

Zeitschrift: Physioactive
Herausgeber: Physioswiss / Schweizer Physiotherapie Verband
Band: 51 (2015)
Heft: 6

Artikel: Perioperative Physiotherapie bei kolorektalen Eingriffen = La physiothérapie périopéraoire lors des interventions colorectales
Autor: Kerstan, Marta / Gisi, David / Wirz, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-929013>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Perioperative Physiotherapie bei kolorektalen Eingriffen

La physiothérapie périopératoire lors des interventions colorectales

MARTA KERSTAN, DAVID GISI, MARKUS WIRZ PHD

In Schweizer Spitälern bestehen bereits einige Konzepte, um die Erholung nach elektiven grossen Bauchoperationen zu verbessern. Das Kantonsspital Winterthur hat die ersten Schritte unternommen, um präoperative Physiotherapie zu implementieren.

Ein operativer Eingriff ist oft ein unumgängliches einschneidendes Ereignis und stellt für den Organismus einen Stress dar. Häufig erfordern die Umstände, dass sich Menschen in einem kritischen Gesundheitszustand und schlechter körperlicher Verfassung einer Operation unterziehen müssen, wie etwa einer Darmoperation.

«Enhanced Recovery After Surgery»

Seit 2013 wendet das Kantonsspital Winterthur unter anderem bei grossen Darmoperationen das Behandlungskonzept «Enhanced Recovery After Surgery» (ERAS®) an, was sich

Dans les hôpitaux suisses, un certain nombre de concepts permettent de favoriser le rétablissement des patients qui ont subi une opération élektive de l'abdomen importante. L'hôpital cantonal de Winterthur pose les premiers jalons de la physiothérapie préopératoire.

Une intervention chirurgicale est généralement un événement majeur et indispensable, source d'un stress important pour l'organisme. Bien souvent, l'état de santé des personnes qui doivent subir une intervention chirurgicale, de l'intestin par exemple, est critique et leur condition physique est mauvaise.

Enhanced Recovery after Surgery

L'hôpital cantonal de Winterthur met en œuvre depuis 2013 l'Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®), un concept de traitement que l'on peut traduire par «rétablissement



Das Kantonsspital Winterthur wendet seit 2013 bei grossen Darmoperationen das Behandlungskonzept «Enhanced Recovery After Surgery» (ERAS®) an. L'hôpital cantonal de Winterthur met en œuvre depuis 2013 l'«Enhanced Recovery after Surgery» (ERAS®).

Trotz der verbesserten operativen Versorgung ist die Inzidenz von postoperativen Komplikationen nach kolorektalen Eingriffen nach wie vor hoch. | Malgré de meilleurs soins opératoires, l'incidence de complications postopératoires suite à des interventions colorectales reste élevée.

mit «verbesselter Erholung nach chirurgischen Eingriffen» übersetzen lässt. Dieses international anerkannte Behandlungskonzept richtet sich nach dem neuesten Stand der Wissenschaft. Das Kernelement von ERAS® ist es, perioperativen Stress zu minimieren: Das körperliche Gleichgewicht soll so wenig wie möglich gestört werden durch eine optimale Schmerztherapie, eine rasche Wiederherstellung der Magen-Darm-Tätigkeit mit oraler Nahrungszufuhr und der Frühmobilisation noch am Operationstag. Um diese Ziele zu erreichen, werden die Patientinnen und Patienten schon vor dem Spitalaufenthalt umfassend informiert und von einer spezialisierten Pflegefachperson begleitet.

Ausführliche Patienteninformationen und Tagebuch als Hilfsmittel

Es ist bekannt, dass die Bereitstellung von Patienteninformationen assoziiert ist mit guten Behandlungsergebnissen [1, 2]. Schon früh erfahren die Patienten, wie sie den Heilungsprozess selber beeinflussen können. Sie werden motiviert, sich aktiv an ihrer Genesung zu beteiligen. Nichts tun und warten, bis man gesund wird, passt nicht in das ERAS-Konzept [3]. Patienten erhalten bei Eintritt ein Tagebuch, worin sie den Verlauf der Therapie dokumentieren können. Dadurch ist der Verlauf der Therapie bekannt und Patienten verstehen, dass Frühmobilisation das Thromboserisiko und das Risiko von Liegedruckstellen senken [3]. Mithilfe der Tagebucheinträge über Schmerzen, Darmtätigkeit, körperlicher Bewegung/Mobilisation, Appetit und allfälliger Übelkeit ist der stetige Aufwärtsverlauf verfolgbar. Dies wirkt motivierend und kann den persönlichen Ehrgeiz wecken.

Dank der engen Zusammenarbeit der verschiedenen Fachdisziplinen und Berufsgruppen sind sämtliche Therapiemaßnahmen abgestimmt und optimiert worden. Die Ziele sind die Patientenselbstständigkeit zu erhalten und postoperative Komplikationen zu vermeiden.

Alle bis heute publizierten Studien haben vorwiegend den kurzfristigen Nutzen solcher «Enhanced Recovery»-Programme untersucht. Sie belegen, dass diese Programme die Spitalaufenthaltsdauer, die Wiederaufnahmerate und die nicht chirurgischen Komplikationen nach grossen Eingriffen reduzieren [4]. Aus der Sicht der Patientinnen und Patienten sind jedoch die längerfristigen Ergebnisse genauso wichtig.



amélioré après une intervention chirurgicale». C'est le cas lors des grandes opérations de l'intestin. Reconnu au niveau international, ce concept de traitement se base sur les connaissances scientifiques les plus récentes. Le point essentiel de l'ERAS® consiste à réduire le stress périopératoire. Cela passe par la mise en place d'un traitement optimal de la douleur, par une alimentation orale et une mobilisation précoce le jour même de l'opération pour rétablir l'activité gastro-intestinale rapidement tout en préservant autant que possible l'équilibre des fonctions corporelles. Pour atteindre ces objectifs, les patients sont accompagnés par un soignant spécialisé et reçoivent des informations détaillées sur ce processus avant leur hospitalisation.

L'importance du journal de bord et des informations données aux patients

Il est bien connu que les traitements durant lesquels les patients ont reçu toutes les informations nécessaires obtiennent de bons résultats [1, 2]. Les patients apprennent en effet très tôt qu'ils ont la capacité d'influer sur leur processus de guérison ainsi que la manière de le faire. Cela stimule leur volonté de participer activement à leur rétablissement. Attendre passivement la guérison est l'exact opposé du concept ERAS® [3].

À leur arrivée, les patients reçoivent un journal de bord pour y inscrire des informations sur le déroulement du traitement. Cela leur permet d'être au clair sur le cours du traitement et de comprendre qu'une mobilisation précoce réduit le risque de thrombose et de points de pression dus à la position allongée [3]. Les notes inscrites dans le journal de bord sur la douleur, sur l'activité des intestins, sur la mobilisation/

«Recovery»

Unter Wiederherstellung – englisch «recovery» – ist nicht allein die körperliche Heilung zu verstehen. Für die Patientinnen und Patienten bedeutet Wiederherstellung auch das Fehlen von Symptomen sowie die Rückkehr zu den gewohnten Alltagsaktivitäten [5]. Bisher gibt es keine standardisierte Definition oder ein Messverfahren für die Wiederherstellung. Nach einem grösseren operativen Eingriff ist der Verlauf der Wiederherstellung charakterisiert durch eine unmittelbare postoperative Verschlechterung, gefolgt von einer graduellen Rehabilitation zurück bis zum Ausgangsniveau oder darüber hinaus [6].

Seit der Implementierung des multimodalen Behandlungskonzeptes ERAS® konnten sowohl die postoperativen Komplikationen als auch die Spitalaufenthaltsdauer der Patienten im Kantonsspital Winterthur reduziert werden. Nichtsdestotrotz ist die Komplikationsrate nach grösseren operativen Eingriffen in den Bauchraum immer noch hoch.

Präoperatives Screening und Training

Wir gehen davon aus, dass der Gesundheitszustand der Patienten nach einer kolorektalen Operation durch präoperative Versorgung noch weiter verbessert werden kann. Neben der Erfassung des allgemeinen Gesundheitszustandes und der Erhebung des operativen Risikos sollte – wenn indiziert – empfohlen werden, die körperliche Fitness zu verbessern. Eine solche Verbesserung durch physiotherapeutische Behandlung richtet sich an Hochrisiko- oder gebrechliche Patienten. Die demografische Entwicklung bringt es mit sich, dass stets ältere Patientinnen und Patienten sowohl elektiv als auch notfallmässig operiert werden.

Um den präoperativen funktionellen Status des Patienten zu erheben, reichen jedoch die bisher üblichen Untersuchungen nicht aus. Es bedarf eines spezifischen Screening-Verfahrens, um ein vollständiges Bild der Stärken beziehungsweise der Schwächen des Patienten zu erhalten. Das Ziel der präoperativen Physiotherapie ist dann, die körperliche Fitness mit gezielten Übungen (Ausdauertraining, Muskelkräftigung sowie die Erweiterung der Atemkapazität) zu verbessern.

Diese Übungen sind idealerweise im Alltagsumfeld durchzuführen. Der Alltag bietet viele Gelegenheiten, die Ausdauer zu trainieren, wie zum Beispiel statt der Rolltreppe oder

Der Alltag bietet auch präoperativ viele Gelegenheiten, die Ausdauer zu trainieren, wie zum Beispiel statt der Rolltreppe oder des Lifts die Treppe zu benutzen. | Dans l'idéal, il s'agit d'intégrer les exercices à la vie quotidienne, par exemple en montant les escaliers à pied plutôt qu'en prenant l'escalier roulant ou l'ascenseur.

le mouvement, sur l'appétit et sur d'éventuelles nausées documentent le rétablissement du patient. C'est une source de motivation qui peut également stimuler la volonté individuelle.

L'ensemble des mesures thérapeutiques est optimisé, celles-ci étant prises dans le cadre d'une étroite collaboration entre les diverses disciplines spécialisées et entre les différents groupes professionnels. En résumé, les objectifs de ce concept sont de maintenir l'autonomie du patient et d'éviter les complications postopératoires.

Les études publiées à ce jour ont principalement examiné les effets à court terme de l'ERAS®. Elles confirment une réduction de la durée d'hospitalisation, du taux de réhospitalisation et du nombre de complications non chirurgicales survenant après les interventions importantes [4]. Cependant, les résultats à plus long terme sont tout aussi importants pour les patients.

Le rétablissement

Le rétablissement, en anglais *recovery*, ne concerne pas uniquement la guérison physique. Pour les patients, être rétabli signifie également ne plus avoir de symptômes et pouvoir retourner à leurs activités de tous les jours [5]. Il n'existe pour le moment aucune définition standardisée concernant le rétablissement et aucune méthode qui permette de le mesurer. Après une intervention chirurgicale importante, le déroule-



Susan Chiang – istockphotos.com

des Lifts die Treppe zu benutzen. Im Allgemeinen sollten ältere Patienten möglichst viele alltägliche Verrichtungen selbst ausführen. Oft übernehmen wir von der Physiotherapie oder Angehörige sowie andere Gesundheitsfachpersonen Aufgaben, welche die Patientin oder der Patient selbst erledigen könnte.

Komplikationsrate mit Prähabilitation reduzieren

Bisher werden chirurgische Patienten erst postoperativ zur Physiotherapie überwiesen, wie auch am Kantonsspital Winterthur. «Gerade bei älteren, gebrechlichen Menschen reicht es nicht aus, wenn man erst nach dem Eingriff zu behandeln anfängt», sagt Nico van Meeteren, Vorreiter in präoperativer Physiotherapie aus den Niederlanden. Bei onkologischen Darmeingriffen oder einer Knieprothese warten Patienten in der Regel wenige Tage bis mehrere Wochen auf die geplante Operation. Diese wertvolle Zeit kann und sollte für Prähabilitation genutzt werden.

Prähabilitation (im Gegensatz zu Rehabilitation) zielt darauf ab, die körperliche Verfassung vor der Operation zu verbessern. Patienten werden vorbereitet, dem geplanten Ereignis, wie etwa einem Darmeingriff, standzuhalten und die Zeit danach ohne Komplikationen zu überstehen [7, 8].

Trotz der verbesserten operativen Versorgung ist die Inzidenz von postoperativen Komplikationen nach kolorektalen Eingriffen nach wie vor hoch und schwankt zwischen 25 und 60 Prozent [9, 10]. Alleine pulmonale Komplikationen treten perioperativ bei zirka 16 Prozent der Abdominaloperationen auf [11].

In einer Studie mit Patienten mit kolorektalen Wahleingriffen konnten aussagekräftige Veränderungen in der Funktionsfähigkeit nach mehreren Wochen Prähabilitation aufgezeigt werden [12].

Den ERAS-Behandlungspfad mit präoperativer Physiotherapie ergänzen

Der aus den Niederlanden stammende Ansatz «Better in, Better out™» (BiBo™) will die ganze perioperative physiotherapeutische Betreuung optimieren¹ und legt besonderes Augenmerk auf die präoperative Phase. Das Institut für Physiotherapie des Kantonsspitals Winterthur (KSW) ist von diesem Ansatz überzeugt. Die ersten Anläufe für eine Implementierung wurden deswegen in den letzten Jahren genommen. Im Vordergrund steht, Teile des BiBo-Konzeptes auf das Schweizer Gesundheitssystem und das KSW anzupassen und zu übernehmen. In erster Linie sollen damit die Zufriedenheit und die funktionellen Fähigkeiten der Patientinnen und Patienten gesteigert werden. Zusätzlich soll der Ansatz zur Kostenregulierung beitragen.

¹ Vgl. Artikel Bongers und Hoogeboom in dieser Ausgabe.

ment du rétablissement comprend une aggravation caractéristique immédiatement après l'opération, suivie d'un rétablissement graduel jusqu'au niveau de santé initial voire jusqu'à un niveau supérieur [6].

La mise en place du concept de traitement multimodal ERAS® à l'hôpital cantonal de Winterthur a permis de réduire les complications postopératoires ainsi que la durée d'hospitalisation des patients. Néanmoins, le taux de complications suite à des interventions chirurgicales importantes dans l'abdomen reste élevé.

Dépistage et entraînement préopératoires

Nous partons du principe que l'état de santé des patients qui ont subi une opération colorectale peut être amélioré par le biais d'interventions préopératoires. En plus d'évaluer l'état de santé général et d'éliminer tout risque opératoire, il serait bon, lorsque cela est indiqué, de recommander aux patients d'améliorer leur forme physique en effectuant un traitement de physiothérapie. Les patients concernés par cette recommandation seraient les personnes fragiles ou à haut risque. L'évolution démographique a pour conséquence que des patients toujours plus âgés subissent des opérations, aussi bien par choix qu'en urgence. Or, les examens pratiqués aujourd'hui ne suffisent plus pour augmenter le statut fonctionnel préopératoire du patient. Un processus de dépistage spécifique s'avère nécessaire pour obtenir une image complète des forces et des faiblesses de chaque patient. L'objectif de la physiothérapie préopératoire est alors d'améliorer la forme physique des patients au moyen d'exercices ciblés (endurance, renforcement musculaire et augmentation de la capacité respiratoire).

Dans l'idéal, il s'agit d'intégrer ces exercices à la vie quotidienne. Celle-ci permet en effet de travailler sur l'endurance, par exemple en montant les escaliers à pied plutôt qu'en prenant l'escalier roulant ou l'ascenseur. De façon générale, il est conseillé aux patients âgés d'effectuer eux-mêmes le plus grand nombre possible d'activités quotidiennes. Les physiothérapeutes ou les proches, ainsi que d'autres personnes actives dans le domaine de la santé, se chargent souvent de tâches que les patients pourraient effectuer.

Réduire le taux de complications par le préétablissement

Actuellement, les patients sont orientés vers la physiothérapie après une opération. C'est également le cas à l'hôpital cantonal de Winterthur. Selon Nico van Meeteren, précurseur néerlandais de la physiothérapie préopératoire, «[C]'est précisément pour les personnes âgées et fragiles que commencer le traitement après l'intervention ne suffit pas». Dans le cas d'une intervention sur l'intestin pour un problème lié au cancer ou pour une prothèse du genou, le délai d'attente



Bisher gibt es am Institut für Physiotherapie des KSW kein Screening-Programm, und postoperative Physiotherapie wird nach Ermessen des Chirurgen verordnet. Seit der Einführung des ERAS-Konzeptes gelten bei kolorektalen Eingriffen ganzheitliche und effiziente Behandlungsstandards. Die genaueren Anforderungen an die Physiotherapie zur Ergänzung des ERAS-Behandlungspfades sind noch nicht klar definiert. Dies soll durch die Integration von Teilaspekten des BiBo-Konzeptes geändert werden. Dazu gehören zusätzliche Komponenten beim funktionellen Assessment und die Bestimmung des individuellen Patientenrisikos unter Einbezug des jeweiligen Lebensumfeldes.

Wir sind überzeugt, dass die Risikostratifizierung dazu beitragen wird, den postoperativen Verlauf von kolorektalen Wahleingriffen besser vorauszusehen. Des Weiteren rechnen wir damit, dass wir mit eigenen Daten die Qualität gezielt überprüfen können und dass auch Verbesserungen sichtbar werden.

Die grösste Herausforderung war bisher, Veränderungen und Anpassungen in eine heterogene Umgebung und in laufende, bereits optimierte Prozesse einzuführen sowie den Konsensus aller Involvierten zu erlangen. Dennoch haben wir am Institut für Physiotherapie am KSW mit dem «Better In» gestartet und hoffen, in den kommenden Jahren auch das «Better Out» aufzeigen zu können. |

Die grösste Herausforderung war bisher, Veränderungen und Anpassungen in eine heterogene Umgebung und in laufende, bereits optimierte Prozesse einzuführen sowie den Konsensus aller Involvierten zu erlangen. | Le principal défi est d'introduire des changements et des adaptations dans un environnement hétérogène et au sein de processus en cours d'exécution qui avaient déjà été optimisés.

jusqu'à l'opération varie en général entre quelques jours et plusieurs semaines. Ce temps précieux peut et devrait être utilisé pour le *prétablissement*.

L'objectif du prétablissement (contrairement au rétablissement) est d'améliorer la condition physique des patients avant l'opération. Cela permet de les préparer à l'intervention prévue et de leur permettre de surmonter la période postopératoire sans complications [7, 8].

Malgré de meilleurs soins opératoires, l'incidence de complications postopératoires suite à des interventions colorectales reste élevée et varie entre 25 et 60 % [9, 10]. À elles seules, les complications pulmonaires apparaissent sur le plan périopératoire dans près de 16 % des opérations abdominales [11].

Dans une étude portant sur des patients qui ont fait le choix d'une intervention colorectale, des modifications impressionnantes de leurs aptitudes ont été observées au bout de plusieurs semaines de prétablissement [12].

La physiothérapie préopératoire pour compléter le parcours thérapeutique ERAS®

L'objectif de l'approche «Better in, Better out™» (BiBo) lancée aux Pays-Bas est d'optimiser l'accompagnement physiothérapeutique périopératoire¹. Le concept BiBo accorde une importance particulière à la phase préopératoire. L'institut de physiothérapie de l'Hôpital cantonal de Winterthour est convaincu par cette approche. Plusieurs mesures ont été initiées ces dernières années pour la mettre en pratique au sein de l'institution. La priorité est d'adapter et d'intégrer certaines parties du concept BiBo au système de santé suisse et à l'Hôpital cantonal de Winterthour. Il importe que cette approche améliore en premier lieu la satisfaction et les aptitudes fonctionnelles des patients et qu'elle contribue à réguler les coûts.

Il n'existe actuellement aucun programme de dépistage à l'institut de physiothérapie de l'Hôpital cantonal de Winterthour où la physiothérapie postopératoire est prescrite en fonction de l'avis du chirurgien. Depuis l'introduction du concept ERAS®, des standards de soins complets et efficaces sont en vigueur lors des opérations colorectales. Ce

¹ Voir à ce propos les articles de Bongers et Hoogeboom dans le présent numéro.

Literatur | Bibliographie

1. Devine EC. Effects of psychoeducational care for adult surgical patients: a meta-analysis of 191 studies. *Patient Educ Couns.* 1992 Apr; 19(2): 129–42.
2. Hathaway D. Effect of Preoperative Instruction on Postoperative Outcomes: A Meta-Analysis. *Nursing Research* 1986, 35, 269–275.
3. Kantonsspital Winterthur. Alles für einen optimalen Heilungsprozess. LIVE 14 | 33. Heruntergeladen von: <http://www.ksw.ch/>; Klinik für Viszeral- und Thoraxchirurgie: ERAS, Patienteninformationen am 23. August 2015.
4. Greco M, Capretti G, Beretta L, Gemma M, Pecorellin N, Braga M: Enhanced recovery program in colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Surg* 2014, 38: 1531–1541.
5. Kleinbeck SV, Hoffart N: Outpatient recovery after laparoscopic cholecystectomy. *AORN J* 1994, 60: 394–402.
6. Lee L, Tran T, Mayo NE, Carli F, Feldman LS: What does it really mean to «recover» from an operation? *Surgery* 2014, 155: 211–216.
7. Ditmyer M, Topp R, Pifer M. Prehabilitation in preparation for orthopaedic surgery. *Orthopedic Nursing* 2002; 21: 43–54.
8. Topp R, Ditmyer M, King K, Doherty K, Hornyak J 3rd. The Effect of Bed Rest and Potential of Prehabilitation on Patients in the Intensive Care Unit. *AACN Clin Issues.* 2002 May; 13(2): 263–76.
9. Neudecker J, Klein F, Bittner R, Carus T, Stroux A, Schwenk W. Short-term outcomes from a prospective randomized trial comparing laparoscopic and open surgery for colorectal cancer. *Br J Surg* 2009; 96: 1458–67.
10. Schwegler I, von Holzen A, Gutzwiller JP, Schlumpf R, Muhlebach S, Stanga Z. Nutritional risk is a clinical predictor of postoperative mortality and morbidity in surgery for colorectal cancer. *Br J Surg* 2010; 97: 92–7.
11. Reber A. Atemwege und respiratorische Funktion – präoperative Beurteilung. *Therapeutische Umschau* 2009; DOI 10.1024/0040-5930.66.7531.
12. Mayo N, Feldman L, Scott S, Zavorsky G, Kim DJ, Charlebois P, Stein B, Carli F. Impact of preoperative change in physical function on postoperative recovery: Argument supporting rehabilitation for colorectal surgery. *Surgery* 2011.

que l'on attend précisément de la physiothérapie pour compléter le parcours thérapeutique ERAS® n'est cependant pas encore clairement défini. L'intégration de certains aspects du concept BiBo, comme des composants supplémentaires pour l'évaluation fonctionnelle et la définition du risque individuel du patient en tenant compte de son environnement propre, devrait changer cela.

Nous sommes convaincus que la stratification des risques permettra de mieux prévoir le déroulement postopératoire des interventions colorectales électives. En outre, nous pensons pouvoir contrôler de façon ciblée la qualité de nos prestations à l'aide de nos propres données et constater des améliorations à cet endroit aussi.

Jusqu'ici, le principal défi a été d'introduire des changements et des adaptations dans un environnement hétérogène et au sein de processus en cours d'exécution qui avaient déjà été optimisés. Par ailleurs, il a fallu trouver un consensus entre toutes les personnes engagées. Néanmoins après avoir initié le «Better in» à l'institut de physiothérapie de l'Hôpital cantonal de Winterthur, nous espérons pouvoir également introduire le «Better out» dans les années à venir. ■



David Gisi, PT MAS, Direktor des Instituts für Physiotherapie, Kantonsspital Winterthur.

David Gisi, PT, MAS, directeur de l'institut de physiothérapie de l'Hôpital cantonal de Winterthur.



Marta T. Kerstan, PT, MSc in Clinical Research, wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschung & Entwicklung am Institut für Physiotherapie, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW und wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Physiotherapie, Kantonsspital Winterthur.

Marta T. Kerstan, PT, MSc in Clinical Research; collaboratrice scientifique en recherche et développement à l'institut de physiothérapie de la Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW) et collaboratrice scientifique à l'institut de physiothérapie de l'Hôpital cantonal de Winterthur.



Markus Wirz, PT PhD, Leiter Forschung & Entwicklung, Institut für Physiotherapie Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW.

Markus Wirz, PhD, PT; directeur en recherche et développement à l'institut de physiothérapie de la Haute école des sciences appliquées de Zurich (ZHAW).