

**Die Lösung – natürlich!**

**BSS Plus<sup>®</sup>**

**Alcon<sup>®</sup>**

# Schutz auf natürliche Art

---

## So wichtig ist die Spüllösung: Aufrechterhaltung, Ernährung und Schutz

Während chirurgischer Eingriffe am Auge sind intraokulare Strukturen, insbesondere Hornhautendothel und Retina, großen Belastungen ausgesetzt. Um diese Belastungen so gering wie möglich zu halten, spielt die Verwendung einer ausgewogenen intraokularen Spüllösung eine große Rolle. Diese hat die Aufgabe Kammerwasser und/oder Glaskörper zu ersetzen und ist somit zuständig für:

- die anatomische und physiologische Aufrechterhaltung okularer Gewebe
- die Ernährung intraokularer Strukturen
- den Schutz intraokularer Strukturen

## BSS Plus® kommt der Natur am nächsten

Zahlreiche Studien beweisen\*, dass die Spüllösung, die Kammerwasser und Glaskörper physiologisch am ähnlichsten ist, den besten Schutz für die empfindlichen Strukturen des Auges bietet.

**BSS Plus® ist die einzige intraokulare Spüllösung, die diesen Anforderungen gerecht wird. Nur BSS Plus® hat das *3fach PLUS* und kommt damit dem natürlichen Zustand im Auge am nächsten.**



\* siehe Literaturliste auf der letzten Seite

# Nur BSS Plus® hat das 3fach PLUS

**+ PLUS Glutathion** – das effektive Antioxidans

**+ PLUS Natriumbikarbonat** – der natürliche Puffer

**+ PLUS Glukose** – die primäre Energiequelle



# 3 PLUS mit entscheidenden Funktionen

---

## 1. Glutathion: das effektive Antioxidans

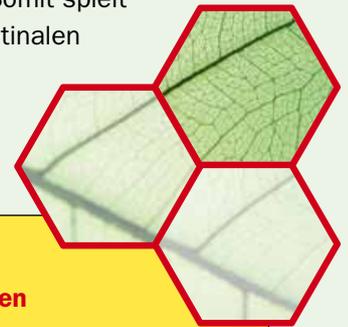
Glutathion ist ein effektives Antioxidans und kommt natürlich im Körper vor. Es fängt freie Radikale ab<sup>1,2</sup> und schützt effektiv vor oxidativem Stress. Gerade während und nach der Operation, bei der vermehrt freie Radikale entstehen, ist das Vorhandensein von ausreichend Glutathion essenziell, weshalb BSS Plus® einen erhöhten Anteil davon enthält.<sup>3,23</sup> Des Weiteren erhält Glutathion die Barrierefunktion der Hornhautendothelzellen<sup>1,2</sup> und unterstützt die Integrität der Blut/Kammerwasser-Schranke<sup>1</sup>. Zahlreiche Studien zeigen, dass vor allem auch die Retina vom zusätzlichen Glutathion in BSS Plus® profitieren kann.<sup>4,5,6,7</sup>

## 2. Natriumbikarbonat: der natürliche Puffer

Natriumbikarbonat ist der natürliche Puffer des Körpers und sorgt auch in BSS Plus® für einen stabilen pH-Wert von 7,4. Es ist entscheidend an der Bildung des Kammerwassers beteiligt und essenziell für die Erhaltung retinaler Funktionen.<sup>5,8,9</sup>

## 3. Glukose: die primäre Energiequelle

Glukose ist die primäre Energiequelle für Endothel- und retinale Pigmentepithelzellen. Somit spielt sie eine wichtige Rolle für die Erhaltung der Hornhauttransparenz und unterstützt die retinalen Funktionen.<sup>5</sup>



**Eine nicht ausreichende Ernährung von Hornhaut und Retina während chirurgischer Eingriffe am Auge kann sowohl retinale Zellen als auch Endothelzellen belasten oder schädigen!**

# BSS Plus® versorgt die empfindliche Zellstruktur optimal

Alcon BSS Plus® ist die intraokulare Spüllösung, die Kammerwasser und Glaskörper am ähnlichsten ist.

Bestandteil [mM]	Menschliches Kammerwasser	Alcon BSS Plus®	Alcon BSS®	Ringerlaktat	Glaskörperflüssigkeit
<b>Natrium</b>	162,9	<b>160,9</b>	155,7	130	144
<b>Kalium</b>	2,2–3,9	<b>5,8</b>	10,1	4	5,5–7,7
<b>Calcium</b>	1,8	<b>1,05</b>	3,3	3	1,6–3,6
<b>Magnesium</b>	1,1	<b>0,98</b>	1,5	0	1,3
<b>Chlorid</b>	131,6	<b>130</b>	128,9	112	177,0
<b>Bicarbonat</b>	20,15	<b>25</b>	0	0	11,5–26,2
<b>Phosphat</b>	0,62	<b>3,0</b>	0	0	0,4–1,2
<b>Laktat</b>	2,5	<b>0</b>	0	28	7,8
<b>Glukose</b>	2,7–3,7	<b>5</b>	0	0	3,4
<b>Ascorbin</b>	1,06	<b>0</b>	0	0	2,0
<b>Glutathion</b>	0,0019	<b>0,3</b>	0	0	–
<b>Citrat</b>	0	<b>0</b>	0	6	0
<b>Acetat</b>	0	<b>0</b>	29	0	–
<b>pH-Wert</b>	7,38	<b>7,4</b>	7,5	6,0–7,2	–
<b>Osmolalität [mOsm]</b>	304	<b>305</b>	305	277	–

# Während der OP und lange danach

## Die intraokulare Spüllösung bleibt bis zu 48 Stunden im Auge

Für die Dauer der Operation muss die intraokulare Spüllösung die Aufgaben des Kammerwassers übernehmen. Doch dies ist noch nicht alles, selbst nach kurzen operativen Eingriffen, wie z. B. einer Kataraktoperation, müssen intraokulare Spüllösungen dieser Aufgabe bis zu 8 Stunden lang nachkommen.<sup>10</sup> Nach einer Pars Plana Vitrektomie verlängert sich dieser Zeitraum auf 24 bis 48 Stunden.<sup>22</sup>

### Verbleib der Spüllösung nach Kataraktoperation<sup>10</sup>

Flüssigkeitskapazität	
Vorderkammer	0,250 ml
Hinterkammer	0,060 ml
Volumen der extrahierten Linse	0,250 ml
-----	
Summe	0,560 ml
Volumen der Hinterkammerlinse (Mittelwert)	- 0,035 ml
-----	
<b>Summe</b>	<b>0,525 ml</b>
<b>Rate Kammerwasserfluss</b>	<b>0,002 ml/min</b>
<b>Vollständiger Flüssigkeitsaustausch:</b>	
<b>Minimal = <math>\frac{0,525 \text{ ml}}{0,002 \text{ ml/min}}</math> = 4 Stunden 23 Minuten</b>	
<b>Da man nach der Operation mit einer 50%-igen Reduktion des Kammerwasserflusses rechnen kann, verbleibt die Spüllösung nach einer Kataraktoperation bis zu 8 Stunden im Auge!</b>	

### Verbleib der Spüllösung nach Pars Plana Vitrektomie<sup>22</sup>

Flüssigkeitskapazität	
Glaskörperraum	ca. 4,00 ml
-----	
<b>Rate Kammerwasserfluss</b>	<b>0,002 ml/min</b>
<b>Vollständiger Flüssigkeitsaustausch:</b>	
<b>Minimal = <math>\frac{4,00 \text{ ml}}{0,002 \text{ ml/min}}</math> = 33 Stunden 20 Minuten</b>	
<b>Messungen haben ergeben, dass die Spüllösung nach Pars Plana Vitrektomie 24 bis 48 Stunden im Auge verbleibt.</b>	





## **BSS Plus® ist für vielfältige Aufgaben die ideale Lösung**

### **Routine-Katarakt-Operation:**

BSS Plus® schützt das Hornhautendothel optimal während der Routinekataraktoperation: Hornhautschwellung und Endothelzellveränderungen sind deutlich minimiert.<sup>11, 12</sup>

### **Kataraktoperation bei vorgeschädigter Hornhaut:**

(z. B. Diabetes-Patienten, Patienten mit Cornea guttata und voroperierte Augen).

BSS Plus® bietet dem gestressten und empfindlichen diabetischen Endothel sowie Patienten mit einer Cornea guttata oder Patienten mit voroperierten Augen zusätzlichen Schutz und versorgt diese nach der Operation optimal.<sup>3, 13, 14</sup>

### **Kataraktchirurgie bei Glaukom:**

Das Glutathion in BSS Plus® kann indirekt den Kammerwasserabfluss nach Trabekulotomie oder Trabekulektomie erleichtern. Gerade für Glaukompatienten gibt es also gute Gründe eine Spüllösung wie BSS Plus® zu verwenden.<sup>16, 17</sup>

### **Intraokulare Eingriffe bei Kindern:**

Das Hornhautendothel bei Kindern sollte bei intraokularen Eingriffen besonders geschützt werden, da es sehr empfindlich ist und noch eine lange Funktionszeit vor sich hat. BSS Plus® hat in klinischen Studien seine Sicherheit und Effizienz bei pädiatrischen Augenoperationen bewiesen.<sup>15</sup>

### **Pars Plana Vitrektomie:**

BSS Plus® ist die Spüllösung, die auch bei komplexen vitreoretinalen Eingriffen die Funktionen der Retina am wenigsten beeinträchtigt.<sup>6, 18</sup> Retina und Chorioidea profitieren erwiesenermaßen vom zusätzlichen Glutathion in BSS Plus®.<sup>4, 5</sup> Des Weiteren wird durch die in BSS Plus® enthaltene Glukose der retinale Energiemetabolismus unterstützt.<sup>19</sup>

### **Kombinierte Phakoemulsifikation mit Vitrektomie:**

Bei der kombinierten Operation ist die Trennung zwischen Vorder- und Hintersegment aufgehoben. Hier kommt es besonders auf die Qualität der Spüllösung an.<sup>19, 20</sup> Der Einsatz von BSS Plus® empfiehlt sich hier besonders, um die intraokularen Strukturen so gut wie möglich zu schützen und die Funktion des Hornhautendothels sowie die Transparenz der Hornhaut intraoperativ aufrechtzuerhalten.<sup>21</sup>



## Klare Ergebnisse sprechen für BSS Plus®

### Literaturverzeichnis:

- (1) M. Araie, E. Shirasawa, M. Hikida: Effect of Oxidized Glutathione on the Barrier Function of the Corneal Endothelium. Invest Ophth Vis Sci 1988; 1884-1887.
- (2) M. Nakamura, T. Nakano, M. Hikida: Effects of the Oxidized Glutathione and Reduced Glutathione on the Barrier Function of the Corneal Endothelium, Cornea, 1994; 493-495.
- (3) P. Mayer, J. Mattern, D. Parnell, K. L. Hall, J. C. Veltman, H. F. Edelhauser: Distribution of [35S-GSSG] into Ocular Tissues and its Effect on Ocular Glutathione Homeostasis. Invest Ophth Vis Sci 1992; 1413.
- (4) P. Sternberg, P. Davidson, D. P. Jones, T. M. Hagen, R. L. Reed, C. Drews-Botsch: Protection of Retinal Pigment Epithelium from Oxidative Injury by Glutathione and Recursors. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1993; 3661-3667.
- (5) B. S. Winkler: Comparison of Intraocular Solutions on Glycolysis and Levels of ATP and Glutathione in the Retina. J Cataract Refract Surg 1988; 633-637.
- (6) L. C. Moorehead, D. A. Reburn, J. Merritt, C. A. Garcia: The Effects of Intravitreal Irrigation during Vitrectomy on the Electroretinogram. Am J Ophthalmol 1979; 239-245.
- (7) M. Araie, M. Kimura: Intraocular Irrigating Solutions and Barrier Function of Retinal Pigment Epithelium. Br J Ophthalmol 1997; 150-153.
- (8) M. Araie, E. Shirasawa, T. Ohashi: Intraocular Irrigating Solutions and Permeability of the Blood-Aqueous Barrier. Arch Ophthalmol 1990; 108: 882-885.
- (9) B. S. Winkler, V. Simson, J. Benner: Importance of Bicarbonate in Retinal Function. Invest Ophth Vis Sci 1977; 766-768.
- (10) M. McDermott, H. F. Edelhauser, H. M. Hack, R. H. Langston: Ophthalmic Irrigants: A current Review and Update. Ophthalmic Surgery, 1988; 724.
- (11) D. B. Glasser, M. Matsuda, J. G. Ellis, H. F. Edelhauser: Comparison of Corneal Endothelial Structural and Functional Integrity after Irrigation with Bicarbonate-Buffered and Acetate-Citrate-Buffered Solutions. Cornea 1988; Raven Press, New York, 101-106.
- (12) D. B. Glasser, M. Matsuda, J. G. Ellis, H. F. Edelhauser: Effects of Intraocular Irrigating Solutions on the Corneal Endothelium after in vivo Anterior Chamber Irrigation. Am J Ophthalmol 1985; 321-328.
- (13) R. O. Schultz, M. Matsuda, R. W. Yee, H. F. Edelhauser, K. J. Schultz: Corneal Endothelial Changes in Type I and Type II Diabetes Mellitus. Am J Ophthalmol 1984; 401-410.
- (14) A. M. Jousseaume, U. Barth, H. Cubuk, H. Koch: Effect of Irrigation Solution and Irrigating Temperature on the Cornea and Pupil during Phacoemulsification. J Cataract Refract Surg, 2000; 392-397.
- (15) M. J. Burke, M. M. Parks, J. H. Calhoun, J. G. Diamond, J. M. deFaller: Safety Evaluation of BSS Plus in Pediatric Intraocular Surgery. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1981; 45-49.
- (16) D. Epstein: The Critical Role of Glutathione in Protecting Ocular Tissue. Ophthalmology Times, 1996; 2-16.
- (17) A. D. Awosika, R. H. Brown, A. D. Beck, D. Rudnick, H. F. Edelhauser: Corneal Endothelial Cell Analysis in Glaucoma Patients. Presented at the Association for Research in Vision and Ophthalmology, Fort Lauderdale, FL, May 10-15, 1998. Invest Ophth Vis Sci 1998; 6.
- (18) S. Alvarez, P. Jimeno: Role of the Intraocular Irrigating Solutions in the Pathogenesis of the Postvitrectomy Retinal Edema. Curr Eye Res, 1987; 1369.
- (19) M. Matsuda, Y. Tano, H. F. Edelhauser: Comparison of Intraocular Irrigating Solutions used for Pars Plana Vitrectomy and Prevention of Endothelial Cell Loss. Jpn J Ophthalmol 1984; 230-238.
- (20) W. E. Benson, J. G. Diamond, W. Tasman: Intraocular Irrigating Solutions for Pars Plana Vitrectomy: A prospective, randomized, double-blind Study. Arch Ophthalmol, 1981; 1013-1015.
- (21) Jörg C. Schmidt: Kombinierte Phakoemulsifikation und Vitrektomie unter dem Aspekt der Hornhauttransparenz; Philipps-Universität-Marburg Studie: durchgeführt zwischen 1997 - 1999.
- (22) H. F. Edelhauser, Alcon data on file.
- (23) M. D. Cameron, J. F. Poyer, S. D. Aust: Identification of Free Radicals produced during Phacoemulsification. J Cataract Refract Surg 2001; 463-470.

# Alcon®

### ALCON PHARMA GMBH

Blankreutestraße 1  
D-79108 Freiburg i. Breisgau  
Telefon: +49 (0) 761 1304-0  
Telefax: +49 (0) 761 1304-228  
E-Mail: Kundenservice@Alconlabs.com

### ALCON OPHTHALMIKA GMBH

Mariahilferstraße 121 b  
A-1060 Wien  
Telefon: +43 1 5966970  
Telefax: +43 1 5966970 11  
E-Mail: Austria.Office@Alconlabs.com

### ALCON PHARMACEUTICALS LTD.

Bösch 69  
CH-6331 Hünenberg  
Telefon: 0844 82 82 84  
Telefax: 0844 82 82 89  
E-Mail: Info.ch@Alconlabs.com

