



Schweizer
Paraplegiker
Zentrum

Wissenschaftlicher Bericht SPZ 2018

Klinische Forschung Schweizer Paraplegiker-Zentrum, Nottwil

Inhalt

Wissenschaftlicher Bericht SPZ 2018	1
Inhalt	2
1. Editorial	3
2. Einblick in die Forschungstätigkeiten der Neuro-Urologie	4
2.1. Einleitung	4
2.2. Abgeschlossene Forschungsprojekte	4
2.3. Zukünftige Forschungsprojekte	5
3. Tetrahand-Chirurgie	6
3.1 Aktuelle Forschungsprojekte in der Tetrahand-Chirurgie	6
3.2 Muskuläre Kontrakturen	6
3.3 Verbesserungen in der Aktivität nach chirurgischen Interventionen zur Spastizitätsreduktion an den oberen Extremitäten nach Querschnittlähmung	7
3.4 Eingriffe zur Reduktion von Spastik in den oberen Extremitäten	7
3.5 Zusammenfassung	8
4. Forschungsprojekte des International FES Centre® am SPZ Nottwil	9
4.1 IFESS Kongress	9
4.2 SNF Projekt in Kollaboration mit der technischen Universität Wien	9
4.3 Sabbatical von Prof. Glen Davis am SPZ Nottwil	9
4.4 Elektrostimulation bei schlaff gelähmter Muskulatur	10
5. Wissenschaftspreise und Auszeichnungen	11
6. Publikationen peer-reviewed	12
7. Publikationen nicht peer-reviewed	15
8. Bücher und Buchkapitel	16
9. Akademische Abschlüsse	17

1. Editorial

Das SPZ gewinnt weiter an Profil. Querschnitt - Rücken - Beatmung, das sind unsere übergeordneten medizinischen Themen, umgesetzt in den Kernprozessen Akutmedizin, Rehabilitation und Ambulante Medizin. Die in der Vision des SPZ formulierte international führende Rolle auf diesen Gebieten verlangt Höchstleistungen und kontinuierliche Verbesserungen. Damit diese Vision nicht zur Illusion verkümmert und am Ende nur eine Worthülse übrigbleibt, brauchen wir eine immer stärkere klinische Forschung, welche unsere medizinischen Prozesse konstant auf den Prüfstand stellt. Forschung generiert Wissen und dieses Wissen nutzen wir für bessere Behandlungsprozesse, eine optimierte Diagnostik oder auch gänzlich neue Methoden. Die Forschung wird immer mehr zu einem Schlüsselfaktor für die Vision des SPZ. Der Ausbau der klinischen Forschung und die Integration des Wissensmanagements sind im Berichtsjahr zügig vorangeschritten. Strukturiert nach neuen Forschungsprogrammen und vollständig integriert in die Managementprozesse der Geschäftsleitung durch die gezielte Unterstützung des Geschäftsausschusses.

Die klinische Forschung im SPZ fokussiert stark auf medizinische Diagnostik- und Behandlungsprozesse im Hinblick auf verbesserte Körperfunktionen, Aktivitäten und Teilhabe. Die partizipationsorientierte Outcome Forschung überprüft, ob die erreichten Ergebnisse später auch im Alltag für die betroffenen Menschen von Nutzen sind. Eine verbesserte Körperfunktion ohne Auswirkungen auf Aktivitäten und Partizipation wäre nur von sehr eingeschränktem Nutzen. Deswegen brauchen wir die enge Kooperation mit der SPF, deren Forschungsergebnisse uns genau diesen Nutzen immer wieder vor Augen führen, ein wenig so, als würden wir in einen Spiegel blicken. Die prozessbezogene klinische Forschung und die partizipationsorientierte Outcome Forschung ergänzen sich an dieser Spiegelfläche geradezu ideal.



Die klinische Forschung hat Fahrt aufgenommen, Leidenschaft und Begeisterung sind spürbar, das macht mir richtig Freude, der Nutzen ist im klinischen Alltag sichtbar, für unsere Patienten. Dafür eine ganz herzliches Dankeschön an alle, die hierzu einen Beitrag leisten! Und ein ebenso herzlicher Dank gilt unseren Kolleginnen und Kollegen der SPF für die Unterstützung, den Austausch, die Beratung und vor allem für den Spiegel, in den wir immer wieder hineinblicken können.

Hans Peter Gmünder

2. Einblick in die Forschungstätigkeiten der Neuro-Urologie

2.1. Einleitung

Rückenmarkverletzungen führen häufig zu urologischen Komplikationen. Durch den teilweisen oder vollständigen Verlust der zentralen Steuerung des Harntrakts entwickeln nahezu alle Betroffenen Blasenfunktionsstörungen. Diese machen sich durch Inkontinenz, Harnwegsinfektionen oder der Notwendigkeit, zur Blasenentleerung Hilfsmittel benutzen zu müssen, klinisch bemerkbar. Allerdings kann auch ohne klinische Symptome eine Blasenfunktionsstörung auftreten. Da unbehandelte Blasenfunktionsstörungen ein hohes Risiko haben die Nierenfunktion zu schädigen, stellt der Schutz der Nierenfunktion das wichtigste Ziel der neuro-urologischen Betreuung dar. Darüber hinaus verursacht eine Rückenmarkverletzung auch Sexualfunktionsstörungen, die ebenfalls urologisch betreut werden.

Harnwegsinfekte treten gehäuft bei Personen mit einer Blasenfunktionsstörung auf und stellen für die Betroffenen eine besonders hohe Belastung dar. Sie können u.a. Fieber, Schmerzen und Inkontinenz verursachen und schränken die Lebensqualität der Betroffenen stark ein. Eine Standardtherapie mit Antibiotika kann, vor allem wenn sie wiederholt erforderlich wird, zur Ausbildung resistenter Keime führen. Daher ist die Erforschung der Ursachen und die Prävention von Harnwegsinfekten ein Schwerpunkt der klinischen Forschung der Neuro-Urologie.

2.2. Abgeschlossene Forschungsprojekte

Im abgelaufenen Jahr konnten wir in einer klinischen Studie zeigen, dass zur Therapie eines akuten Harnwegsinfektes nicht immer ein Antibiotikum erforderlich ist. Bei Fehlen von systemischen Infektzeichen wie Fieber oder Schüttelfrost, war eine nicht-antibiotische Therapie (z.B. hohe Trinkmenge, pflanzliche Präparate, Homöopathie) genauso erfolgreich wie die Gabe von Antibiotika. Daher erscheint auch ein alternativer Behandlungsversuch ohne Antibiotika bei nicht fieberhaften Harnwegsinfekten gerechtfertigt (1). Bezüglich der Prävention von Harnwegsinfekten konnten wir erstmals zeigen, dass eine Stimulation des Immunsystems die Infektrate senken kann (2).

Auch eine homöopathische Mitbehandlung führte zu einer Abnahme der Infekthäufigkeit (3)(Abb.1).

Dabei scheinen die homöopathischen Medikamente keinen direkten Einfluss auf die Bakterien zu nehmen, sondern ebenfalls die Abwehrkräfte der Betroffenen zu aktivieren (4).



Abb. 1: Homöopathische Medikamente (Bild: Globuli 4; Copyright SHI, Zug)

Eine Auswertung der SwiSCI Daten konnte zeigen, dass Patienten in der Primärrehabilitation, welche die Blasenentleerung mittels Katheter durchführen das grösste Risiko haben, einen Harnwegsinfekt zu entwickeln. (5).

Darüber hinaus waren Mitglieder der Neuro-Urologie an der Entwicklung internationaler Standards zur Datenerfassung bei Urodynamik und Blasenfunktionsstörung beteiligt (Abb.2).

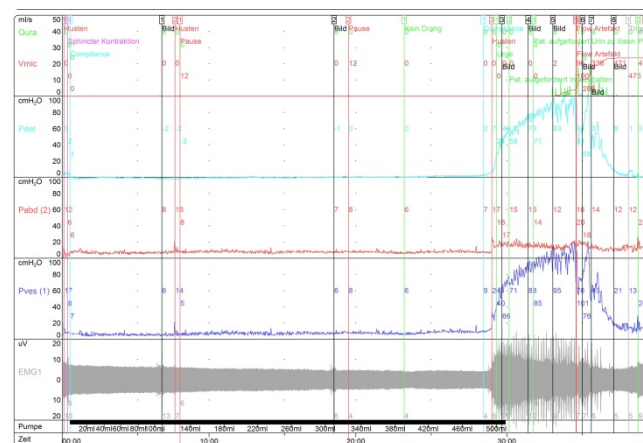


Abb. 2: typische urodynamische Untersuchung (Bild: Urodynamik)

Diese Evaluationsstandards ermöglichen eine einheitliche, international gültige Dokumentation von urologischen Untersuchungen und stellen somit einen wichtigen Schritt für eine vergleichbare Erfassung dar. Hierdurch werden Datensätze generiert, die es ermöglichen das Outcome der neuro-urologischen

Behandlungsstrategien international zu vergleichen und die Qualität zu verbessern (6, 7).

Da Medikamente, welche die Detrusorüberaktivität supprimieren, potentiell auch Einfluss auf die kognitiven Fähigkeiten nehmen können, prüften wir die Auswirkungen einer solchen Behandlung (Muskarinrezeptorantagonisten) auf die mentalen Fähigkeiten von Patienten in der Erstrehabilitation. Beruhigende Nachricht: es liessen sich keine Einschränkungen der Gedächtnisfunktion nachweisen (8).

2.3. Zukünftige Forschungsprojekte

Die aktuelle Neuorganisation der klinischen Forschung am SPZ konzentriert die wissenschaftlichen Projekte auf verschiedene Schwerpunkte, die für die klinische Versorgung von Betroffenen eine besondere Bedeutung haben. Eines dieser langfristigen Forschungsschwerpunkte umfasst die „Diagnostik, Therapie und Prävention der neurogenen Blasenfunktionsstörung und ihrer Folgekomplikationen“. Dieses Programm soll die Bildgebung und Funktionsdiagnostik bezüglich neurogener Blasenfunktionsstörung optimieren, um so eine genauere Klassifizierung und perspektivisch eine gezieltere, individualisierte Therapie zu ermöglichen. Durch funktionelle und dynamische Bildgebung (fMRI und DTI; Abb. 3 und 4) soll die Pathophysiologie und der Wirkmechanismus der perkutanen, neuromodulativen Therapie evaluiert werden.

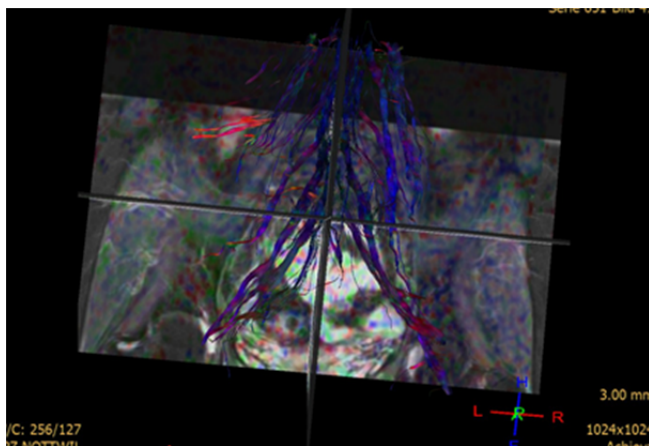


Abb. 3: Bildgebung mittels Diffusion Tensor Imaging (Bild: DTI)

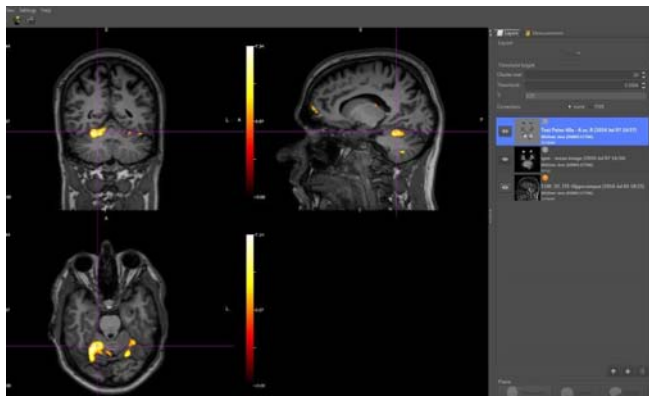


Abb 4: typische funktionelle Kernspinuntersuchung (Bild: fingertip Jens Wöllner)

Darüber hinaus sollen Strategien zur Prophylaxe und Therapie von Harnwegsinfektionen entwickelt und evaluiert werden. Zudem steht die Entwicklung perkutaner neuromodulativer Therapien zur Behandlung der neurogenen Blasenfunktionsstörung im Fokus; dabei ist das SPZ u.a. Mitorganisator einer schweizweiten Studie zur Vermeidung einer neurogenen Blasenfunktionsstörung bei frisch verletzten Patienten.

Ziel aller Massnahmen ist eine Optimierung und Innovation in der neuro-urologischen Diagnostik mit verbesserter Lebensqualität für die betroffenen Personen zu erreichen.

Referenzen

1. Pannek J, Pannek-Rademacher S, Wollner J. Treatment of Complicated Urinary Tract Infections in Individuals with Chronic Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction: Are Antibiotics Mandatory? *Urologia internationalis*. 2018;100(4):434-9.
2. Krebs J, Fleischli S, Stoyanov J, Pannek J. Effects of oral immunomodulation therapy on urinary tract infections in individuals with chronic spinal cord injury-A retrospective cohort study. *Neurourol Urodyn*. 2018
3. Pannek J, Pannek-Rademacher S, Jus MS, Wollner J, Krebs J. Usefulness of classical homeopathy for the prophylaxis of recurrent urinary tract infections in individuals with chronic neurogenic lower urinary tract dysfunction. *The journal of spinal cord medicine*. 2018:1-11
4. Pannek J, Kurmann C, Imbach E, Amsler F, Pannek-Rademacher S. In Vitro Effects of Homeopathic Drugs on Cultured *Escherichia coli*. *Homeopathy: the journal of the Faculty of Homeopathy*. 2018;107(2):150-4.
5. Anderson CE, Chamberlain JD, Jordan X, Kessler TM, Luca E, Mohr S, et al. Bladder emptying method is the primary determinant of urinary tract infections in patients with spinal cord injury: results from a prospective rehabilitation cohort study. *BJU international*. 2018
6. Biering-Sorensen F, Kennelly M, Kessler TM, Linsenmeyer T, Pannek J, Vogel L, et al. International Spinal Cord Injury Lower Urinary Tract Function Basic Data Set (version 2.0). *Spinal cord series and cases*. 2018;4:60. Epub 2018/07/14;
7. Pannek J, Kennelly M, Kessler TM, Linsenmeyer T, Wyndaele JJ, Biering-Sorensen F. International spinal cord injury urodynamic basic data set (version 2.0). *Spinal cord series and cases*. 2018;4:98. Epub 2018/11/06
8. [Krebs J, Scheel-Sailer A, Oertli R, Pannek J. The effects of antimuscarinic treatment on the cognition of spinal cord injured individuals with neurogenic lower urinary tract dysfunction: a prospective controlled before-and-after study. *Spinal cord*. 2018;56(1):22-7.

3. Tetrahand-Chirurgie

3.1 Aktuelle Forschungsprojekte in der Tetrahand-Chirurgie

Die im SPZ durchgeführten aktuellen Studien zur Verbesserung der Handfunktion bei Menschen mit einer Tetraplegie zeigen die einzelnen Schwerpunkte, die das komplexe Forschungsgebiet darstellen. Jeder Schwerpunkt wird in einer Studie untersucht mit dem Ziel, nicht nur chirurgische Techniken zu verbessern und neue Erkenntnisse über biomechanische Funktionen zu gewinnen, sondern auch direkte Einflussfaktoren auf die Behandlung und deren Ergebnisse zu erzielen (Tabelle 1). Die Forschungsprojekte erstrecken sich über mehrere Jahre. Es sind Kollaborationen mit in- und ausländischen Zentren. Studienergebnisse und die daraus resultierenden neuen Evidenzen in der Behandlung werden an nationalen und internationalen Kongressen präsentiert. Zudem werden die Studienresultate in Form von wissenschaftlichen Manuskripten bei bekannten internationalen medizinischen Journalen eingereicht.

Tabelle 1. Forschungsfokus der Tetrahand Chirurgie am SPZ Nottwil

Fokus	Inhalt
Gehirn-plastizität	Adaptive Veränderungen im motorischen Kortex nach Tetrahand-Chirurgie (1,2)
Elektro-stimulation	Entwickelte Kartographien ('Mapping Systeme') für Diagnostik und Behandlung bei Hand-Dysfunktion nach Tetraplegie (3)
Patienten-spezifische Outcomes	Verbesserung in der Aktivität nach chirurgischen Interventionen zur Spastizitätsreduktion an den oberen Extremitäten sowie Beeinflussung von neuropathischen Schmerzen (4,5)
Chirurgische Techniken	Korrektive operative Techniken nach spastizitäts-bedingten Deformitäten der oberen Extremitäten (6)
Biomechanik	Strukturelle und mechanische Veränderungen der Muskulatur bei bestehenden Kontrakturen (7)

In diesem Bericht wird dem Verständnis der Folgen und der Behandlung der langjährigen Spastik besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Neue Erkenntnisse wurden bei der Entstehung von Kontrakturen in spastischen Muskeln bezüglich der vorliegenden Muskelmechanik gewonnen. Zudem wurden operative Verfahren zur Korrektur von Deformitäten untersucht. Diese daraus resultierenden Ergebnisse wurden mit den zuvor individuell definierten Patientenzielen verglichen.

3.2 Muskuläre Kontrakturen

Kontrakturen der Skelettmuskulatur stellen eine permanente Verkürzung einer Muskel-Sehnen-Einheit dar, was zu einem Elastizitätsverlust und in extremen Fällen zu Gelenksdeformitäten führen kann. Kontrakturen können aufgrund von passiv erhöhter mechanischer Muskelspannung entstehen. Sie erfordern oftmals chirurgische Korrekturen. Intraoperative Untersuchungen zeigen, dass die erhöhte passive Kraft der Muskulatur mit einer massiven Verlängerung der Sarkomere und einer verringerten Sarkomeranzahl assoziiert ist. Zusätzlich führt die Veränderung der Anzahl und der Anordnung der Kollagene in der extrazellulären Matrix (ECM) (Abb. 1) zu einer Erhöhung der Rigidität der Muskulatur. Unsere strukturelle licht- und elektronenmikroskopie Studien zeigen, dass grosse Kollagenbündel, sogenannte perimysiale Kabel, höchstwahrscheinlich für die Erhöhung der Muskelrigidität verantwortlich sind. Die perimysialen Kabel werden durch die Anzahl und Zusammensetzung der verschiedenen Zelltypen in der extrazellulären Matrix reguliert. Der Verlust von Satellitenzellen der Muskulatur ist vermutlich abhängig von der Veränderung der Sarkomere und der Veränderung von der ECM. Die im SPZ gewonnenen Erkenntnisse weisen darauf hin, dass ein detailliertes Verständnis dieser Mechanismen zu einer verbesserten ggf. nicht chirurgischen Behandlung führen kann und so muskuläre Kontrakturen verringert und/oder verhindert werden können.

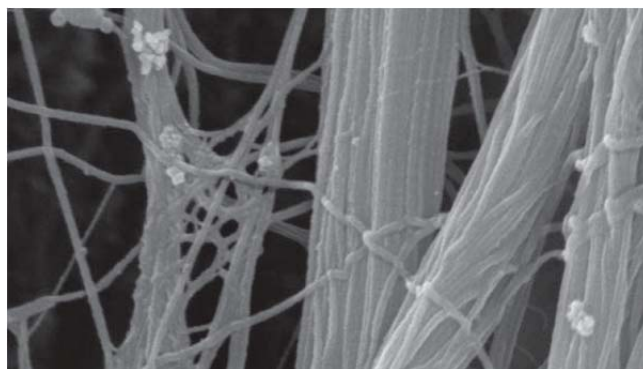


Abb1. Hochauflösende Scanningelektren-Mikrographie der intermuskulären Faser-Kollagen Bündel. Zu beachten ist, dass zusätzlich zu den longitudinal orientierten dicken Bündeln ein Geflecht von dünnen Kollagen-Bündeln besteht, welches die Ausprägung der Spastizität eines Muskels ebenfalls beeinflussen könnte

3.3 Verbesserungen in der Aktivität nach chirurgischen Interventionen zur Spastizitätsreduktion an den oberen Extremitäten nach Querschnittlähmung

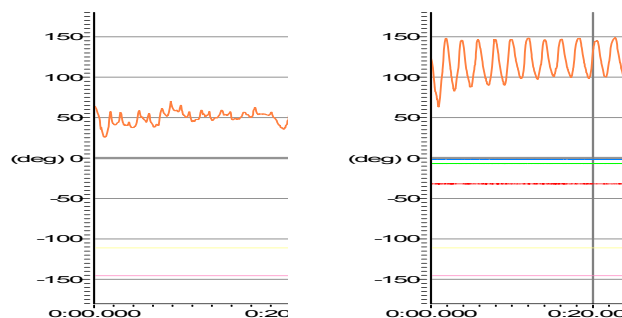
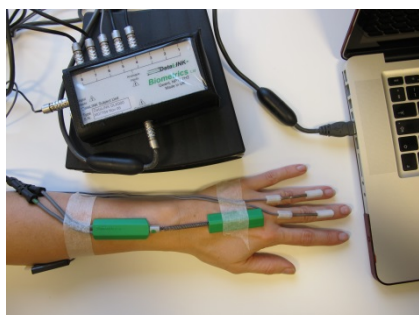
In dieser Studie wurde anhand des 'Canadian Occupational Performance Measure' (COPM), eine Evaluation von 30 Operationen an 27 Patienten bei hypertonen tetraplegischen Händen zwischen 2007-2015 durchgeführt. (4) Der COPM beinhaltet eine Zielformulierung, bezogen auf Zufriedenheit und Durchführung einer individuell definierten Aktivität aus Sicht der Betroffenen. Es zeigte sich eine Verbesserung in der Aktivität nach 6 sowie nach 12 Monaten um 3.0 respektive 2.9 Punkte. Die Zufriedenheit verbesserte sich um 3.3 respektive 3.4 Punkte. Bei allen gemessenen Aktivitäten konnte eine Verbesserung aufgezeigt werden, wobei sich das Manövrieren des Rollstuhles am meisten verbesserte.

Patienten mit geringerer Einschränkung der oberen Extremitäten zeigten eine höhere Verbesserung nach der Operation im Vergleich zu Patienten mit stärkeren Einschränkungen. 71% der priorisierten Aktivitäten, welche vor der Operation unmöglich waren, konnten von den Patienten nach der Operation durchgeführt werden. Die Studie wies eine Aktivitätsverbesserung aller priorisierten Ziele auf, welche auch 12 Monate nach dem Eingriff anhielten. Die Patienten waren durchgehend zufrieden mit der durch die Operation erreichten Aktivitätsverbesserung.

3.4 Eingriffe zur Reduktion von Spastik in de oberen Extremitäten

Spastizitätsbedingte Deformitäten können chirurgisch korrigiert werden und ermöglichen ein besseres muskuläres und mechanisches Gleichgewicht und somit eine bessere aktive Kontrolle der Hand. In einzelnen Fällen können unter der Spastik liegende Funktionen freigesetzt und trainiert werden. Abbildung 2 zeigt das Testgerät (A) und ein typisches Bewegungsmuster vor und nach chirurgischer Verlängerung der spastischen Handgelenks-Flexoren (B). Es verbessert sich sowohl die Bewegungsamplitude als auch die Kontrolle der Bewegungsgeschwindigkeit.

A



B

Abb. 2. (A). elektronischer Goniometer zur Austestung der Bewegungsamplitude der Finger. (B) Effekt auf die Mobilität des Handgelenks vor der Sehnenverlängerung der spastischen Handgelenks-Flexoren (links) sowie 1 Jahr danach (rechts).

In einer neueren Untersuchung (6) wurden die "zuverlässigen Methoden" zur Korrektur von spastizitäts-induzierten Deformitäten zusammengefasst (Tabelle 2).

Tabelle 2: Chirurgische Ansätze zur Korrektur von spastischen Gelenks-Deformitäten.

Gelenks-Deformität	Betroffene Muskeln	Methode	Technik
Spastische Schultermuskulatur (Adduktion, Innenrotation)	M. Pectoralis M. Subscapularis	Sehnenverlängerung Sehnedurchtrennung	partielle Sehnedurchtrennung
Spastischer Ellbogenbeuger (Flexion)	M. Biceps brachii M. Brachialis	Sehnenverlängerung Muskel release	Z-förmige Sehnenverlängerung Muskeldurchtrennung
Innenrotatoren des Unterarmes (Pronation)	M. Pronator Teres	Pronator teres Release	Ablösen der Insertion des M. Pronator teres am Radius
Spastischer Handgelenksbeuger (Flexion)	Mm. Flexor Carpi Radialis et Flexor Carpi Ulnaris	Sehnenverlängerung	Z-förmige Sehnenverlängerung
Spastische Fingerbeuger (Flexion)	M. Flexor Digitorum Profundus Flexor M. Digitorum Superficialis Mm. Interossei, Mm. Lumbricales	Sehnenverlängerung Distal Ulnar Wing Release	Z-förmige Sehnenverlängerung Ablösen des ulnaren Strecksehnen-Seitenzügels
Spastische Daumenmuskulatur (Flexion, Adduktion)	M. Flexor Pollicis Longus M. Adductor Pollicis	Sehnenverlängerung Muskel-Sehnen Release Erweiterung des ersten Zwischenfingermarkes	Z-förmige Sehnenverlängerung Ablösen der Insertion des M. adductor pollicis Z-Plastik

3.5 Zusammenfassung

Spastische Muskel-Sehnen-Komplexe können sich unterschiedlich in den oberen Extremitäten ausprägen und erfordern darum auch individuelle Behandlungsansätze. Weiterführende Studien werden die Integration von selektiven Neurektomien im Behandlungskonzept untersuchen, um den Patienten eine bestmögliche Behandlung anbieten zu können.

Referenzen

1. Bunketorp Käll L, Cooper RJ, Wangdell J, Fridén J, Björnsdóttir M. Adaptive motor cortex plasticity following grip reconstruction in individuals with tetraplegia. *Restorative neurology and neuroscience*. 2018;36(1):73-82. Epub 2018/02/15.
2. Bunketorp Käll L, Fridén J, Björnsdóttir M. Regional estimates of cortical thickness in brain areas involved in control of surgically restored limb movement in patients with tetraplegia. *The journal of spinal cord medicine*. 2018;1-8. Epub 2018/10/24.
3. Bersch I, Koch-Borner S, Fridén J. Electrical stimulation-a mapping system for hand dysfunction in tetraplegia. *Spinal cord*. 2018;56(5):516-22. Epub 2018/01/24.
4. Wangdell J, Reinholdt C, Fridén J. Activity gains after upper limb surgery for spasticity in patients with spinal cord injury. *The Journal of hand surgery, European volume*. 2018;43(6):613-20. Epub 2018/03/02.
5. Wangdell J, Fridén J. Outcomes of reconstructive hand surgery in patients with tetraplegia and neuropathic pain. *Spinal cord*. 2018. Epub 2018/06/16.
6. Gohritz A, Fridén J. Management of Spinal Cord Injury-Induced Upper Extremity Spasticity. *Hand clinics*. 2018;34(4):555-65. Epub 2018/10/06.
7. Lieber RL, Fridén J. Muscle contracture and passive mechanics in cerebral palsy. *J Appl Physiol* (1985. doi: 10.1152/jappphysiol.00278.2018. Epub). 2018 Dec 2018/12/20.

4. Forschungsprojekte des International FES Centre[®] am SPZ Nottwil

4.1 IFESS Kongress

Vom 28.08.-31.08.2018 fand der 22. Jahreskongress der Internationalen Gesellschaft für Funktionelle Elektrostimulation (IFESS) im Schweizer Paraplegiker Zentrum statt (Abb. 1). Das Thema des Kongresses lautete *“Enhancing quality of life through electrical stimulation technology”*.

40 Teilnehmer aus 24 verschiedenen Ländern trafen sich, hielten Vorträge über ihre aktuellen Forschungsergebnisse und vernetzten sich international um neue Projekte zu lancieren. Die Bedeutung eines internationalen Netzwerkes zeigt sich am Beispiel von zwei Studien, die derzeit im SPZ durchgeführt werden und im Rahmen vorheriger IFESS Kongresse ihren Beginn hatten.



Abb. 1: Internationaler IFESS Kongress 2018 in Nottwil

4.2 SNF Projekt in Kollaboration mit der technischen Universität Wien

Vor drei Jahren begann die Planung der jetzt aktuell laufenden Studie *Nachhaltige Effekte der transkutanen Rückenmarkstimulation auf Spastizität und Mobilität bei wiederholter Anwendung bei inkompletter Rückenmarksverletzung* in Kooperation mit der Universität Wien, Dr. Ursula Hofstötter in Zusammenarbeit mit den lokalen Investigatoren Dr. Michael Baumberger, Ines Bersch und Dr. Angela Frotzler, SPZ Nottwil. Hierbei wird einerseits der Einfluss der transkutanen (nicht-invasiven) Rückenmarksstimulation auf die Spastik bei inkomplett gelähmten gehfähigen Menschen und andererseits das Ausmass der Stimulation auf die Gehfähigkeit untersucht. Die Teilnehmer der Studie werden zufällig in zwei Gruppen eingeteilt und stimulieren mit einem unterschiedlichen zeitlichen Stimulationsvolumen: täglich 30 min versus 3mal wöchentlich 30 min. Zusätzlich zum Effekt auf die Spastik erhält man einen Aufschluss über die optimale Stimulationsdosis. Dies hat in der häuslichen Anwendung, bezogen auf die Machbarkeit, eine ebenso hohe Relevanz wie der Effekt an sich. Die Studie wurde im Februar 2019 gestartet und wird vom Schweizer

National Fonds (SNF) über die Dauer von 4 Jahren finanziell unterstützt.

4.3 Sabbatical von Prof. Glen Davis am SPZ Nottwil

Eine weitere laufende Studie ist ein Kooperationsprojekt mit der Universität Sydney und Prof. Glen Davis (Abb. 2), der von Juli bis Dezember 2018 sein Sabbatical im SPZ verbrachte und die Studie *Effekt eines Trainings der Beinmuskulatur mit Elektrostimulation nach Querschnittlähmung auf die körperliche Fitness* vorbereitete.



Abb. 2: Prof. Glen Davis, Universität Sydney (AUS)

Bei dieser Studie werden zwei unterschiedliche Trainingsprotokolle bezüglich des FES-cycling miteinander verglichen und der Effekt auf die mit Elektrostimulation gewonnene aerobe Fitness und die ebenfalls mit Elektrostimulation gewonnene Kraft geprüft. Die Protokolle unterscheiden sich in der Trainingszeit und der Stimulationsintensität. So wird die Auswirkung eines intensiven, jedoch kurzen Trainings im Vergleich zu einem längeren, jedoch wenig intensiven Trainings der Beinmuskulatur mit Elektrostimulation verglichen. Die Studie wird von zwei Studenten der Universität Amsterdam (VU) aktuell hier im SPZ durchgeführt.

4.4 Elektrostimulation bei schlaff gelähmter Muskulatur

Im Rahmen eines PhD Projektes wird der *Effekt von Elektrostimulation auf die schlaff gelähmte Muskulatur der Hand und des Unterarmes* an 20 Patienten untersucht. Die Stimulation denervierter, d.h. schlaff gelähmter Muskulatur an den oberen Extremitäten bei Patienten mit Querschnittslähmung ist ein noch nicht untersuchter Bereich in der Wissenschaft. Es wird die Wirkung der direkten Muskelstimulation (Abb. 3) auf die Muskelstruktur und die Muskeldicke untersucht.

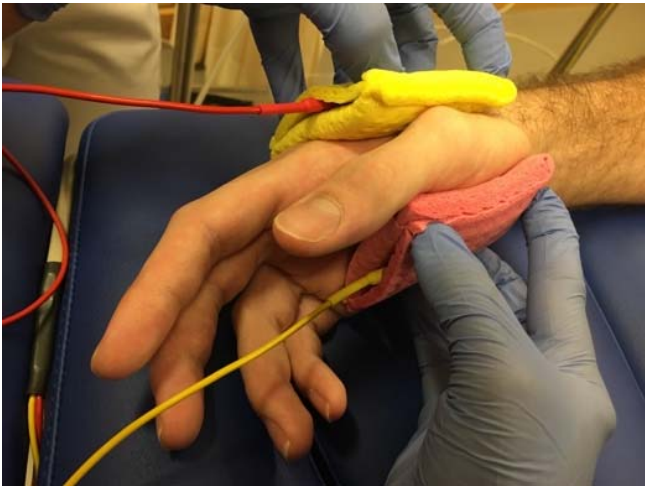


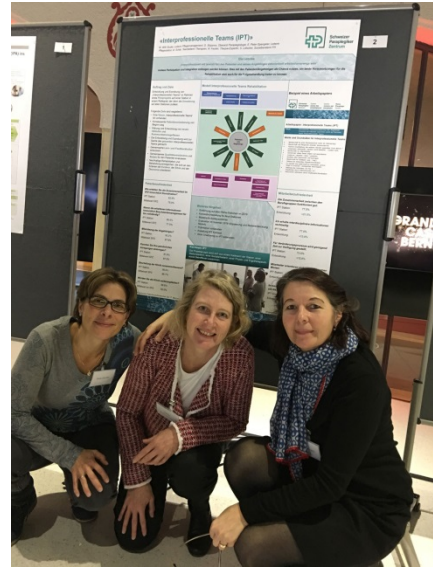
Abb. 3: Stimulation der schlaff gelähmten Handmuskulatur eines Tetraplegikers

Es wird vermutet, dass durch die direkte Muskelstimulation Fehlstellungen im Handgelenk vermieden oder verbessert werden können. Andere Behandlungsmöglichkeiten wie z.B. der Nerventransfer könnte darauf aufgebaut werden um eine maximale Funktionsverbesserung zu erreichen. Es konnten bereits erste Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Dieses Projekt wird gemeinsam mit der Abteilung Handchirurgie durchgeführt.

5. Wissenschaftspreise und Auszeichnungen

SAMW Auszeichnung

Eine Auszeichnung der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW) für das Projekt *Interprofessionalität im Gesundheitswesen*: ging 2018 an Mechtild Willi-Studer, Dragan Stojanov, Esther Peter-Spengeler, Anna Schär, Nicole Fecker, und Silvia Lötscher.



Meinecke Preis der DMGP

Den Meinecke Preis der DMGP für das beste eingereichte Abstract erhielt Ines Bersch, Leiterin Zentrum für funktionelle Elektrostimulation SPZ.



Ines Bersch bei der Preisübergabe anlässlich der DMGP Konferenz 2018 in Wien.

Lernen am Projekt, Universität Basel

1. Posterpreis:

Projektleiterin: Dr. Anke Scheel-Sailer

Tutorinnen: Sarah Jungius & Chantal Cudré-Mauroux

6. Publikationen peer-reviewed

Hinweis: Autorenschaften von Mitarbeitern des SPZ sind fett gedruckt.

1. Anderson, C. E., J. D. Chamberlain, X. Jordan, T. M. Kessler, E. Luca, S. Mohr, **J. Pannek**, M. Schubert and M. W. G. Brinkhof. Bladder emptying method is the primary determinant of urinary tract infections in patients with spinal cord injury: results from a prospective rehabilitation cohort study. *BJU Int*. 2018 (inPress).
2. Andersson JK, Hagert EM, **Fridén J**. Patients With Triangular Fibrocartilage Complex Injuries and Distal Radioulnar Joint Instability Gain Improved Forearm Peak Pronation and Supination Torque After Reinsertion. *Hand (N Y)*. 2018;1558944718793198.
3. Andersson JK, Hansson-Olofsson E, Karlsson J, **Fridén J**. Cost description of clinical examination and MRI in wrist ligament injuries. *Journal of plastic surgery and hand surgery*. 2018;52(1):30-6.
4. Bach Baunsgaard, C., U. Vig Nissen, **A. Katrin Brust**, **A. Frotzler**, C. Ribeill, Y. B. Kalke, N. Leon, B. Gomez, K. Samuelsson, W. Antepohl, U. Holmstrom, N. Marklund, T. Glott, A. Opheim, J. Benito, N. Murillo, J. Nachtegaal, W. Faber and F. Biering-Sorensen. Gait training after spinal cord injury: safety, feasibility and gait function following 8 weeks of training with the exoskeletons from Ekso Bionics. *Spinal Cord*. 2018;56(2): 106-116.
5. Baunsgaard, C. B., U. V. Nissen, **A. K. Brust**, **A. Frotzler**, C. Ribeill, Y. B. Kalke, N. Leon, B. Gomez, K. Samuelsson, W. Antepohl, U. Holmstrom, N. Marklund, T. Glott, A. Opheim, J. B. Penalva, N. Murillo, J. Nachtegaal, W. Faber and F. Biering-Sorensen. Exoskeleton gait training after spinal cord injury: An exploratory study on secondary health conditions. *J Rehabil Med* 2018;50(9): 806-813.
6. **Bersch I**, **Koch-Borner S**, **Fridén J**. Electrical stimulation-a mapping system for hand dysfunction in tetraplegia. *Spinal cord*. 2018;56(5):516-22.
7. Biering-Sorensen, F., M. Kennelly, T. M. Kessler, T. Linsenmeyer, **J. Pannek**, L. Vogel and J. J. Wyndaele. International Spinal Cord Injury Lower Urinary Tract Function Basic Data Set (version 2.0). *Spinal Cord Ser Cases* 2018;4:60.
8. Bossuyt, F. M., U. Arnet, M. W. G. Brinkhof, **I. Eriks-Hoogland**, V. Lay, R. Muller, M. Sunnaker and T. Hinrichs. Shoulder pain in the Swiss spinal cord injury community: prevalence and associated factors. *Disabil Rehabil* 2018;40(7): 798-805.
9. Bunketorp Kall L, Cooper RJ, Wangdell J, **Fridén J**, Bjornsdotter M. Adaptive motor cortex plasticity following grip reconstruction in individuals with tetraplegia. *Restorative neurology and neuroscience*. 2018;36(1):73-82.
9. Bunketorp Kall L, **Fridén J**, Bjornsdotter M. Regional estimates of cortical thickness in brain areas involved in control of surgically restored limb movement in patients with tetraplegia. *The journal of spinal cord medicine*. 2018:1-8.
11. Busche, M. N., A. J. Thraen, **A. Gohritz**, H. O. Rennekampff and P. M. Vogt. Burn Scar Evaluation Using the Cutometer(R) MPA 580 in Comparison to "Patient and Observer Scar Assessment Scale" and "Vancouver Scar Scale". *J Burn Care Res* 2018;39(4): 516-526.
12. Buzzell, A., J. D. Chamberlain, **H. P. Gmunder**, K. Hug, X. Jordan, M. Schubert and M. W. G. Brinkhof (2018). Survival after non-traumatic spinal cord injury: evidence from a population-based rehabilitation cohort in Switzerland. *Spinal Cord* 2018 (inPress).
13. Capossela S, Pavlicek D, Bertolo A, **Landmann G**, Stoyanov JV. Unexpectedly decreased plasma cytokines in patients with chronic back pain. *Journal of pain research*. 2018;11:1191-8.
14. Chamberlain, J. D., **H. P. Gmunder**, K. Hug, X. Jordan, A. Moser, M. Schubert and M. W. G. Brinkhof. Differential survival after traumatic spinal cord injury: evidence from a multi-center longitudinal cohort study in Switzerland. *Spinal Cord* 2018;56(10): 920-930.
15. Christmann-Schmid, C., M. Hediger, S. Groger, **J. Krebs** and A. R. Gunthert. Vulvar lichen sclerosis in women is associated with lower urinary tract symptoms. *Int Urogynecol J* 2018;29(2): 217-221.
16. Christmann-Schmid, C., I. Koerting, E. Ruess, I. Faehnle and **J. Krebs**. Functional outcome after

laparoscopic nerve-sparing sacrocolpopexy: a prospective cohort study. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2018;97(6): 744-750.

17. Ehrmann C, Proding B, **Gmunder HP**, Hug K, Bickenbach JE, Stucki G. Describing Functioning in People Living With Spinal Cord Injury in Switzerland: A Graphical Modeling Approach. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2018;99(10):1965-81.

18. **Gohritz A, Fridén J**. Management of Spinal Cord Injury-Induced Upper Extremity Spasticity. *Hand clinics*. 2018;34(4):555-65.

19. **Gohritz A**, E. Kaiser, M. Guggenheim and A. L. Dellon. Nikolaus Rudinger (1832-1896), His Description of Joint Innervation in 1857, and the History of Surgical Joint Denervation. *J Reconstr Microsurg* 2018;34(1): 21-28.

20. Graham-Paulson T, **Perret C**, Goosey-Tolfrey V. Case Study: Dose Response of Caffeine on 20-km Handcycling Time Trial Performance in a Paratriathlete. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2018;28(3):274-8.

21. Jonas, R., B. Namer, **L. Stockinger**, K. Chisholm, M. Schnakenberg, **G. Landmann**, M. Kucharczyk, C. Konrad, R. Schmidt, R. Carr, S. McMahon, M. Schmelz and R. Rukwied. Tuning in C-nociceptors to reveal mechanisms in chronic neuropathic pain. *Ann Neurol* 2018;83(5): 945-957.

22. **Krebs J**, Fleischli S, Stoyanov J, **Pannek J**. Effects of oral immunomodulation therapy on urinary tract infections in individuals with chronic spinal cord injury-A retrospective cohort study. *Neurourol Urodyn*. 2018 (inPress).

23. **Krebs J, Scheel-Sailer A, Oertli R, Pannek J**. The effects of antimuscarinic treatment on the cognition of spinal cord injured individuals with neurogenic lower urinary tract dysfunction: a prospective controlled before-and-after study. *Spinal Cord*. 2018;56(1):22-7.

24. Kreutztrager M, Voss H, **Scheel-Sailer A**, Liebscher T. Outcome analyses of a multimodal treatment approach for deep pressure ulcers in spinal cord injuries: a retrospective cohort study. *Spinal Cord*. 2018;56(6):582-90.

25. Lampart, P., A. Gemperli, **M. Baumberger**, **I. Bersch**, B. Proding, K. Schmitt and **A. Scheel-Sailer**. Administration of assessment instruments during the first rehabilitation of patients with spinal cord injury: a retrospective chart analysis. *Spinal Cord* 2018;56(4): 322-331.

26. Lieber RL, **Fridén J**. Muscle Contracture and Passive Mechanics in Cerebral Palsy. *J Appl Physiol*. 2018 DOI: 10.1152/japphysiol.00278.2018 [Epub ahead of print]

27. Lussi C, **Frotzler A, Jenny A**, Schaefer DJ, Kressig RW, **Scheel-Sailer A**. Nutritional blood parameters and nutritional risk screening in patients with spinal cord injury and deep pressure ulcer-a retrospective chart analysis. *Spinal cord*. 2018;56(2):168-75.

28. Maritz R, **Scheel-Sailer A, Schmitt K**, Proding B. Overview of quality management models for inpatient healthcare settings. A scoping review. *International journal for quality in health care : journal of the International Society for Quality in Health Care*. 2018.

29. Musco, S., B. Padilla-Fernandez, G. Del Popolo, M. Bonifazi, B. F. M. Blok, J. Groen, L. t Hoen, **J. Pannek**, J. Bonzon, T. M. Kessler, M. P. Schneider, T. Gross, G. Karsenty, V. Phe, R. Hamid, H. Ecclestone and D. Castro-Diaz. Value of urodynamic findings in predicting upper urinary tract damage in neuro-urological patients: A systematic review. *Neurourol Urodyn* 2018;37(5): 1522-1540.

30. **Pannek J**. Re: Detrusor Acontractility After Acute Spinal Cord Injury-Myth or Reality? *European urology*. 2018;74(5):677.

31. **Pannek J**. [Erratum to: Overactive bladder-which treatment when?]. *Der Urologe Ausg A*. 2018;57(3):299. Erratum zu: Überaktive Blase - wann welche Therapie?

32. **Pannek J**, Kennelly M, Kessler TM, Linsenmeyer T, Wyndaele JJ, Biering-Sorensen F. International spinal cord injury urodynamic basic data set (version 2.0). *Spinal cord series and cases*. 2018;4:98.

33. **Pannek J**, Kurmann C, Imbach E, Amsler F, Pannek-Rademacher S. In Vitro Effects of Homeopathic Drugs on Cultured Escherichia coli. *Homeopathy : the journal of the Faculty of Homeopathy*. 2018;107(2):150-4.

34. **Pannek J, Leuth D, Wollner J**. A rare complication of transrectal electrostimulation for sperm retrieval. *Aktuelle Urologie*. 2018;49(4):355-7.

35. **Pannek J**, Pannek-Rademacher S, Jus MS, **Wollner J, Krebs J**. Usefulness of classical homeopathy for the prophylaxis of recurrent urinary tract infections in individuals with chronic neurogenic lower urinary tract dysfunction. *The journal of spinal cord medicine*. 2018:1-11.

36. **Pannek J**, Pannek-Rademacher S, **Wollner J**. Treatment of Complicated Urinary Tract Infections in Individuals with Chronic Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction: Are Antibiotics Mandatory? *Urologia internationalis*. 2018;100(4):434-9.

37. **Perret C**, Leuppi J, Michel F, **Strupler M**. Influence of a three weeks exposure to air pollution on

lung function of elite wheelchair athletes. *Journal of Translational Science*. 2018;5(5):1-2.

38. **Raab AM, Krebs J, Perret C**, Pfister M, Hopman M, **Mueller G**. Evaluation of a clinical implementation of a respiratory muscle training group during spinal cord injury rehabilitation. *Spinal cord series and cases*. 2018;4:40.

39. Reuvers, S. H. M., J. Groen, J. R. Scheepe, L. A. t Hoen, D. Castro-Diaz, B. Padilla-Fernandez, G. Del Popolo, S. Musco, **J. Pannek**, T. M. Kessler, M. P. Schneider, G. Karsenty, V. Phe, R. Hamid, H. Ecclestone and B. F. M. Blok. Heterogeneity in reporting on urinary outcome and cure after surgical interventions for stress urinary incontinence in adult neuro-urological patients: A systematic review. *Neurourol Urodyn* 2018;37(2): 554-565.

40. Ronca E, **Scheel-Sailer A**, Koch HG, Essig S, Brach M, Munzel N, and A. Gemperli. Satisfaction with access and quality of healthcare services for people with spinal cord injury living in the community. *The journal of spinal cord medicine*. 2018:1-11.

41. **Roth K, Mueller G**, Wyss A. Experiences of Peer Counselling during Inpatient Rehabilitation of Patients with Spinal Cord Injuries. *Spinal Cord Series and Cases*. 2018 (In Press). Article DOI: 10.1038/s41394-018-0144-x

42. Schneider S, Popp W, Brogioli M, Albisser U, Demko L, Debecker I, **Velstra I.M**, Gassert R, Curt A. Reliability of Wearable-Sensor-Derived Measures of Physical Activity in Wheelchair-Dependent Spinal Cord Injured Patients. *Frontiers in Neurology*. 2018 [Epub ahead of print] DOI: 10.3389/fneur.2018.01039

43. Sievert, K. D., J. Hennenlotter, T. Dillenburg, P. Toomey, **J. Wollner, P. Zweers, J. Pannek**, K. E. Andersson and B. Amend. Extended Periprostatic Nerve Distributions on The Prostate Surface Confirmed using Diffusion Tensor Imaging (DTI). *BJU Int* 2018; (inPress).

44. Stromberg J, Ibsen Sorensen A, **Fridén J**. Percutaneous Needle Fasciotomy Versus Collagenase Treatment for Dupuytren Contracture: A Randomized Controlled Trial with a Two-Year Follow-up. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2018;100(13):1079-86.

45. **Strupler M, Mueller G, Frotzler A, Perret C**. Reproducibility and Variability of the Conconi Test Analysis. *Journal of Sports Science*. 2018;6:165-9.

46. Tweedy, S. M., E. M. Beckman, M. J. Connick, T. J. Geraghty, D. Theisen, **C. Perret**, W. R. Thompson and Y. C. Vanlandewijck. Correspondence re "Evidence-based scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and new guideline". *Spinal Cord* 2018;56(4): 406-408.

47. Vanek P, Stromberg J, **Fridén J**, Aurell Y. Morphological patterns of the pretendinous cord in Dupuytren's disease: a predictor of clinical outcome? *Journal of plastic surgery and hand surgery*. 2018;52(4):240-4.

48. **Velstra IM**, Fellinghauer C, Abel R, Kalsi-Ryan S, Rupp R, Curt A. The Graded and Redefined Assessment of Strength, Sensibility, and Prehension Version 2 Provides Interval Measure Properties. *Journal of neurotrauma*. 2018;35(6):854-63.

49. Wangdell J, **Fridén J**. Outcomes of reconstructive hand surgery in patients with tetraplegia and neuropathic pain. *Spinal cord*. 2018.

50. Wangdell J, Reinholdt C, **Fridén J**. Activity gains after upper limb surgery for spasticity in patients with spinal cord injury. *The Journal of hand surgery, European volume*. 2018;43(6):613-20.

51. Zanini, C., M. Brach, N. Lustenberger, **A. Scheel-Sailer**, H. G. Koch, G. Stucki and S. Rubinelli. Engaging in the prevention of pressure injuries in spinal cord injury: A qualitative study of community-dwelling individuals' different styles of prevention in Switzerland. *J Spinal Cord Med* 2018(inPress).

7. Publikationen nicht peer-reviewed

1. Felleiter P. Was sagen die Leitlinien zur Schmerztherapie mit Opioiden bei Nicht-Tumorschmerzen? Rheuma Schweiz. 2018;10:32-36
2. Landmann G, Böttger K, Kaufmann J, Ljutow A. Interdisziplinäre Schmerztherapie bei Patienten mit Querschnittlähmung. InFo NEUROLOGIE & PSYCHIATRIE 2018 Vol.16, Nr. 3, 16-23
3. Pannek, J. Kommentar zur Buchbesprechung über „Onabotulinumtoxin A und sakrale Neuromodulation bei Urgeinkontinenz der Frau. Akt Urol 2018;49 S. 306-307.
4. Pannek J. Harnwegsinfekte bei neurogener Blasenfunktionsstörung: die EAU Guideline. Leading Opinions Urologie 1/2018, 12 14(2018)
5. Pannek J. Chronisches Beckenschmerzsyndrom: Update 2018 Leading Opinions Urologie 2/2018, 6-8
6. Pannek J. Harninkontinenz der Frau. Ist eine präoperative Urodynamik sinnvoll? UroForum 7-8/2018
7. Reck T. Die "Schmerzwoche" Schmerz und Schmerzmanagement. 2018 Jahrgang 2, Heft 4. 28-31.
8. Scheel-Sailer A. Dekubitus und Querschnittlähmung. Paracontact, Herbst 2018, S. 18-19.
9. Schwegler H. Trachealkanülen: Atmen-Sprechen-Schlucken. logoTHEMA, 15(1) 2018, S. 12-19.
10. Schwegler H, Bischof I. Case-Study: Management of Complications Following SCI and the Role of SLPs on a Multidisciplinary Team. Passy Muir's Aerodigestive Health 2(1), Fall 2018 S.14-19.
11. Wöllner J, Pannek J. Fruchtbarkeit nach Querschnittlähmung. Paracontact 1/2018, 14-15 (2018)
12. S2k Leitlinie: Schmerzen bei Querschnittlähmung. DMGP/AMWF online. AMWF –Register-Nr.: 179/006.

8. Bücher und Buchkapitel

1. Pannek J. »Die Allopathen haben mich hingerichtet; die Hydropathen haben gar den Zapfen hinausgestoßen, und die Homöopathie bringt mich nun gar noch um den Verstand.« Karl May und die Homöopathie: Kenntnisse, Einstellungen und Quellen 179-205 in: Jütte R (Hrsg). Medizin, Gesellschaft und Geschichte. Jahrbuch des Instituts für Geschichte der Medizin der Robert Bosch Stiftung, Band 36. Franz Steiner, Stuttgart (2018)
2. Perret C, Shaw G. Use of supplements in athletes with a disability. In: Broad E (ed.). Sports Nutrition for Paralympic athletes. 2nd edition. CRC Press, Boca Raton (in press)

9. Akademische Abschlüsse

1. Bracher Ph. Einfluss von Randensaft und Natriumnitrat auf die Leistungsfähigkeit in einem 16-km Zeitfahren bei trainierten Männern. MSc Uni Basel, Betreuung: Dr. J. Flück
2. Jankovic E. Process-based management and clinical decision support systems in rehabilitation of patients with spinal cord injury – healthcare professionals in focus group interviews, Master of Health Science, MA, University Lucerne, Betreuung: Prof. Dr. Sara Rubinelli und Dr. med. A. Scheel-Sailer
3. Koch-Borner S., Ist die Kraft der Muskulatur der horizontalen Schulteradduktoren ein Prädiktor für die Ellbogenstreckung nach Trizepsersatz-rekonstruktion bei Patienten mit einer Tetraplegie? MSc Neurorehabilitationsforschung, Uni Krems (AUT) Betreuung: Dr. A. Frotzler und I. Bersch
4. Savic I. Rehabilitation services reporting in the Swiss health system using the International Classification of Service Organization in Health-related Rehabilitation (ICSO-R):Systematic search and content analysis, Master of Health Science, MA, University Lucerne, Betreuung: Prof. Dr. Armin Gemperli und Dr. med. A. Scheel-Sailer
5. Stromberg J, On minimally invasive treatment of Dupuytren's contracture. PhD Uni Göteborg, Betreuung: Dr. med. J. Fridén
6. Tomaschek R. A systematic review of outcome measures in first rehabilitation of individuals with a spinal cord injury: Evidence for a clinical practice guideline. Master of Health Science, MA, University Lucerne, Betreuung: Prof. Dr. Armin Gemperli und Dr. med. A. Scheel-Sailer
7. Wildisen A, Skin physiology changes after local heat application in individuals with complete paraplegia in the paralyzed and the unaffected area - an intervention study, Master Medizin, Universität Basel, Betreuung: PD Dr. med. Reto Wettstein und Dr. med. A. Scheel-Sailer

