

# Neuromuskuläre Stimulation

## Expertin Fr. Dr. M. Pinter

Moderator: Herzlich willkommen zum heutigen Expertenchat "Neuromuskuläre Stimulation" mit der Expertin Frau Dr. Michaela Pinter. Unser Diskussionsthema ist heute die Elektrostimulation als Therapieform. Frau Dr. Pinter wird sich allen Euren Fragen stellen.

Frage: : Welche Voraussetzungen müssen vorliegen, um eine Elektrostimulation in Betracht ziehen zu können?

Experte: Prinzipiell ist zu unterscheiden, welche Form der Lähmung vorliegt: schlaff (peripher) oder spastisch (zentral). Je nach Lähmung ist die Elektrostimulation unterschiedlich in der Anwendung (Parameter) und in der Zielsetzung.

Frage: Spielt der Zeitpunkt der Verletzung eine Rolle?

Experte: Nein.

Frage: Ist die Elektrostimulation also jederzeit nach Eintritt der Lähmung anwendbar?

Experte: Ja.

Frage: Dient sie dem Erhalt oder Wiederaufbau der Muskulatur?

Experte: Richtig, die Elektrostimulation dient dem Erhalt bzw. Wiederaufbau der Muskeln, hat aber - im Falle der zentralen Rückenmarksverletzung - auch die Funktion der Spastizitätskontrolle sowie des zusätzlichen sensorischen Inputs.

Frage: Was ist unter "sensorischem Input" zu verstehen?

Experte: Wenn man "gesund" ist, spürt man, auf welchem Boden man steht, wenn man sich verletzt Schmerz etc. Dies geht im Falle einer Rückenmarkverletzung verloren. "Künstlich" kann man somit diesen sensorischen Input ersetzen.

Frage: Wie ist das Prinzip der Elektrostimulation?

Experte: Das Prinzip besteht darin, entweder lokal einzelne Muskeln (Bizeps etc.) motorisch (Kontraktion) zu stimulieren, Hautnerven zur Kontrolle der Spastizität zu stimulieren oder Nerven (Peronäus) plus Muskeln zur funktionellen Unterstützung eines geschwächten Fußhebers, z.B. beim Gehen, zu stimulieren.

Frage: Werden gleichmäßige Impulse abgegeben?

Experte: Im Falle der funktionellen Stimulation werden Impulse über einen Trigger ausgelöst und angebracht, z.B. an der Ferse und zwar alternierend: Agonist / Antagonist.

Frage: Welche Form des Reizstroms nutzen Sie: Interferenzstrom, Gleichstrom...?

Experte: Bei Spastizitätskontrolle nutzen wir Gleichstrom.

Frage: Unterscheidet sich diese Therapie von der mit TENS-Geräten?

Experte: TENS wird prinzipiell für Schmerz eingesetzt. Die Geräte selbst - im Falle einer zentralen Lähmung - sind nicht wesentlich unterschiedlich.

Frage: Wenn ich richtig verstehe, funktioniert dies in der Art, dass die Muskeln aufgebaut werden und dann, durch die Stimulation, aktiviert werden?

Experte: In Abhängigkeit von der Restfunktion ja. Wenn der Nerv jedoch ganz abgerissen ist, ist dies nicht möglich.

Frage: Ich habe ein Elektro-Tretrad und seit sechs Jahren keinen Muskelschwund. Braucht man dann noch eine Stimulation?

Experte: Darf ich fragen, ob sie schlaff oder spastisch sind?

Frage: Eher spastisch. Ich bin in den Jahren der Lähmung bis zu einem Punkt der Besserung gekommen, aber seit zwei Jahren besteht Stillstand. Die Muskelkraft reicht nicht zum selbständigen Laufen. Gibt es durch Stimulation noch eine Chance?

Experte: Haben Sie eine Rückenmarkverletzung? Bitte sagen Sie mir die Art Ihrer Verletzung und ob Sie Willkürmotorik haben. Sonst kann ich nicht wirklich konkret antworten. Danke.

Frage: Ich habe einen Kompressionsbruch des 11-12 BW mit Teildurchtrennung des Rückenmarks. Nur unter sehr großer Willenskraft ist etwas Bewegung möglich, sonst bewegen sich die Beine ohne Willen.

Experte: In Ihrem Fall wäre unter Umständen eine funktionelle Muskelstimulation zu überlegen, aber vielleicht auch eine Rückenmarkstimulation. Haben Sie schon Laufbandtherapie versucht?

Frage: Ist die Stimulation auch für Epileptiker geeignet?

Experte: Wenn es seltene Anfälle sind, ist es abzuwägen. Man müsste in Ihrem Fall austesten, ob es zu einer Anfallshäufung kommt.

Frage: Ich habe eine Mischform der Epilepsie: bis zu fünfmal im Monat leichte bis schwerste Anfälle. Wo kann man das austesten? Im Krankenhaus oder zu Hause, und wenn, in welchem Krankenhaus?

Experte: Man testet das im Krankenhaus aus - die Therapie selbst ist jedoch ein Heimprogramm.

Frage: Ich habe eine sehr starke Rückenkrümmung (Hohlkreuz, Rundrücken, Halswirbelkrümmung und Linksabweichung der Lendenwirbelsäule). Kann Stimulation auch dann helfen?

Experte: Natürlich. Aufbau der Rumpfmuskulatur zusammen mit Physiotherapie, ich glaube sie sagen in Deutschland "Krankengymnastik" dazu.

Frage: Aber das Problem ist, dass Orthopäden von einer teilweisen Muskeldegeneration sprachen.

Experte: Das ist sicher richtig, jedoch muss man etwas dagegen tun. Physiotherapie, Elektrostimulation, Stehtisch etc.

Frage: Zahlt denn die Krankenkasse einen Stehtisch?

Experte: In Österreich zahlen nicht alle Kassen, aber die meisten.

Einwurf: Ich wohne aber in Deutschland.

Moderator: Mir wurde von meiner Kasse ein Stehtisch bezahlt, und zwar hier in Deutschland.

Frage: Welche Ziele kann sich ein Rückenmarksverletzter mit Ihrer Therapie setzen?

Experte: Wenn Restfunktionen vorhanden sind, ist es Ziel, diese auszubauen. Wenn keine mehr vorhanden sind, dient die Therapie dem Erhalt der Muskeln, und der Verhinderung der Atrophie (Schwund) des Rückenmarks.

Frage: Dann muss die Therapie wohl permanent angewandt werden?

Experte: Wie in der Schule kann man auch Pausen machen, die mit dem Therapeuten auch definiert werden sollten.

Frage: Die Therapie wird nur in Wien angeboten, oder habe ich das falsch verstanden?

Experte: Nicht ausschließlich. Die funktionelle elektrische Stimulation wird in einigen Zentren (z.B.: Berlin) in Deutschland angeboten. Im Gegensatz dazu wird die Rückenmarkstimulation zur Kontrolle der Spastizität derzeit Nur in Wien durchgeführt.

Frage: Wie kann man sich eine direkte Rückenmarkstimulation vorstellen?

Experte: Über das Rückenmark wird eine Elektrode gelegt, und diese wird mit einem Schrittmacher (ähnlich wie ein Herzschrittmacher) verbunden.

Frage: Was sind die physiologischen Eckdaten, die einen für Ihr Programm qualifizieren würden?

Experte: Physiologische Eckdaten - was meinen Sie?

Einwurf: Körperliche Voraussetzungen, z.B. bei einer Querschnittlähmung.

Experte: Keine speziellen.

Frage: Also ist es egal, ob die Lähmung komplett oder inkomplett ist?

Experte: Ja. Wichtig ist, dass das Rückenmark und die Muskeln gut erhalten bleiben für Therapiemöglichkeiten (Transplantation etc.) der Zukunft. Vergleichen lässt es sich mit einer Brücke: Wenn die Straße nur auf einer Seite einer möglichen zukünftigen Brücke gebaut wird (Rückenmark oberhalb der Verletzungsstelle) und

unterhalb der Verletzungsstelle nur mehr eine funktionsuntüchtige Sandstrasse ist (Atrophie), ist die Brücke der Zukunft sinnlos, da der Anschluss fehlt. Verstehen Sie das Bild des Vergleiches, oder habe ich mich unklar ausgedrückt?

Einwurf: Auf einer Schotterstrasse fährt kein Formel-1-Auto. Danke.

Experte: Danke für die Rückmeldung.

Frage: Ist die Stimulation auch bei Lähmungen nach Hirnverletzung anwendbar und sinnvoll?

Experte: Ja. Auch im Falle einer Hirnverletzung kann z.B. die funktionelle elektrische Stimulation - unterstützend - eingesetzt werden (Gehen etc.) bzw. die Hautnervenstimulation zur Kontrolle der Spastizität.

Einwurf: Also, ich mache bereits seit Juli 1995 Elektrostimulation bei Frau Dr. Pinter.

Experte: In Ihrem Fall handelt es sich um eine periphere schlaffe Lähmung, und bei Ihnen ist dies neben Physio- und Ergotherapie notwendig. Ich hoffe, Sie machen nach wie vor Ihre kleinen Fortschritte.

Einwurf: Bei mir handelt es sich doch um eine Mischlähmung. Ich hatte einen Bluterguss zwischen c3+4, c1+2 sind angebrochen.

Experte: Ich weiß, aber Ihr Problem ist die Plexusparese und nicht mehr so sehr die Rückenmarkverletzung.

Frage: Was hast Du denn für Erfahrungen mit der Elektrostimulation gemacht?

Einwurf: Ich kann im Alltag die Arme und Hände etwas einsetzen, was vorher absolut unmöglich war.

Frage: Das ist doch ein Erfolg?

Einwurf: Ja, das hilft mir sehr. Obwohl ich immer noch ein Pflegefall bin, habe ich etwas mehr Freiheit.

Frage: Wie lange und wie oft musst Du das machen?

Einwurf: Mo - Fr 4,5 Stunden täglich, seit Juli 1995.

Frage: Ist die Elektrostimulation auch für Multiple-Sklerose-Betroffene anwendbar?

Experte: Ja. Ein Problem kann jedoch sein, dass Schmerzen zum Teil verstärkt werden, aber im Falle der Rückenmarkstimulation wurde diese in den siebziger Jahren erstmals von Weinstein und Cook angewandt, und zwar zur Kontrolle der Spastizität.

Frage: Was bedeutet denn aus Ihrer Sicht "gut erhalten"?

Experte: Dass es nicht zu einem Schwund des Rückenmarks kommt. Als Kinder lernen wir, weil wir ständig den äußeren Reizen ausgesetzt sind. Hört ein Kind Erwachsene nicht sprechen, wird es nicht sprechen lernen. Im Falle einer Lähmung

müssen künstlich von außen Reize gegeben werden, damit vorhandene gesunde Nerven - unterhalb der Verletzungsstelle - nicht verkümmern. Ist Ihre Frage beantwortet?

Einwurf: Ja, vielen Dank!

Frage: Ist die Therapie auch bei angeborener Querschnittlähmung möglich bzw. sinnvoll?

Experte: Ja, man sollte schon im Säuglingsalter damit beginnen, zusätzlich mit allen anderen Therapien.

Frage: Ich habe letztens von Magnetfeldtherapie gehört - ist das etwas ähnliches?

Experte: Nein. Magnetfeldtherapie dient zur Behandlung von Schmerzen.

Frage: Ich wollte es mal ausprobieren. Mir wurde gesagt, dass das für alles anwendbar ist.

Experte: Probieren geht über Studieren.

Frage: Ist Elektrotherapie auch gut gegen Klonus?

Experte: Ja.

Frage: Stimulieren Sie nur über die Haut, oder nutzen Sie auch z.B. Akkupunkturnadeln und schließen diese an Strom an?

Experte: Elektroakupunktur hat nicht die Indikation des Muskelaufbaus, kann jedoch additiv als sensorischer Input gesehen werden, allerdings mit einer anderen Indikationsstellung.

Frage: Welches Messgerät benutzen Sie, um Restfunktionen festzustellen?

Experte: Einerseits Poly-Elektromyographie von verschiedensten Muskeln nach einem definierten Protokoll, um Restfunktion (subklinisch nur fassbar) zu erfassen und andererseits transkranielle Magnetstimulation, somato-sensorische evozierte Potentiale etc.

Frage: Gibt es in Deutschland eine Klinik, in der man Restfunktionen feststellen kann?

Experte: Außer der Poly-Elektromyographie nach speziellem Protokoll - übernommen von Prof. Dimitrijevic (Brain Motor Control Assessment) - sind alle anderen Messmethoden auch in Deutschland verfügbar.

Frage: Warum nicht die von Prof. Dimitrijevic?

Experte: Es ist schwer, darauf eine Antwort zu geben. Neue Errungenschaften in der Medizin brauchen oft Jahrzehnte bis sie sich überall etabliert haben. Denken Sie nur an die Einführung des EKG, des EEG, des Röntgen etc.

Frage: Gibt es aus Ihrer Sicht spezielle Stimulationsprogramme zum Aufbau?

Experte: Ja. Prinzipiell müssen die Programme der individuellen Anforderung angepaßt sein.

Frage: Wie eng arbeiten Sie mit anderen deutschen und ausländischen Institutionen zusammen?

Experte: Ich habe insgesamt acht Monate in Houston an der Abteilung von Prof. Dimitrijevic verbracht und dann das gesamte Programm mit der Unterstützung von ihm und seinen Mitarbeitern nach Wien "transferiert". Hier haben wir eine Abteilung für Restaurative Neurologie - komplementär zu unserem bestehenden Neurorehabilitationsprogramm - aufgebaut. Das Programm in Wien besteht seit 1993.

Frage: Haben Sie sozusagen das europäische Monopol?

Experte: Ich möchte kein Monopol, aber im Falle der BMCA-Untersuchung scheint es momentan so. Wir bereiten aber Seminare vor. In nächster Zeit werden wir auch deutsche Kollegen dazu einladen. Wir sind sehr darauf bedacht, unser Wissen mit jedem zu teilen, der interessiert ist.

Frage: Wird das Programm von deutschen Kassen bezahlt?

Einwurf: Meiner Meinung nach kommt es auf die Kasse an und darauf, wie der betreffende Sachbearbeiter gelaunt ist.

Einwurf: Die Barmer zahlt das Spital und das Elektrostimulationsgerät (nach Antrag), jedenfalls bei mir. Allerdings zahlt sie nicht die Fahrtkosten bzw. eine Begleitperson im Spital.

Frage: Ist die Elektrostimulation mit biomechanischer Stimulation vergleichbar?

Experte: Können Sie mir bitte erklären, was unter biomechanischer Stimulation verstanden wird?

Frage: Über rhythmische Schwingungen wird der neuromuskuläre Bereich des Körpers angeregt.

Experte: Rhythmische Schwingungen eines Fahrrades etc.?

Frage: Ein sogenanntes BMS-Gerät arbeitet mit derselben Frequenz wie das Nervensystem.

Experte: Soweit ich das jetzt von dem BMS verstanden habe, ist die Elektrostimulation nicht vergleichbar, aber ergänzend einzusetzen. Danke für die Erklärung.

Frage: Gibt es irgendwo weiterführende Literatur zu diesem Thema?

Experte: Ja, reichlich.

Einwurf: Eine Literaturliste wäre nicht schlecht.

Experte: Wir werden die Liste bei SR im Forum veröffentlichen!

Hier ein Auszug der Literatur:

MM Dimitrijevic. Mesh-glove. 1. A method for whole-hand electrical stimulation in upper motor neuron dysfunction. *Scand J Rehab Med* 26: 183-186, 1994.

MM Dimitrijevic et al. Modification of Motor Control of wrist extension by mesh-glove electrical afferent stimulation in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 77, 1996.

Vodovnik L, Kralj A, Bajd T. Modification of abnormal motor control with functional electrical stimulation of peripheral nerves. Dimitrijevic MR, Eccles J (eds). *Recent Achievements in Restorative Neurology*, 1985.

Cook AW, Weinstein SP. Chronic dorsal column stimulation for the treatment of movement disorders. *NY State J Med* 73: 2868-2872, 1973.

Illis LS. Spinal cord stimulation in spasticity and bladder dysfunction, in: Illis LS (ed.) *Spinal cord dysfunction*, Oxford University Press, Vol 3 pp 294-303, 1992.

Gybels J, Van Roost D. Spinal cord stimulation for spasticity, in Sindou M, Abbott R, Keravel Y (eds.): *Neurosurgery for Spasticity*. Wien: Springer-Verlag, 1991, pp 73-81.

Gybels J, Van Roost D. Spinal cord stimulation for the modification of dystonic and hyperkinetic conditions: A critical review, in Eccles JC, Dimitrijevic MR (eds): *Recent Achievements in Restorative Neurology*. Basel: Karger, 1985, pp 56-70.

Cioni B, Meglio M, Zamponi A. The effect of spinal cord stimulation on motor performance in hemiplegics. *Stereotact Funct Neurosurg* 52: 142-152, 1989.

Richardson RR, McLone DG. Percutaneous epidural neurostimulation for paraplegic spasticity. *Surg Neurol* 9: 153-155, 1978.

Siegfried J, Lazorthes Y, Broggi G. Electrical spinal cord stimulation for spastic movement disorders. *Proc. 3rd Int. Meeting on Spinal Cord Stimulation*, Houston, 1980. *Appl Neurophysiol* 44: 77-92.

Dimitrijevic MM, Dimitrijevic MR, Illis LS, Nakajima K, Sharkey PC, Sherwood AM. Spinal cord stimulation for the control of spasticity in patients with chronic spinal cord injury: I. Clinical observations. *Cent Nerv Syst Trauma* 3 129-144, 1986.

Barolat G, Singh-Sahni K, Staas WE, Shatin D, Ketcik B, Allen K. Epidural spinal cord stimulation in the management of spasms in spinal cord injury. A prospective study. *Stereotact Funct Neurosurg* 64: 153-164, 1995.

- Dimitrijevic MR, Illis LS, Nakajima K, Sharkey PC, Sherwood AM. Spinal cord stimulation for the control of spasticity in patients with chronic spinal cord injury: II. Neurophysiological observations. *Cent Nerv Syst Trauma* 3 145-152, 1986.
- Barolat G, Ketcik B, He J. Long-term outcome of spinal cord stimulation for chronic pain management. *Neuromodulation* 1: 19-29, 1998.
- Dimitrijevic MR. Residual motor functions in spinal cord injury. In: *Advances in Neurology*, Vol. 47: Functional Recovery in Neurological Disease, SG Waxman (ed.), Raven Press, pp. 139-155, 1988.
- Dimitrijevic MR, McKay WB, Sherwood AM. Motor control physiology below spinal cord injury: residual volitional control of motor units in paretic and paralyzed muscles. In: *Neuronal Regeneration, Reorganization and Repair*, FJ Seil (ed.), Raven Press, New York, pp. 335-345, 1997.
- Dimitrijevic MR. Motor control in human spinal cord injury. In: *Spinal Cord Monitoring*, Stalberg E, Sharma HS, Olsson Y (eds.), Springer, Wien, New York, pp. 409-420, 1998.
- Dimitrijevic MR, Gerasimenko Y, Pinter MM. Evidence for a spinal central pattern generator in humans, in Kiehn O, Harris-Warrick RM, Jordan LM, Hultborn H, Kudo N (eds.): *Neuronal Mechanism for Generating Locomotor Activity*. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol. 860, 1998, pp 360-376.
- Lee KC, Carson L, Kinnin E, Patterson V. The Ashworth scale: A reliable and reproducible method of measuring spasticity. *J Neuro Rehab* 3: 205-209, 1989.
- Pinter MM, Gerstenbrand F, Dimitrijevic MR. Epidural electrical stimulation of posterior structures of the human lumbosacral cord: 3. Control of spasticity. *Spinal Cord* in press, 2000.
- Ditunno JF, Young W, Donovan WH, Creasey G. The international standard booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. *Paraplegia* 32: 70-80, 1994.
- Dimitrijevic MR, Hsu CY, McKay WB. Neurophysiological assessment of spinal cord and head injury. *J Neurotrauma* 9(suppl 1): 293-300, 1992.
- Sherwood AM, McKay B, Dimitrijevic MR. Motor Control after Spinal Cord Injury: Assessment using surface EMG, *Muscle & Nerve*, 19: 966-979, 1996.
- Dimitrijevic MR, Faganel J, Sharkey PC, Sherwood AM. Study of sensation and muscle twitch responses to spinal cord stimulation, *Int Rehab Med* 2: 76-81, 1980.

Murg M, Binder H, Dimitrijevic MR. Epidural electric stimulation of posterior structures of the human lumbar spinal cord: 1. Muscle twitches - a functional method to define the site of stimulation. Spinal Cord in press 2000.

Vodovnik L, Bowman BR, Bajd T. Dynamics of spastic knee joint. Med Biol Eng Comput 22: 63-69, 1984.

Franzoi AC, Castro C, Cardone C. Isokinetic assessment of spasticity in subjects with traumatic spinal cord injury (ASIA A). Spinal Cord 37: 416-420, 1999.

Dimitrijevic MR, Faganel J, Lehmkuhl D, Sherwood A. Motor control in man after partial or complete spinal cord injury, in Desmedt JE (ed): Motor Control Mechanisms i Health and Disease. Raven Press, New York, pp. 915-926, 1983.

Dimitrijevic MR. Evaluation and treatment of spasticity. J Neuro Rehab 9(2): 97-110, 1995.

Dimitrijevic MR, Faganel J, Gregoric M, Nathan PW, Trontelj JK. Habituation: Effects of regular and stochastic stimulation. J Neurol Neurosurg Psychiat 35: 234-242, 1972.

Saade NE, Tabet MS, Atweh SF, Jabbur SJ. Modulation of segmental mechanisms by activation of a dorsal column brainstem spinal loop. Brain Res 310: 180-184, 1984.

Moderator: Vielen Dank an Frau Dr. Pinter und allen, die mitgemacht haben. Es hat sehr viel Spaß gemacht.

Experte: Vielen Dank für die Einladung, es hat mir auch sehr viel Spaß gemacht. Ich hoffe, dass ich soweit Ihre Fragen zu Ihrer Zufriedenheit beantworten konnte. Auf Wiedersehen.

Falls Ihr noch wichtige Fragen an Frau Dr. Pinter habt, könnt Ihr Euch per eMail an sie wenden: MTSPIM@mts.magwien.gv.at

(c) 2005 STARTRAMPE.NET e.V.

[http://www.startrampe.net/arge/home/artikel\\_pdf/~A69/](http://www.startrampe.net/arge/home/artikel_pdf/~A69/)