



the
art of
shock
wave



NEUROLITH®
Transkranielle Pulsstimulation (TPS®)
bei Alzheimer-Erkrankung

STORZ MEDICAL



STORZ MEDICAL – Unser Weg zur Behandlung von Patienten mit der Alzheimer-Erkrankung

Seit Ende der 1980er Jahre werden von uns Stosswellen zur extrakorporalen Behandlung von Nierensteinen (ESWL) eingesetzt. Heute nutzen wir Stosswellen ausserdem erfolgreich bei Erkrankungen des Bewegungssystems sowie bei Pseudarthrosen (ESWT), zur Stimulation der Angiogenese, bei Wundheilungsstörungen und zur Behandlung von Angina Pectoris (CSWT).

Mitte der 1990er Jahre erkannten wir die Wirksamkeit von Stosswellen bei peripheren neurologischen Erkrankungen wie posttraumatischen Spasmen, spastischen Lähmungen und Polyneuropathien (Dr. Lohse-

Busch, Bad Krozingen)^{1,2}. 2014 erfolgten die ersten Behandlungen von Patienten mit Alzheimer-Erkrankung. 2018 erhielt die Transkranielle Pulsstimulation (TPS®) mit dem NEUROLITH®-System als erstes und bisher einziges Verfahren seiner Art die Zulassung für die »Behandlung des Zentralnervensystems von Patienten mit Alzheimer-Erkrankung«.

Nach ersten Behandlungserfolgen werden neurologische Krankheitsbilder wie Parkinson, Schlaganfall und Rückenmarksverletzungen ein Schwerpunkt unserer weiteren klinischen Forschung und Entwicklung sein.

Publikationen:

¹Lohse-Busch, H. et al.: Focused low-energy extracorporeal shock waves with distally symmetric polyneuropathy (DSPNP): a pilot study, NeuroRehabilitation, Vol. 35(2), 227–233, 2014

²Lohse-Busch, H. et al.: Symptomatic treatment of unresponsive wakefulness syndrome with transcranially focused extracorporeal shock waves, NeuroRehabilitation, Vol. 35(2), 235–244, 2014

1989: MODULITH® SL10 zur Nierensteinbehandlung (ESWL)



Inhaltsverzeichnis

05 | TPS®-Wirkprinzip



07 | TPS®-Behandlung



09 | BodyTrack®



11 | NEUROLITH®





Angewandtes Wissen für die Neurologie – Das TPS®-Wirkprinzip

Die klinischen Symptome der Alzheimer-Erkrankung werden durch einen fortschreitenden Verlust von Nervenzellen hervorgerufen. Die Folge hiervon ist die Schrumpfung des Gehirns, insbesondere der Hirnrinde, dem Cortex. Durch den Schwund der Nervenzellen werden auch die der Informationsweiterleitung und -verarbeitung dienenden Übertragungsstellen zwischen den Nerven zerstört. Diese Störungen der Informationsverarbeitung sind ursächlich am Gedächtnisverlust beteiligt.

Auslöser der Alzheimer-Erkrankung sind nach heutigem Wissen schädliche Eiweissmoleküle, die ausserhalb der Nervenzellen entstehen und deren Funktion stören. Eines dieser Moleküle, das Beta-Amyloid, häuft sich im Gehirn an und lagert sich bei Alzheimer-Patienten dort ab. Es

bilden sich sogenannte Plaques, wodurch es zu einer Verschlechterung der Blutzirkulation und in der Konsequenz zu Störungen der Sauerstoff- und Energieversorgung des Gehirns kommt.

Und genau hier entfaltet die TPS® ihre Wirkung.

Die Schlüsselfunktion nimmt dabei die Mechanotransduktion ein. Durch die Stimulation von Wachstumsfaktoren, vor allem VEGF^{3,4}, kommt es zu einer Verbesserung der Gehirndurchblutung, zur Bildung von neuen Blutgefässen (Neoangiogenese) und zur Nervenregeneration. Weiterhin kommt es auch zur Freisetzung von Stickoxid (NO)⁵. Das Stickoxid bewirkt eine direkte Vasodilatation und führt damit zu einer Erhöhung der Durchblutung.

Publikationen:

³Yahata, K. et al.: Low-energy extracorporeal shock wave therapy for promotion of vascular endothelial growth factor expression and angiogenesis and improvement of locomotor and sensory functions after spinal cord injury, J Neurosurg Spine, Vol. 25(6), Pages 745–755, 2016

⁴Hatanaka, K. et al.: Molecular mechanisms of the angiogenic effects of low-energy shock wave therapy: roles of mechanotransduction, Am J Physiol Cell Physiol, Vol. 311(3), C378–C385, 2016

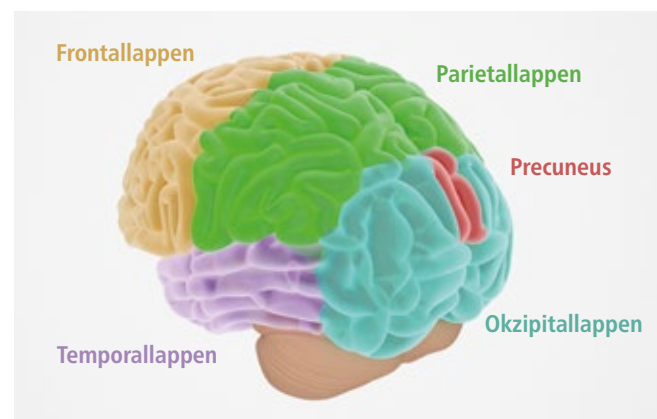
⁵Mariotto, S. et al.: Extracorporeal shock waves: From lithotripsy to anti-inflammatory action by NO production, Nitric Oxide, Vol. 12(2), 89–96, 2005

⁶d'Agostino, M. C. et al.: Shock wave as biological therapeutic tool: From mechanical stimulation to recovery and healing, through mechanotransduction, Int J Surg., Dec. 24(Pt B), 147-153, 2015

⁷López-Marín, L. M. et al.: Shock wave–induced permeabilization of mammalian cells, Phys Life Rev., 26-27:1-38, 2018

⁸Wang, B. et al.: Low-Intensity Extracorporeal Shock Wave Therapy Enhances Brain-Derived Neurotrophic Factor Expression through PERK/ATF4 Signaling Pathway, Int J Mol Sci., Feb 16;18(2). pii: E433, 2017

Zu behandelnde Gehirnregionen



Mit TPS® können Gehirnregionen gezielt stimuliert werden



Biologische Effekte der TPS®

- Mechanotransduktion⁶
- Erhöhung der Zellpermeabilität⁷
- Stimulation mechanosensitiver Ionenkanäle⁶
- Ausschüttung von Stickoxid (NO)⁵, das Vasodilatation, erhöhten Stoffwechsel und Angiogenese bewirkt und entzündungshemmend wirkt
- Stimulation von vaskulären Wachstumsfaktoren (VEGF)^{3,4}
- Stimulation von BDNF⁸
- Migration und Differenzierung von Stammzellen^{4,6}



TPS

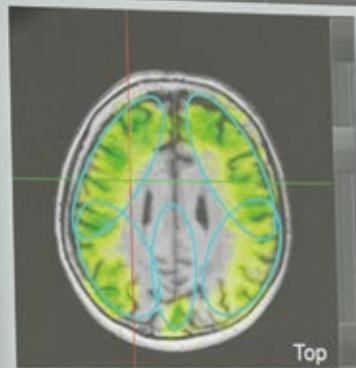
Energy (mJ/mm²) 0.25

Shocks 6000

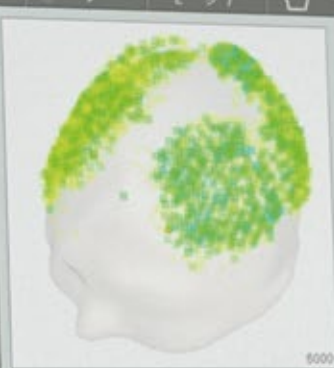
Frequency (Hz) 4.0

Total shocks 6000

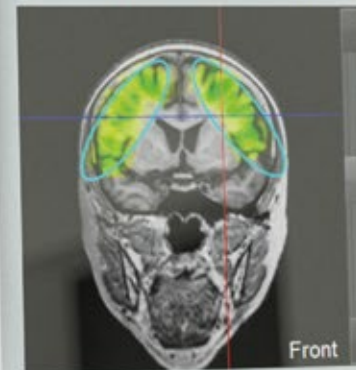
Total energy (J) 49.052



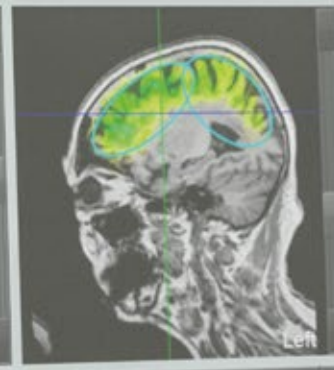
Top



6000



Front



Left

x 2 mm
y -21 mm
z 131 mm



Zoom 14

Transparency

Head 0.1

Handpiece 0.1



26.02.2019 10:08
Storz Medical



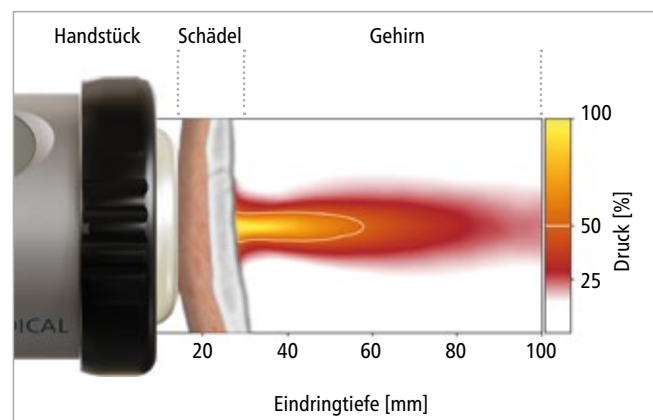
007



Die TPS®-Behandlung von Alzheimer-Erkrankungen: Wirksam und sicher

Mit der TPS® können die Gehirnregionen bis zu 8 cm tief stimuliert werden. Die TPS® verhindert durch die kurze Stimulationsdauer die Gefahr einer Geweberwärmung. So können die applizierten Pulse mit höchster klinischer Effizienz auf die zu behandelnde Region einwirken. Die TPS®-Behandlung erfolgt durch die geschlossene Schädeldecke hindurch. Während der Behandlung ist der Patient nicht fixiert und kann sich frei bewegen. Es zeigten sich signifikante Steigerungen im CERAD-Test und ein Abfall des Becks-Depressions-Index bei leichtgradiger bis mittelschwerer Demenz. Bisher wurden mit dem NEUROLITH®-System über 1.500 Behandlungssitzungen durchgeführt. Nebenwirkungen traten dabei nicht auf.

TPS®-Druckverteilung



TPS® bei leichtgradiger Demenz:

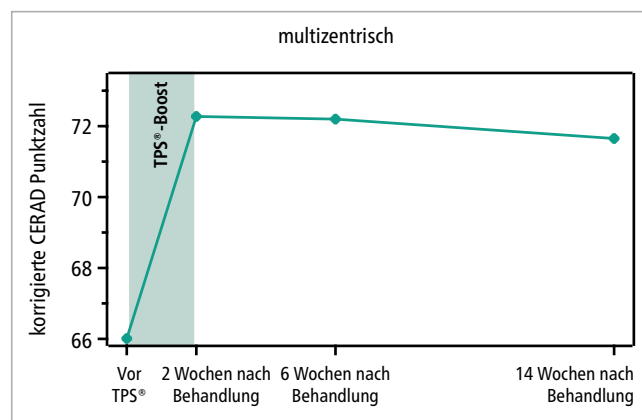
Die Erkrankten sollen sich die Inhalte von Gesprächen wieder besser einprägen oder abgelegte Gegenstände leichter wiederfinden können. Störungen des planenden und organisierenden Denkens, Formulierungs- und Orientierungsstörungen sollen ebenfalls verbessert werden.

TPS® bei mittelschwerer Demenz:

Hier soll bei den Erkrankten gezielt den Einschränkungen der Gedächtnisleistung, des Denkvermögens und der Orientierungsfähigkeit entgegengewirkt werden, um die selbstständige Lebensführung zu verbessern. Die Patienten sollen in die Lage versetzt werden, mit ihrem Umfeld wieder besser zu kommunizieren.

Diagramm: Verbesserung über 3 Monate

TPS®-Boost: 6 Behandlungen innerhalb 2 Wochen



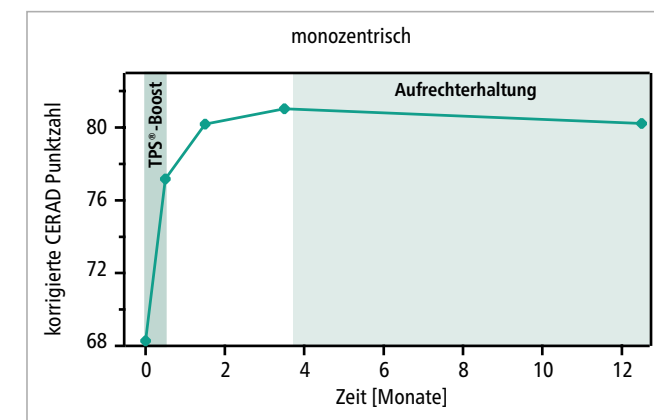
Vorteile der TPS®

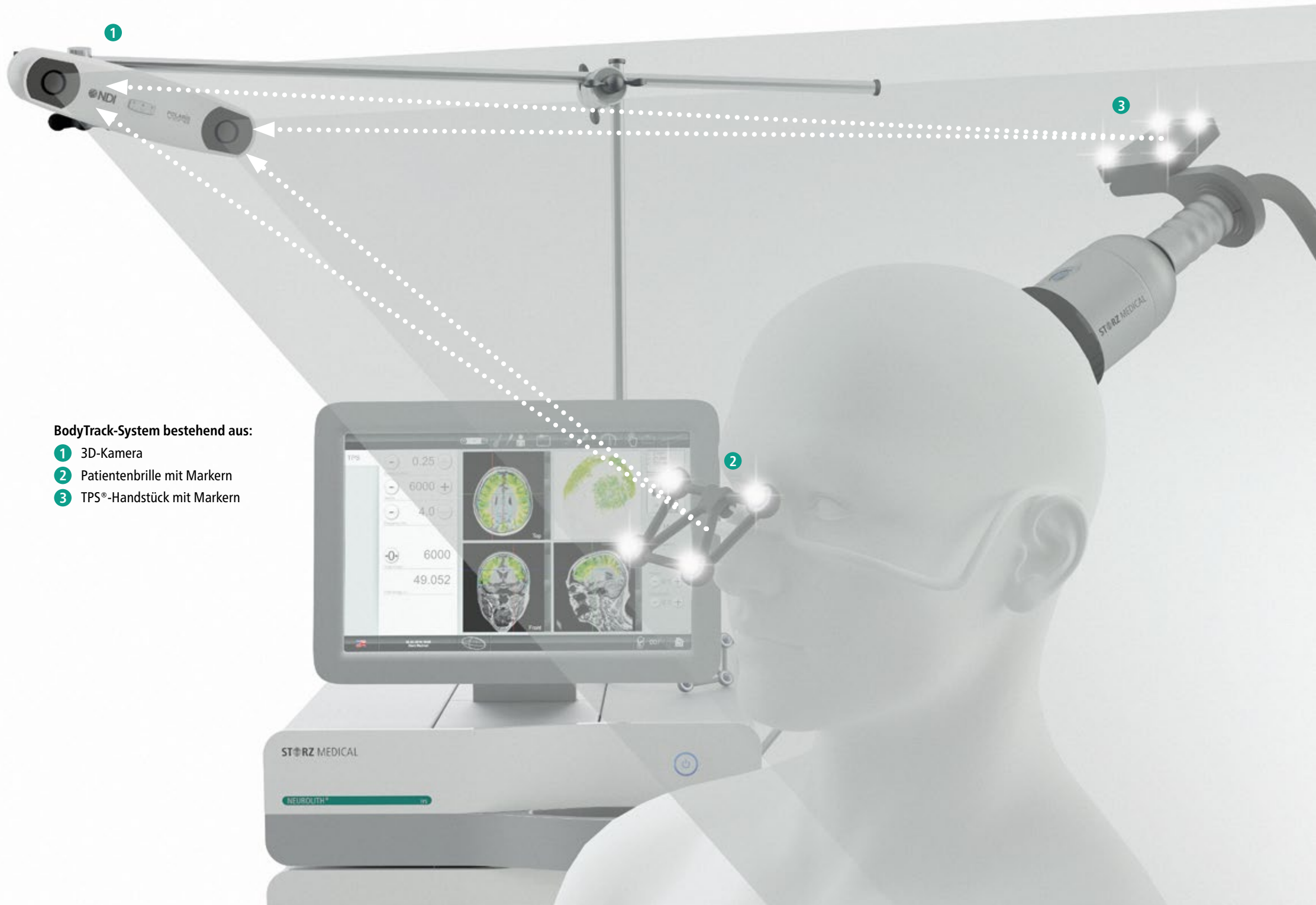
- 6 Behandlungen innerhalb von 2 Wochen
- Ambulante Behandlung (30 min/Sitzung)
- Schmerzfrei und ohne Nebenwirkungen
- Personalisierte Behandlung durch MRI-Daten
- Kein begleitendes kognitives Training erforderlich
- Keine Rasur der Kopfhaut notwendig
- Keine Fixierung des Patienten während der Behandlung

Diagramm: Verbesserung über 12 Monate

TPS®-Boost: 6 Behandlungen innerhalb 2 Wochen

Aufrechterhaltung: 1 Behandlung alle 6 Wochen (nach 3 Monaten)





BodyTrack-System bestehend aus:

- ① 3D-Kamera
- ② Patientenbrille mit Markern
- ③ TPS®-Handstück mit Markern

BodyTrack® – Behandlungsdokumentation in Echtzeit

3D-Visualisierung für ein Höchstmass an Präzision, Kontrolle und Sicherheit

Die BodyTrack®-Software bildet das Herzstück des patentierten NEUROLITH®-Systems. Durch einfache und schnelle Kalibrierung wird die Kopfform mit den patienteneigenen MRI-Daten in Deckung gebracht. So kann jeder applizierte Puls in Echtzeit visualisiert und dokumentiert werden. Durch das Echtzeit-Tracking der Handstückposition wird automatisch sichtbar, welche Region behandelt wurde. Die Verwendung personalisierter MRI-Daten ermöglicht es, individuelle Besonderheiten im Gehirn zu berücksichtigen. Bei jeder Positionsän-

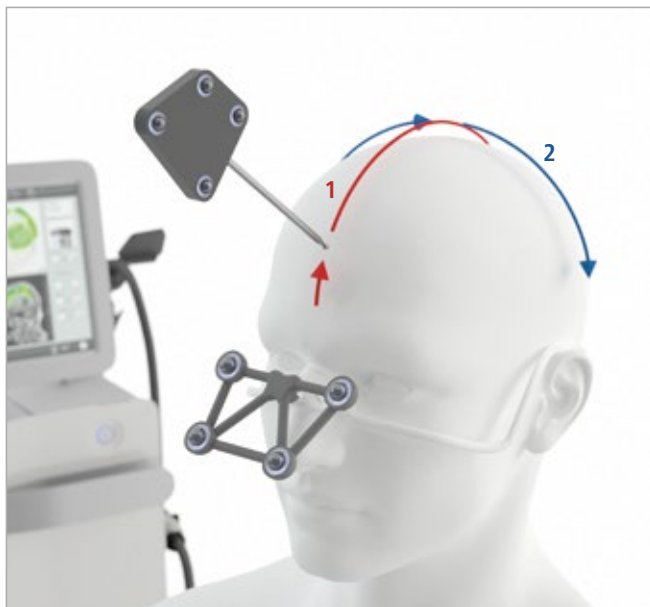
derung des Handstücks passt sich automatisch die Darstellung der Zielregionen in den geladenen MRI-Bildern an. Die applizierte Energie wird farblich dargestellt. Die BodyTrack®-Software ist ein einzigartiges Werkzeug zur Visualisierung und Kontrolle der abgegebenen TPS®-Pulse und des Behandlungsverlaufs.

Ein weiterer Vorteil der BodyTrack®-Software: Der Anwender kann die Behandlungsareale und Zielregionen individuell angepasst definieren.

Vorteile der BodyTrack®-Software

- Verwendung personalisierter MRI-Daten
- Darstellung der MRI-Daten in 3 Perspektiven (Top, Front, Left)
- Farbliche Visualisierung der Behandlungszone
- Darstellung der Verteilung der TPS®-Pulse in Echtzeit
- Ständige Visualisierung und Dokumentation der applizierten Energien und des Behandlungsverlaufs

Manuell geführte Kalibrierung Schritt 1 (rot) und 2 (blau)



Manuell geführte Kalibrierung Schritt 3 (grün)



Echtzeitdarstellung einer TPS®-Behandlung





NEUROLITH® – Perfekt für die einfache Alzheimer-Behandlung

Das Design des NEUROLITH® überzeugt! Die besondere Ergonomie des TPS®-Handstücks unterstützt eine ermüdungsarme und dadurch leichte Behandlung direkt am Patienten. Die Ankoppelfläche passt sich jeder Kopfform an und macht dadurch die Behandlung mit fokussierten Pulsen einfach und effizient. Die NEUROLITH®-Software beinhaltet eine Patientenverwaltung mit aufrufbaren Daten sowie empfohlenen Behandlungsparametern.

Die BodyTrack®-Funktion ermöglicht eine Echtzeitdarstellung und Dokumentation der TPS®-Behandlung. Die 3D-Infrarot-Kameratechnologie stellt das hochpräzise Tracking zwischen Handstück und Patientenbrille sicher. Durch die Symbiose von neuester Kameratechnologie und der BodyTrack®-Software wird eine einzigartige Interaktion zwischen Arzt und Alzheimer-Patient geschaffen.

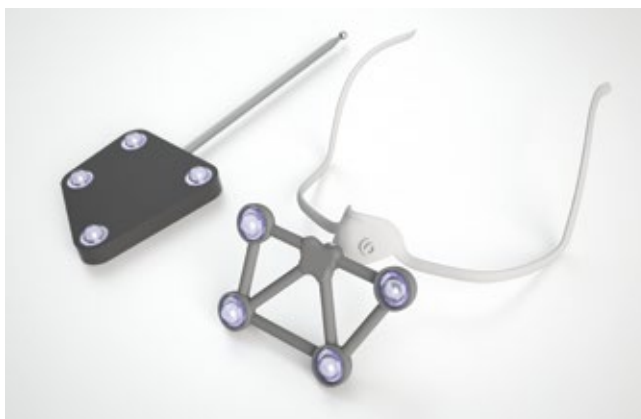
Vorteile des NEUROLITH®

- Fokussierte Tiefenstimulation
- Individualisierte 3D-Kopfdarstellung
- 3D-Infrarot-Kerasystem für präzises Gehirntracking
- USB-Schnittstelle für MRI-Datenimport
- Patientendatenbank

3D-Kamera mit Positionserkennung von Patient und Handstück



Kalibrierstift und Patientenbrille mit Markern



TPS®-Handstück mit Markern





www.storzmedical.com



HUMANE TECHNOLOGY – TECHNOLOGY FOR PEOPLE



Urologie



Orthopädie



Kardiologie



Ästhetik



Dermatologie



Neurologie



Veterinär

STORZ MEDICAL

STORZ MEDICAL AG · Lohstampfstrasse 8 · 8274 Tägerwilen · Schweiz

Tel. +41 (0)71 677 45 45 · Fax +41 (0)71 677 45 05 · info@storzmedical.com · www.storzmedical.com

Technische Änderungen vorbehalten. Der Inhalt dieser Broschüre ist nur für medizinische Fachkreise bestimmt und enthält Informationen zu Produkten und Indikationen, die möglicherweise nicht in allen Ländern verfügbar sind. Die folgenden vorgenannten Produkte von Technologiepartnern vervollständigen den NEUROLITH®: NDI 3D-Kamera.

