Alterungsphänotypen in HGPS-Kernen gezielt zu retten scheint. Unsere Studie weist auf eine vielversprechende neue Behandlung für HGPS hin.

Derzeit verfügbare Ergebnisse für SARS-CoV zeigen, dass das Virus die Mitochondrien beeinflusst, um die Immunität des menschlichen Körpers zu unterdrücken (Nelemans, 2019) (29) (Schoeman, Fielding) (30). Oxidant stimuliert die Mitochondrienfunktion und ATP. Die untersuchten Stämme von *S. aureus* und *E. coli* zeigen im Vergleich zum Kontrollantibiotikum Thiamphenicol eine höhere Empfindlichkeit gegenüber Oxidant, die Werte unterscheiden sich jedoch nicht signifikant (Popova, Petrova, Ignatov, Karadzhov, 2020) (31).

### 3.3. Antivirale Wirkung von kolloidalem Silber

Die kolloidale Silber  $\text{Ag}^+$  besitzt eine hemmende Wirkung auf die Atmungsenzyme der Mikroorganismen.  $\text{Ag}^+$  wird in das Reaktionszentrum des Enzyms eingebaut. Somit wird die weitere Veränderung des Enzyms verhindert. Da die Zellmembran von Säugetieren keine Peptidoglycaneenthält, hat  $\text{Ag}^+$  keine hemmende Wirkung auf diese Zellen (32, 33). Der Wirkungsmechanismus ist in Fig. 4 (Dondysh, 1964) (32) gezeigt.

Das Coronavirus wird durch Kopieren des genetischen Materials unter Verwendung des Enzyms RNA-abhängige RNA-Polymerase repliziert. Das kolloidale Silber  $\text{Ag}^+$  hemmt ein solches Kopieren und auf diese Weise werden die Wirkungen von COVID-2019 neutralisiert.

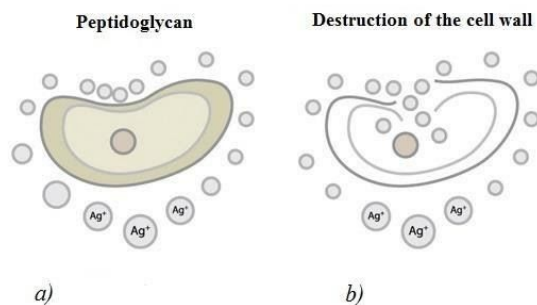


Abbildung 4. Wechselwirkung von  $\text{Ag}^+$ -Ionen mikrobieller Zellen: a) - das Membranprotein Peptidoglycan und seine Wechselwirkung mit  $\text{Ag}^+$ -Ionen; b) - der Prozess des Eindringens von  $\text{Ag}^+$ -Ionen in die mikrobielle Zelle. Dondysh, 1964)

Abbildung 5 zeigt die elektronische Fotografie von kolloidalem Silber (34) (Darroudi et al., 2011).

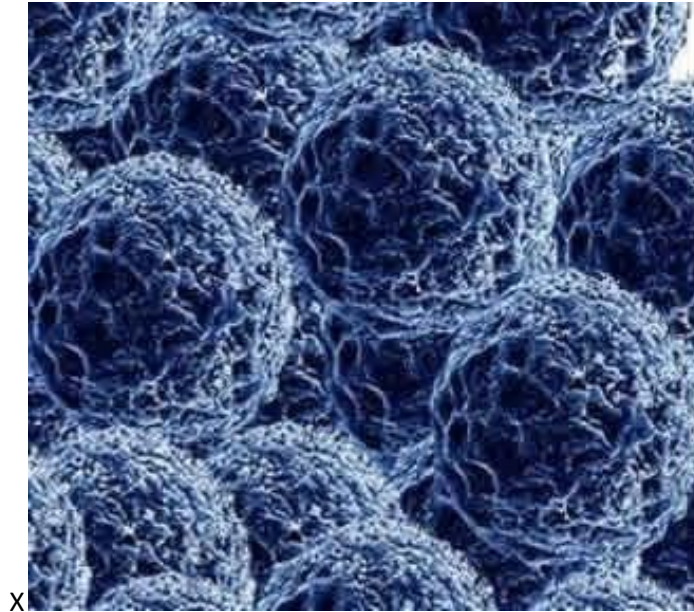


Abbildung 5. Elektronenmikroskopische Aufnahmen von kolloidalem Silber mit einer Größe von 5 nm (Darroudi et al., 2011)

### 3.4. Antivirale Dosen von Wasser Catholyte, Oxidal und ColloidalSilver

Wenn Wasser Catholyte verwendet wird, wird empfohlen, es 1 Stunde vor oder nach einer Mahlzeit zu trinken. Der pH-Wert muss über 9,5 und der Redoxpotential im Bereich von (-700 - -400) mV liegen, da sonst der Anstieg des pH-Werts den Redoxpotential verringern und somit die Wirkung von Catholyte zunichtemachen kann.

Oxidal kann in relativ hohen Dosen angewendet werden, aber Untersuchungen mit Menschen zeigen, dass die optimalen Dosen von "Methylenblau" pro Person und Tag zwischen 15 und 16 mg liegen. Bei Verwendung von kolloidalem Silber müssen die Dosen genau definiert werden.

**Tägliche Dosierung:** 5 µg Mikrogramm pro 1 µg Körpergewicht, z. B. 5 µg x 70 kg Körpergewicht = 350 µg = 0,00035 g.

### 4. FAZIT

Der Autor schlägt die Verwendung von drei Produkten vor - Wasser Catholyte, Oxidal und ColloidalSilver zur Vorbeugung und als zusätzliche Therapiemethode für die durch das Virus verursachte Infektionskrankheit 2019-nCoV (SARS-CoV). Die Effekte zielen auf die Zellmembran, ATP und Mitochondrien ab.

Die genaue Dosierung führt zu folgenden Effekten:

1. Die negativen Elektronen reduzieren die positive Ladung des S-Proteins und damit die Anzahl der eingedrungenen Viren in der Zelle.
2. Das Virus SARS-CoV beeinflusst die Mitochondrien, um die menschliche Immunität zu unterdrücken. Oxidal stimuliert die Funktion von Mitochondrien und ATP.
3. Das kolloidale Silber Ag<sup>+</sup> besitzt eine hemmende Wirkung auf die Atmungsenzyme von Mikroorganismen. Ag<sup>+</sup> wird in das Reaktionszentrum des Enzyms eingebaut. Auf diese Weise wird die weitere Veränderung des Enzyms verhindert. Da die Zellmembran von Säugetieren keine Peptidoglycane enthält, hat Ag<sup>+</sup> keine hemmende Wirkung auf diese Zellen. Als zusätzliches antivirales Mittel empfehlen wir auch die Einnahme hoher Dosen von Vitamin C.

Einer der Forscher, Wolfgang Luepke, schlägt eine Hyperimmunisierung von Kälbern mit SARS-CoV-2 vor. Auf diese Weise kann Antikörperserum für therapeutische Interventionen bei Menschen erhalten werden. Es kann in Form eines atmenden Aerosols vorliegen, wodurch eine passive

Immunität erreicht wird. In den Zellen werden Antikörper gebildet und durch Passiv wird die Immunität aktiv.

#### Verweise:

1. Lai, J., Luo, S., Ho, L. Signalwege von SARS-CoV in vitro und in vivo, Analyse von Proteinen, die mit dem Nucleocapsidprotein von SARS-CoV interagieren, unter Verwendung einer 15-mer-Phagen-angezeigten Bibliothek, *Biochem . Pharmacol.*, 2018; 156: 348 &ndash; 356.
2. Kim, S.; Kim, D.; Lee, B. Unzureichende Empfindlichkeit des RNA-abhängigen RNA-Polymerase-Gens des SARS-CoV-2-Virusgenoms als Bestätigungstest unter Verwendung koreanischer COVID-19-Fälle. Preprints 2020.
3. Ignatov, I., Gluhchev, G., Karadzhov, G., Yaneva, I., Valcheva, N., Dinkov, G., Popova, T., Petrova, T., Mehandjiev, D., Akszjonovich, I. Dynamische Nano-Wassercluster auf Gewässern Katholyt und Anolyt: Elektrolyse mit Nanomembranen, *Physical Science International Journal*, 2020, 24 (1): 46-54.
4. Oz, M. et al. Zelluläre und molekulare Wirkungen von Methylenblau im Nervensystem, *Medicinal Research Reviews*, 2011; 31 (1): 93 &ndash; 117.
5. Papin J. F.; Floyd R.A.; Dittmer D.P., Methylenblau-Photoinaktivierung hebt die Infektiosität des West-Nil-Virus in vivo auf. *Antivirale Forschung*; 2005; 68 (2): 84–7.
6. Tardivo, J. P.; Del Giglio, A.; Paschoal, L. H.; Baptista, M.S. Neues photodynamisches Therapieprotokoll zur Behandlung des AIDS-bedingten Kaposi-Sarkoms, *Photomedical Laser Surgery*, 2006; 24 (4): 528–31.
7. Floyd R. A.; Schneider J. E.; Dittmer D.P. Methylenblau-Photoinaktivierung von RNA-Viren, *Antiviral Research*, 2004; 61 (3): 141–51.
8. Ignatov, I., Mosin, O.V. Methoden zur Herstellung kolloidaler Silbernanopartikel und Kugeln ihres praktischen Anwendungsbereichs, *Bulletin of Science and Education*, 2013 ; 3; 30–42.
9. Bahir, V. M., Liakumovich, A. G., Kirpichnikov, P. A., Spector, L. E., Mamajanov, U.D. Die physikalische Natur des Phänomens der Aktivierungssubstanzen. *Izv. UzSSR. Ser. Tehn. Sciences*, (1983) 1: 60–64.
10. Mosin, O. V., Ignatov, I. Herstellung von Nanopartikeln aus kolloidalem Silber und Kugeln ihrer praktischen Verwendung, *Nanoengineering*, 2013; 5: 23-30.
11. Karadzov, S., Atanasov, A., Ivanova, E., Mosin, O. V., Ignatov, I. Mathematische Modelle elektrochemischer wässriger Natriumchloridlösungen (Anolyt und Katolyt) als Wassertypen. Untersuchung der Auswirkungen von Anolyt auf das Virus des klassischen Schweinepestvirus, *Journal ofHealth, Medicineand Nursing*, 2014; 5: 30-55.
12. Gluhchev, G., Ignatov, I., Karadzhov, S., Miloshev, G., Ivanov, N., Mosin, OV Untersuchung der viruziden und bioziden Wirkungen von elektrochemisch aktivierten Anolyt- und Katholytentypen von Wasser auf das klassische Schweinepestvirus (CSF) und Bacterium E. coli DH5, *Journal ofMedicine, Physiologyand Biophysics*. 2015; 13: 1-17.
13. Ignatov, I., Karadzhov, S., Atanasov, A., Ivanova, E., Mosin, O. V. Elektrochemische wässrige Natriumchloridlösung (Anolyt und Katholyt) als Wassertypen. Mathematische Modelle. Untersuchung der Auswirkungen von Anolyt auf das Virus des klassischen Schweinepestvirus, *Journal ofHealth, Medicineand Nursing*, 2014; 8: 1-28.
14. Popova, T., Petrova, T., Karadzhov, S. Untersuchung der bioziden Wirkung von elektrochemisch aktivierter wässriger Natriumchloridlösung auf gramnegative pathogene Bakterien, *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2016; 5 (1): 624-632.
15. Ignatov, I., Mosin, O. V. Strukturmathematische Modelle zur Beschreibung von Wasserclustern, *Journal ofMathematicalTheoryand Modeling*, 2013; 3 (11): 72 &ndash; 87.
16. Ignatov, I. Elektrochemisch aktivierter Wasserkatholyt zur Aktivierung der Form und Erholung im Sport, *Int. Konferenz über Medizin und Fußball, Sofia, Bulgarien, Journal ofMedicineand Sport*, 2019; 3-4.
17. Ignatov, I., Gencheva, N.,Marinov, T., Yaneva, I., Angelcheva, M., Dinkov, G., Angushev, I. Elektrochemisch aktivierter Wasserkatholyt zur Aktivierung von Wasserstoffionen und ATP für Sportarten Form und Erholung, *Internationales Journal für medizinische und pharmazeutische Fallberichte*, 2020.

18. Vassileva, P., Voykova, D., Ignatov, I., Karadzhov, S., Gluhchev, S., Ivanov, N., Mehandjiev, D. Ergebnisse aus der Erforschung von Wasserkatholyten mit entstehendem (atomarem) Wasserstoff, Zeitschrift für Medizin, Physiologie und Biophysik, 2019; 52: 7-11.
19. Toshkova, R., Ignatov, I., Zvetkova, E., Gluhchev, G. Auswirkungen von Katholytenwasser auf die Entwicklung eines experimentellen Graffitumors bei Hamstern, European Journal of Medicine, 2019; 7 (1): 45-56.
20. Toshkova, R., Zvetkova, E., Ignatov, I., Gluhchev, G. Auswirkungen von Catholyte-Wasser auf die Entwicklung eines experimentellen Graffi-Tumors bei Hamstern, Bulgarian Journal of Public Health, 2019 11, (3): 60- 73.
21. Ignatov, I., Toshkova, R., Gluhchev, G., Zvetkova, E. Ergebnisse mit IR-Spektroskopie von CortiNon + zur Entwicklung eines experimentellen Graffi-Tumors an Hamstern, European Reviews of Chemical Research, 2019; 6 (2): 61-67.
22. Tardivo, J. Methylenblau in der photodynamischen Therapie: Von grundlegenden Mechanismen zu klinischen Anwendungen, Photodiagnose und photodynamischer Therapie, 2005; 2 (3): 175 &ndash; 191.
23. Atamna, H., Kumar, R. Schutzfunktion von Methylenblau bei Alzheimer über Mitochondrien und Cytochrom-c-Oxidase, J Alzheimers Dis. 2010; 20 (Suppl 2), S439–452.
24. Xiong, Z. M. et al. Methylenblau lindert nukleare und mitochondriale Anomalien bei Progerie, AgingCell, 2016; 15: 279–290.
25. Viteri G, Chung YW, Stadtman ER (2010) Wirkung von Progerin auf die Akkumulation oxidierter Proteine in Fibroblasten von Hutchinson Gilford-Progeriepatienten. Mech. AgingDev. 2010; 131: 2–8.
26. Lattanzi G., Marmioli S., Facchini A., Maraldi N. M. Nukleare Schäden und oxidativer Stress: Neue Perspektiven für Laminopathien, Eur. J. Histochem, 2012; 56: 284–288.
27. Rivera-Torres J, et al., Identifizierung der mitochondrialen Dysfunktion beim Hutchinson-Gilford-Progeria-Syndrom durch Verwendung einer stabilen Isotopenmarkierung mit Aminosäuren in der Zellkultur. J. Proteomics. 2013; 91: 466–477.
28. Villa-Bellosta R, et al. (2013) Ein defekter extrazellulärer Pyrophosphat-Metabolismus fördert die Gefäßverkalkung in einem Mausmodell des Hutchinson-Gilford-Progeria-Syndroms, das durch Pyrophosphat-Behandlung verbessert wird. Circulation 127, 2442–2451
29. T. Nelemans, M. Kikkert Viral, angeborene Immunevasion und Pathogenese neu auftretender RNA-Virusinfektionen, 2019; 11 (10), 961.
30. Schoeman, D., Fielding, B., Coronavirus Envelope Protein: Current Knowledge, 2019, Virology Journal, 69.
31. Popova, T., Petrova, T., Ignatov, I., Karadzhov, S. Vorläufige In-vitro-Untersuchungen zur Hemmwirkung des ursprünglichen Nahrungsergänzungsmittels Oxidal® auf pathogene Bakterienstämme, 2020, im Druck.
32. Dondysh, L. M. Inhibitorische Wirkung von Silber auf einige enzymatische Systeme. Fragen und exogene organische neuropsychiatrische Störungen / in Materialien der wissenschaftlichen Konf., Staatliches Institut für Psychiatrie UdSSR, Gesundheitsministerium. - Moskau: Staat. Institut für Psychiatrie Gesundheitsministerium der UdSSR, 1964; 2: 143–165.
33. Mosin, O. V., Ignatov, I. Methoden zur Herstellung kolloidaler Silbernanopartikel, Nano and Microsystems, 2014; 2: 46–52. 34. Darroudi, M., Ahmad, M. B., Zamiri, R. Zeitabhängiger Effekt bei der Grünsynthese von Silbernanopartikeln. Internationales Journal für Nanomedizin, 2011; 6: 677–681.