



Dynamische Nano-Wassercluster im EVODROP-Wasser

Ignat Ignatov^{1*}, Georgi Gluhchev² und Fabio Huether³

¹*Wissenschaftliche Forschungsstelle für medizinische Biophysik, Sofia, Bulgarien.*

²*Institut für Informatik und Kommunikation, Bulgarische Akademie der Wissenschaften,
Sofia, Bulgarien.*

³*EVODROP AG, Hardgutstrasse 16, 8048 Zürich, Schweiz*

Beiträge der Autoren

Dieser Beitrag ist Ergebnis der Zusammenarbeit aller genannten Autoren. Der Autor 2 hat die Studie ausgestaltet, die statistische Analyse durchgeführt und den Bericht und den ersten Entwurf des Manuskripts verfasst. Die Autoren GG und FH haben das Studium ausgewertet. Der Autor 2 hat die Literatur zusammengetragen. Alle Autoren haben das endgültige Manuskript gelesen und genehmigt

Angaben zum Beitrag

DOI: 10.9734/PSIJ/2020/v24i730202

Editor(s):

(1) Dr. Thomas F. George, University of Missouri–St. Louis (UMSL), USA.

Reviewers:

(1) Rasim Farraj Muslim, University of Anbar, Iraq.

(2) Volodymyr Krasnoholovets, NASU Institute of Physics, Ukraine.

Vollständige Begutachtungsgeschichte: <http://www.sdiarticle4.com/review-history/60417>

Original-Forschungsbeitrag

Erhalten am 27. Juni 2020
Genehmigt am 2. September 2020
Veröffentlicht am 8. September 2020

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden kürzlich Nanocluster von Wasserkatholyten und -anolyten elektrochemisch geforscht [1]. Die vorliegende Studie betrifft das EVODROP-Wasser. In der Studie wurden die Methoden NES (Non-equilibrium Energy Spektrum – Nichtgleichgewichts-Energiespektrum) and DNES (Differential Non-equilibrium Energy Spektrum – Nichtgleichgewichts-Differenzenergiespektrum) eingesetzt [2,3]. Damit lässt sich die Energie von Wasserstoffbrückenbindungen beurteilen. Es wird davon ausgegangen, dass diese Spektralanalysen und mathematischen Modelle hilfreich bei der Erklärung der verschiedenen Auswirkungen des EVODROP-Wassers sein könnten. Es wurde von Auswirkungen verschiedener Wassertypen aufs Nervensystem sowie von einer entzündungshemmenden und antitumoralen Wirkung berichtet [4]. Das Gerät zur Herstellung des EVODROP-Wassers wurde von Fabio Huether entwickelt. Es wandelt Leitungswasser in ein alkalisches Wasser mit einem negativen Oxidations-Reduktionspotential (ORP) um, das in Millivolt (mV) gemessen wird. Die Studie wurde durch Abänderung der Härte des EVODROP-Wassers gegenüber dem Leitungswasser als Kontrollprobe durchgeführt.

Schlüsselwörter: EVODROP-Wasser; Anzahl von Wassermolekülen; Energie von Wasserstoffbrückenbindungen; NES; DNES.

1. EINLEITUNG

Die Hydroxyl-Gruppen (-OH) im H₂O-Molekül sind polar. H₂O-Moleküle werden durch elektromagnetische Wasserstoffbrückenbindungen miteinander verknüpft. Die Wasserstoffbrückenbindungen sind viel schwächer als die kovalenten Bindungen. Mit den Spektralmethoden NES und DNES ist es möglich, die Parameter von Wasserstoffbrückenbindungen zu messen und dabei auch deren Auswirkungen aufs EVODROP-Wasser im Vergleich zum Leitungswasser als Kontrollprobe abzuschätzen.

Wassermoleküle können sich zu komplexen intermolekularen Clustern zusammenlagern, die mit der allgemeinen Formel (H₂O)_n beschrieben werden. Im Vergleich zur Kontrollprobe weist das EVODROP-Wasser höhere Energiewerte von Wasserstoffbrückenbindungen und weiter voneinander entfernt liegende lokale Extrema im Spektrum auf. Erwartet werden einige Auswirkungen auf die Gesundheit des Menschen.

Eine mit Raman-Spektroskopie durchgeführte Studie hat aufgezeigt, dass Wasserstoffbrückenbindungen zwischen Wassermolekülen ständig zerreißen, sich verändern und sich in Bewegung befinden (Geissler, Saykally, Smith, 2005). Gemäß dem von Keutsch, Saykally und Smith entwickelten Modell schließen sich in der Regel 3 bis 50 Wassermoleküle zusammen [5,6,7]. Diese Ergebnisse stehen mit unserer quantenmechanischen Analyse des Wasserspektrums zusammen [4]. Fowler, Quinn und Redmond [8] sowie Ignatov und Mosin haben Modelle mit 3 bis 60 Wassermolekülen vorgeschlagen [4]. Ganz andere Modelle von Wasserclustern wurden in der Studie von Shu et al. [9], Chaplin [10], Sykes [11], Liu, Cruzan, Saykally [12], Choi, Jordan, [13], Loboda, Goncharuk [14] und Timothy S. und Zwier S. [15] beschrieben.

Wassercluster (H₂O)_n werden unter Anwendung folgender Methoden untersucht: ¹H-NMR, Neutronendiffraktion, Röntgen, EXAFS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Spektralmethoden NES und DNES. Es gibt auch ionische Cluster: [(H₂O)_n]⁺ und [(H₂O)_n]⁻.

In der vorliegenden Studie haben zwei der Autoren Ignatov und Gluhchev mathematische Modelle von Molekülen des EVODROP- und Leitungswassers entwickelt. Es ist davon ausgegangen, dass bei wässrigen Lösungen zu einer Protolyse kommen kann, d.h. ein H⁺-Proton wird aus einem H₂O-Molekül freigesetzt und danach übertragen und von einem angrenzenden H₂O-Molekül übernommen, was zur Entstehung von Hydroniumionen wie H₃O⁺, H₅O₂⁺, H₇O⁺, H₉O⁺, usw. führen kann. So sollte das Wasser als eigige zusammengesetzte Flüssigkeit betrachtet werden, die aus einer Reihe von einzelnen H₂O-Molekülen besteht, die durch Wasserstoffbrückenbindungen und schwache Van-der-Waals-Kräfte miteinander verknüpft werden [11].

Als einfachstes Beispiel für eine solche Bindung kann dabei ein Wasserdimer dienen.

Untersucht werden folgende Parameter des EVODROP-Wassers: spektrale Parameter, Härte, Oxidations-Reduktionspotential (ORP) und pH-Wert.

Nachgewiesen wurden Auswirkungen der verschiedenen Typen von Leitungswasser auf die Langlebigkeit des Menschen [16,17,18], dessen antitumorale [19,20], antibakterielle und antivirale Wirkung [21,22].

2. MATERIALIEN UND METHODEN

2.1 Spektralanalysen NES und DNES

Zum Einsatz kommt ein von A. Antonov [2] erfundenes Gerät, das sich auf ein optisches Prinzip und die NES- und DNES-Methoden der Spektralanalyse stützt. Die Verdampfung von Wassertröpfchen erfolgt in einer abgedichteten Kamera mit Glasplatte und wasserfester, durchsichtiger Unterlage, die aus dünner Mylarfolie besteht.

Die Parameter sind:

- monochromatisches Filter mit der Wellenlänge $\lambda = 580 \pm 7$ nm (gelb im sichtbaren Spektrum);
- Verdampfungswinkel von Wassertröpfchen von 72,3° bis 0°;
- Temperatur (+22–24°C);
- Energiebereich von Wasserstoffbrückenbindungen zwischen Wassermolekülen $\lambda = 8,9\text{--}13,8$ μm oder $E = -0,08\text{--}-0,1387$ eV.;

Die Energie ($E_{H...O}$) der O...H-Wasserstoffbrückenbindungen zwischen H₂O-Molekülen in einer Wasserprobe wird in eV gemessen. Die Funktion f(E) wird Spektrum der Energieverteilung genannt. Das Energiespektrum des Wassers ist durch eine Nichtgleichgewichts-Verdampfung von Wassertröpfchen gekennzeichnet und das Nichtgleichgewichts-Energiespektrum (NES) bildet, das in eV⁻¹ gemessen wird. Unter DNES versteht sich der Unterschied

$$\Delta f(E) = f(\text{Wasserproben}) - f(\text{Kontrollprobe von Wasser}),$$

wo f(*) die abgeschätzte Energie bezeichnet. DNES

wird auch in eV⁻¹ gemessen.

2.2 Elektrische Messungen

Das mit Sensorex-Sensoren versehene Messgerät HANNA Instruments HI221 wurde zur Messung des Oxidations-Reduktionspotentials (ORP) in mV und des pH-Wertes eingesetzt.

Der Messbereich des Messgeräts HANNA Instruments HI221 ist wie folgt:

pH-Wert: (2,00-16,00 ±0,01)

ORP (±699,9±0.01 – ±2000±0,1)mV

3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

3.1 Mathematische Modelle für die Nano-Cluster des EVODROP-Wassers

Aufgrund der Energie von Wasserstoffbrückenbindungen im EVODROP-Wasser wurde ein mathematisches Modell für Wassermoleküle entwickelt (Ignatov, Gluhchev, 2020) (1) (Tabelle 1, Abb. 1).

Das EVODROP®-Wasser wurde von Fabio Hüther erfunden, der die Nano-Cluster des EVODROP-Wassers entwickelt hat.

Die mögliche Anzahl von Wasserstoffbrückenbindungen als prozentualer Anteil von H₂O-Molekülen im EVODROP-Wasser mit verschiedenen Energieverteilungswerten ist in der Tabelle 2 und in der Abb. 2 abgeschätzt. Grundsätzlich sind diese Verteilungen auf die Restrukturierung von H₂O-Molekülen mit denselben Energiewerten zurückzuführen. Dies gilt als das mathematische Modell, das die Verhaltensweise des EVODROP-Wassers in Bezug auf die Verteilung von H₂O-Molekülen gegenüber den Energien von Wasserstoffbrückenbindungen erklärt (Ignatov, Mosin, 2013) (2). Das neue Modell zeigt die Anzahl von Wassermolekülen und deren Strukturierung in Clustern.

Tabelle 1. Verteilung der Anzahl von Wassermolekülen (H₂O) im EVODROP-Wasser je nach Energie von Wasserstoffbrückenbindungen

-E(eV) x-Achse	EVODROP®-Wasser Anzahl von Wassermolekülen	Leitungswasser (Kontrollprobe) Anzahl von Wassermolekülen	-E(eV) x-Achse	EVODROP®-Wasser Anzahl von Wassermolekülen	Leitungswasser (Kontrollprobe) Anzahl von Wassermolekülen
0,0912	0	7	0,1162	0	0
0,0937	0	0	0,1187	3	8
0,0962	5	8	0,1212	15	0
0,0987	3	0	0,1237	0	5
0,1012	0	8	0,1262	0	0
0,1037	0	6	0,1287	9	7
0,1062	9	8	0,1312	2	4
0,1087	0	7	0,1337	0	5
0,1112	12	0	0,1362	17	8
0,1137	0	5	0,1387	25	14

E=-0,1112 eV entspricht dem lokalen Extremum für die stimulierende Auswirkung aufs Nervensystem und die Verbesserung der Leitfähigkeit der Nervenzellen; E=-0,1212 eV entspricht dem lokalen Extremum für die entzündungshemmende Wirkung; E=-0,1387 eV entspricht dem lokalen Extremum für die Hemmung der Entwicklung von Tumorzellen auf molekularer Ebene

Tabelle 2. Mathematisches Modell für die Ergebnisse einer Spektralanalyse des von Fabio Hüther, Schweiz, entwickelten EVODROP-Wassers unter Anwendung der NES-Methode

-E(eV) x-Achse	EVODROP® (%((-E _{Wert})/(-E _{Gesamtwert}))**	Tap Water (Kontrollprobe) (%((-E _{Wert})/(-E _{Gesamtwert}))**	-E(eV) x-Achse	EVODROP® (%((-E _{Wert})/(-E _{Gesamtwert}))**	Tap Water (Kontrollprobe) (%((-E _{Wert})/(-E _{Gesamtwert}))**
0,0912	0	8,0	0,1162	0	0
0,0937	0	0	0,1187	2,8	8,0
0,0962	5,5	8,0	0,1212	13,9	0
0,0987	2,8	0	0,1237	0	8,0
0,1012	8,3	8,0	0,1262	0	0
0,1037	0	8,0	0,1287	11,1	4,0
0,1062	11,1	8,0	0,1312	4,5	4,0
0,1087	0	8,0	0,1337	0	4,0
0,1112	14,5	0	0,1362	11,0	8,0
0,1137	0	8,0	0,1387	14,5	8,0

* Das Ergebnis (-EWert) steht für die Energie von Wasserstoffbrückenbindungen für einen Parameter (-E)

** Das Ergebnis (-EGesamtwert) steht für den Gesamtenergiewert von Wasserstoffbrückenbindungen

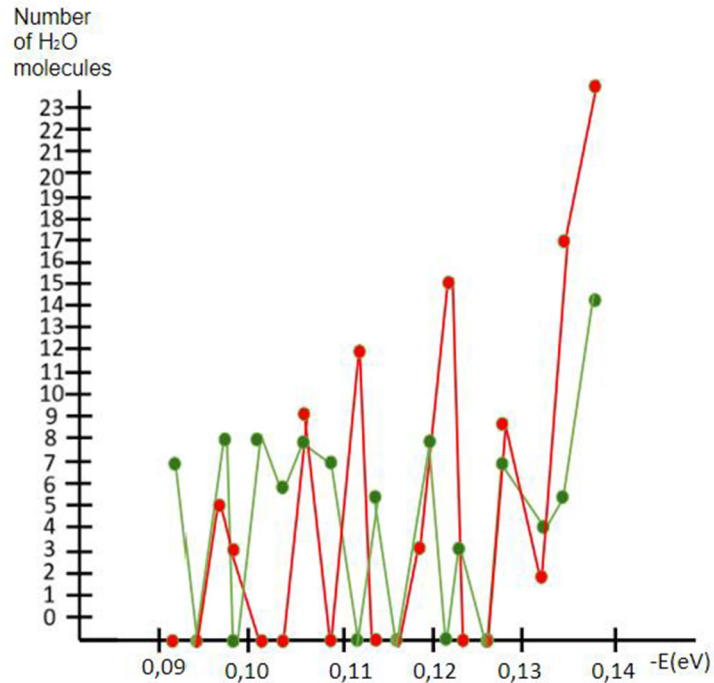


Abb. 1. Verteilung der Anzahl von Wassermolekülen (H₂O) im EVODROP-Wasser (rot) und Leitungswasser als Kontrollprobe (grün) je nach Energie von Wasserstoffbrückenbindungen

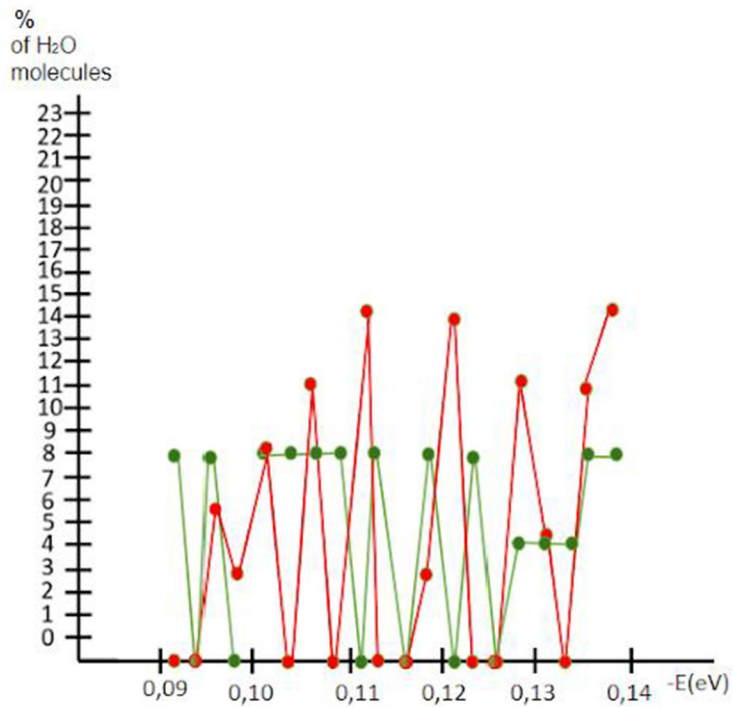


Abb. 2. Mathematisches Modell für die Ergebnisse einer Spektralanalyse des von Fabio Hüther, Schweiz, entwickelten EVODROP-Wassers (rot) und des Leitungswassers als Kontrollprobe (grün) unter Anwendung der NES-Methode

Tabelle 3. pH- und ORP-Werte des EVODROP-Wassers

EVODROP-Wasser Werte	ORP (mV) Probe EVODROP-Wasser	ORP (mV) Kontrollprobe Leitungswasser	ORP (mV) Probe abzüglich Kontrollprobe	pH Probe EVODROP-Wasser	pH Kontrollprobe Leitungswasser	pH-Probe minus Kontrollprobe
	+80	+320	-240	6,54	7,78	-1,24

3.2 Untersuchung des pH- und des ORP-Wertes in den Proben des von Fabio Hüther, Schweiz, entwickelten EVODROP-Wassers

Die Studie wurde von Georgi Gluhchev, einem der Autoren, durchgeführt.

Die gewonnenen Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle 3 aufgeführt.

3.3 Untersuchung der Härte des EVODROP-Wassers

Die Härte des Leitungswassers in Zürich beträgt $7,82 \pm 0,39$ mgeqv/l. Jene des EVODROP-Wassers liegt bei $7,02 \pm 0,35$ mgeqv/l. Der Unterschied $7,82 - 7,02 = 0,8 \pm 0,04$ ist auf die mithilfe des EVODROP-Geräts erzielte Verringerung der Härte beim Leitungswasser zurückzuführen.

Diese Wirkung ist maßgebend für die Gesundheit des menschlichen Herz-Kreislauf-Systems.

4. FAZIT

Aufgrund der Studie lässt sich grundsätzlich schließen, dass das EVODROP-Wasser den durchschnittlichen Energiewert der Wasserstoffbrückenbindungen zwischen aufgearbeiteten Wassermolekülen im Vergleich zu jenem der Wasserstoffbrückenbindungen zwischen Leitungswassermolekülen in der Kontrollprobe erhöht.

Die mathematischen Modelle des EVODROP-Wassers liefern wichtige Informationen zur möglichen Anzahl von Wasserstoffbrückenbindungen als prozentualer Anteil von H₂O-Molekülen mit einer anderen Energieverteilung als bei derselben Anzahl in der Kontrollprobe Leitungswasser.

Gegenüber der Kontrollprobe erhöht die Aufbereitung aufgrund von energetischen Unterschieden zwischen Wasserstoffbrückenbindungen die Oberflächenspannung des EVODROP-Wassers. Dieser Effekt ist mit der Aufrechterhaltung und der Steigerung des Energiewertes bei den biochemischen Prozessen zwischen Wasser- und Bio-Molekülen verbunden.

Der Analyse der lokalen Extrema im Spektrum können folgende Auswirkungen entnommen werden:

1. Stimulierende Auswirkung aufs Nervensystem und Verbesserung der Leitfähigkeit der Nervenzellen
2. Entzündungshemmende Wirkung
3. Hemmung der Entwicklung von Tumorzellen auf molekularer Ebene

Im EVODROP-Wasser kommt es zu einer Alkalisierung, wobei die Anzahl von dessen freien Elektronen steigt. Diese Effekte sind für den Zellstoffwechsel maßgebend.

Für die Anzahl von Wassermolekülen schlagen zwei der Autoren (Ignatov und Gluhchev) ein mathematisches Modell vor, das sich auf die Verteilung der Energie von Wasserstoffbrückenbindungen E im Bereich von (-0,0937 eV; 13,23 µm; 756 cm⁻¹) bis zu (-0,1387 eV; 8,95 µm; 1117 cm⁻¹) stützt.

Die mit den Spektralmethoden NES und DNES durchgeführten Messungen haben beim Leitungswasser erhebliche Unterschiede zwischen dem EVODROP-Wasser und der Kontrollprobe aufgezeigt. Beim EVODROP-Wasser beträgt das Ergebnis fürs NES-Spektrum -0,1221 eV, wobei er bei der Kontrollprobe Leitungswasser bei 0,1127 eV liegt. Die fürs EVODROP-Wasser mit der DNES-Methode gemessenen $\Delta E_{H...O}$ -Werte befinden sich innerhalb des Bereiches (- 0,0094 ± 0,0011 eV).

Das höchste lokale Extremum beträgt für das EVODROP-Wasser 88,9 eV-1 bei (-0,1362 eV; 9,10 µm; 1099 cm-1) – (-0,1387 eV; 8,95 µm; 1117 cm-1). Dieser Wert sorgt für eine antitumorale Wirkung.

Die NES-Ergebnisse für $E_{H...O}$ und die DNES-Ergebnisse für $\Delta E_{H...O}$ zeigen, dass der Feuchtigkeitswinkel beim EVODROP-Wasser größer ist als beim Leitungswasser (Kontrollprobe).

Die vorliegende Studie weist auf das Bestehen eines Verhältnisses zwischen der Anzahl von Wassermolekülen und der Energie von Wasserstoffbrückenbindungen hin, was als Ansatzpunkt für künftige Forschung dienen könnte.

HAFTUNGS AUSSCHLUSS

Die bei diesem Forschungsprojekt eingesetzten Produkte wurden nur für wissenschaftliche Zwecke verwendet und gehören keinem Unternehmen. Es liegt gar kein Interessenkonflikt vor. An den aus eigenen Mitteln der Autoren aufgekomenen Forschungskosten hat kein Hersteller teilgenommen.

1. Ich, der einzige korrespondierende Autor, bin berechtigt, dieses Manuskript einzureichen.
2. Durch Einreichung des Manuskripts wird bestätigt, dass es nicht zuvor veröffentlicht wurde und nicht für eine anderweitige Veröffentlichung bestimmt ist.
3. Kein Teil des Manuskripts verstößt gegen irgendwelches Urheberrecht oder damit verwandte Schutzrechte.

INTERESSENKONFLIKT

Die Autoren erklären, dass es keinen Interessenkonflikt gibt.

LITERATUR

1. Ignatov I, Gluhchev G, Karadzov G, Yaneva I, Valcheva N, Dinkov G, Popova T, Petrova T, Mehandjiev D, Akszonovich I. Dynamic Nano Clusters of Water on Waters Catholyte and Anolyte: Electrolysis with Nano Membranes, Physical Science International Journal. 2020;24(1):46-54.
2. Antonov A. Research of the Non-Equilibrium Processes in the Area of Allocated Systems, Doktorarbeit zur Erlangung des Doktorgrades der physikalischen Wissenschaften, Blagoevgrad, Sofia. 1995;1-254.
3. Ignatov I, Antonov A, Galabova T. Medical Biophysics – Biophysical Fields of Man, Gea Libris, Sofia. 1998;1-88.
4. Ignatov I, Mosin O V. Structural Mathematical Models Describing Water Clusters, Journal of Mathematical Theory and Modelling. 2013;3(11):72-87.
5. Keutsch N, Saykally R. Water Clusters: Untangling the mysteries of the Liquid, One Molecule at a Time, PNAS. 2001;98(19): 10533–10540.
6. Smith J, Saykally R et al. Energetics of Hydrogen Bond Network Rearrangements in Liquid Water Science. 2004;306(5697): 851-3.
7. Smith J, Saykally R et al. Unified Description of Temperature-Dependent Hydrogen-Bond Rearrangements in Liquid Water, PNAS. 2005;102(40):14171-14174.
8. Fowler P W, Quinn C M, Redmond D B. Decorated Fullerenes and Model Structures for Water Clusters. The Journal of Chemical Physics. 1991;95(10):7678-7681.
9. Shu Li, Jegatheesan L, Jegatheesan V, Chun Q L. The Structure of Water, Fluid Phase Equilibria. 2020;511.
10. Chaplin M. The Water Molecule, Liquid Water, Hydrogen Bonds and Water Networks / in: Water The Forgotten Biological Molecule, Le Bihan D, Fukuyama H, (eds.), Singapore: Pan Stanford Publishing Pte. Ltd; 2011.
11. Sykes M. Simulations of RNA Base Pairs in a Nanodroplet Reveal Solvation- Dependent Stability, PNAS. 2007;104(30): 12336–12340.
12. Liu K, Cruzan J D, Saykally R J. Water Clusters. Science Magazine. 1996; 271(5251):929–933.
13. Choi T N, Jordan K D. Application of the SCC-DFTB Method to $H^+(H_2O)_6$, $H^+(H_2O)_{21}$, and $H^+(H_2O)_{22}$. J. Phys. Chem. B. 2010; 114:6932–6936.
14. Loboda O, Goncharuk V. Theoretical Study on Icosahedral Water Clusters. Chemical Physics Letters. 2010;484(4–6):144–147.
15. Timothy S, Zwier S. Chemistry: The Structure of Protonated Water Clusters, Science. 2004;304(5674):1119–1120.
16. Ignatov I, Mosin O V. Methods for Research of Mountain and Melt Water as Factor of Longevity. Chemical Composition, NES and DNES Methods for Spectral Analysis. Effects of Calcium, Magnesium, Zinc and Manganese. Advances in Physics Theories and Applications. 2015;44:48-64.
17. Ignatov I, Mosin O V, Velikov B, Bauer E, Tyminski G. Longevity Factors and Mountain Water as Factor. Research in Mountain and Fields Areas in Bulgaria, Civil and Environmental Research. 2014; 30(4):51-60.
18. Ignatov I. Research of the Factors of Health and Longevity of the Population in Bulgaria, Bulgarian Journal of Public Health. 2018;10(3):52-85.
19. Toshkova R, Zvetkova E, Ignatov I, Gluhchev G. Effects of Catholyte Water on the Development of Experimental Graffi Tumor on Hamsters. Bulgarian Journal of Public Health. 2019;11(3):60-73.
20. Toshkova R, Ignatov I, Zvetkova E, Gluhchev G. Effects of Catholyte Water on the Development of Experimental Graffi Tumor on Hamsters. Cells & Cellular Life Sciences Journal. 2019;4(1):000140.
21. Ignatov I, Gluhchev G, Karadzov S, Miloshev G, Ivanov N, Mosin O V. Preparation of Electrochemically Activated Water Solutions (Catholyte/ Anolyte) and Studying of

- Their Physical- Chemical Properties. Journal of Medicine, Physiology and Biophysics. 2015;13: 18-38.
22. Gluhchev G, Ignatov I, Karadzhov S, Miloshev G, Ivanov N, Mosin O V. Studying the Antimicrobial and Antiviral Effects of Electrochemically Activated NaCl Solutions of Anolyte and Catholyte on a Strain of E. Coli DH5 and Classical Swine Fever (CSF) Virus. European Journal of Medicine. 2015;9(3):124-138.

© 2020 Ignatov et al.; Dieser Open-Access-Beitrag ist gemäß einer Creative Commons Attribution License frei zugänglich, die die Verwendung, Verbreitung und Wiedergabe in jedem beliebigen Medium uneingeschränkt erlaubt, vorausgesetzt, dass das ursprüngliche Werk entsprechend zitiert wird.

Begutachtungsgeschichte:
Die Begutachtungsgeschichte für diesen Beitrag steht unter folgender Adresse zur Verfügung: <http://www.sdiarticle4.com/review-history/60417>