

Targeted Muscle Reinnervation

Innovative prothetische Versorgung der oberen Extremität

Quality for life

Targeted Muscle Reinnervation (TMR)

Selektiver Nervertransfer zur intuitiven Steuerung von Armprothesen

Anwender, die nach der TMR-Methode versorgt werden, können nach erfolgreich absolviertem Training Bewegungen der Hand, des Handgelenks und des Ellenbogens simultan durchführen.

TMR ist eine bewährte Behandlungsmethode nach Amputationen des Oberarms oder einer Schulterextraktion. Bewegungsabläufe einer Armprothese werden in der Regel nacheinander mittels zweier Muskelsignale kontrolliert. Das ist zeitaufwändig.

Nach einer TMR-Versorgung steuern Sie Ihre Prothese durch bis zu 6 verschiedene Gedanken an natürliche Bewegungen. z.B. Sie denken an „Faust“ oder „Hand schließen“, der entsprechende Muskel wird aktiviert und das zugehörige Signal schließt die Prothesenhand. Mehrere Prothesenbewegungen können so gleichzeitig, schnell und intuitiv durchgeführt werden.

Das Ziel der Operation:

Verbindung der Armnerven mit neuen Muskeln

Damit die Armnerven, die ursprünglich für Finger-, Hand- und Ellenbogenbewegungen der amputierten Gliedmaße zuständig waren, die Prothese später steuern können, bedarf es eines operativen Eingriffs. Dieser wird Targeted Muscle Reinnervation, kurz TMR, genannt. Es handelt sich dabei um einen selektiven Nervertransfer, bei dem die intakten Armnerven mit Zielmuskeln des restlichen Stumpfes, der Brust oder des Rückens neu verbunden werden. Während des Heilungsprozesses wachsen diese Nerven in die Muskeln ein. Ein komplexes motorisches Training während der anschließenden Rehabilitation sorgt dafür, dass Sie die neu innervierten Muskeln adäquat und selektiv aktivieren können. Daraus ergeben sich bis zu sechs unabhängige Muskelsignale, die zu einer deutlich verbesserten Steuerung der Prothese beitragen.

Die Steuerung Ihrer Prothese

Um Ihre Armprothese bestmöglich im Alltag einsetzen zu können, ist ein intensives koordinatives und neuromuskuläres Training zunächst ohne, später mit Prothese notwendig. Nach einem speziell für TMR-Anwender entwickelten Therapiekonzept lernen Sie Schritt für Schritt Ihre Prothese adäquat und intuitiv einzusetzen.

Die Steuerung der TMR-Prothese ist erst möglich, wenn die Nerven vollständig eingewachsen sind und die Muskulatur adäquat aktiviert werden kann.



Bewegungsmöglichkeiten für Sie als Prothesenanwender

Die aktive Funktionen Ihrer Prothese umfassen:

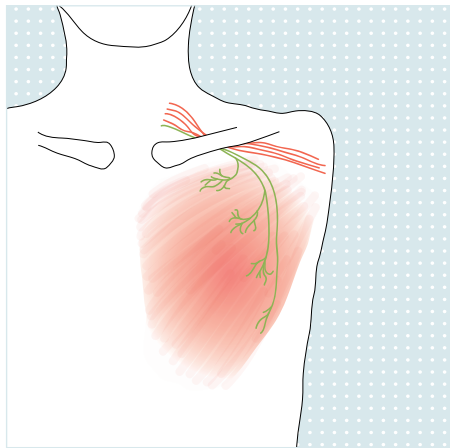
- Hand öffnen/schließen
- Handgelenk nach innen/nach außen drehen
- Ellbogen beugen/strecken

Alle genannten Funktionen können nach einer TMR-Versorgung gleichzeitig angesteuert werden. Für Sie bedeutet das, dass Sie Bewegungen schneller und intuitiver ausführen können. Je nach Amputationshöhe, sind folgende Prothesenbewegungen passiv möglich:

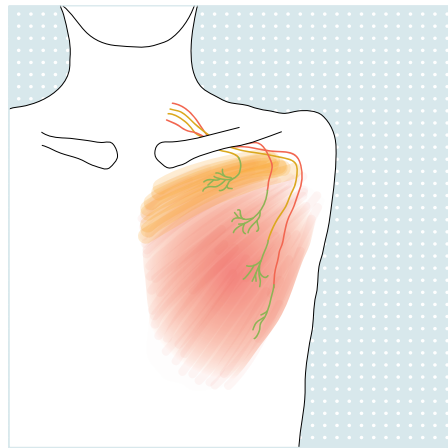
- Bewegung des Schultergelenks
- Handgelenkstreckung/-beugung

Diese gezielte Verbindung der verbliebenen
Armnerven mit anderen Muskeln wird Targeted
Muscle Reinnervation (TMR) genannt.

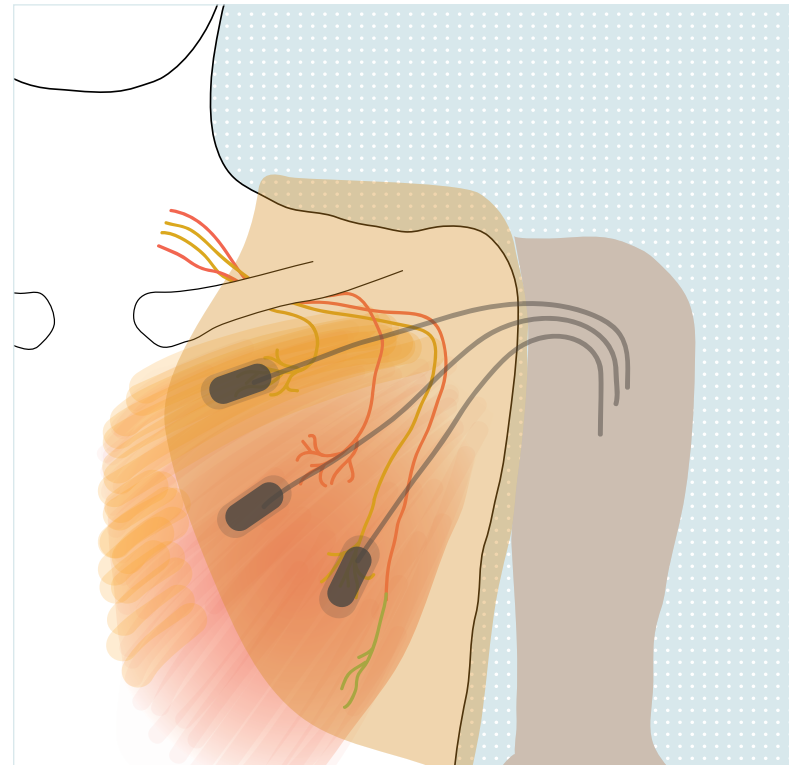
Anatomiestatus vor der Operation



Nerventransfer nach TMR OP



EMG Abnahme für Prothesensteuerung



Ihre Vorteile im Vergleich

TMR-Prothese

(DynamicArm Plus)

Steuerung durch bis zu 6 Muskeln (6 Elektroden)

Bis zu sechs unterschiedliche Gedanken steuern je eine Prothesenbewegung

Jeder der 6 Muskel steuert eine der 6 Prothesenbewegungen:

- Gleichzeitige Steuerung von mehreren Bewegungen
- Schnellere Ausführung kombinierter Bewegungen
- Einfache intuitive Prothesensteuerung

Natürliches und intuitives Bewegungsmuster

Behandlung bzw. Vermeidung von Neuromschmerzen.
Einer Neuromneubildung wird durch das Transferieren der Nerven entgegengewirkt.

Eine TMR-Operation kann zu einer weiteren Reduktion von Phantomschmerzen führen

Herkömmliche myoelektrische Prothese

(DynamicArm)

Steuerung durch 2 Muskeln (2 Elektroden)

Die Prothese wird immer durch dieselben zwei Signale gesteuert.

Zwei Muskeln steuern 6 mögliche Prothesenbewegungen:

- Bewegungen finden nacheinander statt
- Ein Umschalten (z.B. durch kurzes Anspannen beider Muskeln) in das gewünschte Gelenk ist nötig
- Aufeinanderfolgende Prothesenbewegungen und damit langsamere Durchführung komplexer Bewegungsabläufe

Das Tragen einer myoelektrischen Prothese kann Phantomschmerzen reduzieren.



Der TMR Versorgungsprozess

Bitte beachten Sie: Der hier beschriebene Prozess steht exemplarisch für eine Prothesenversorgung. Individuelle Abweichungen von diesem Beispiel sind möglich.

Die erfolgreiche Versorgung mit einer TMR-Prothese, bedeutet für Sie einen Zugewinn an Lebensqualität. Sie eignen sich für eine TMR-Versorgung, wenn Sie:

- ein- oder beidseitig und auf Niveau des Oberarms oder der Schulter amputiert sind
- unter Neurom- und/oder Phantomschmerzen leiden
- Bedarf oder den Wunsch nach einer TMR-Prothese haben
- die körperlichen und mentalen Voraussetzungen mitbringen (wird vom medizinischen Team geprüft)
- Motivation und Kooperationsbereitschaft für eine längere Rehabilitation mitbringen (bis zu 2 Jahre)
- über Reisebereitschaft verfügen, da eine TMR-Versorgung nur in speziellen Zentren möglich ist
- bereits Erfahrung mit myoelektrischen Prothesen mitbringen (kein Muss)

1. Untersuchung

Medizinische Untersuchung und klinische Bewertungen dienen als Entscheidungshilfe für den operativen TMR-Eingriff und der anschließenden Versorgung. Sie werden diesbezüglich umfassend beraten.

2. Therapie

Sie werden auf die Operation vorbereitet (Rehabilitationsstufe 0)

3. TMR-Operation

Selektiver Transfer der verbleibenden Armnerven auf andere Zielmuskeln.

4. Post-operatives Training

Neben klassischen postoperativen Maßnahmen wird hier besonderes Augenmerk auf mentales Training gelegt.

5. Signaltraining

Definieren der spezifischen gedachten Bewegungen und optimalen Elektrodenposition je reinnerviertem Muskel.

6. Produktion

Herstellung mehrerer Prothesenschäfte im Sinne des Rehabilitationsprozesses (Rehabilitationsstufe 3)

7. Prothesenanpassung

Ihre finale Versorgung mit einer TMR-Prothese mit bis zu 6 in den Schaft integrierten Elektroden. (Rehabilitationsstufe 3)

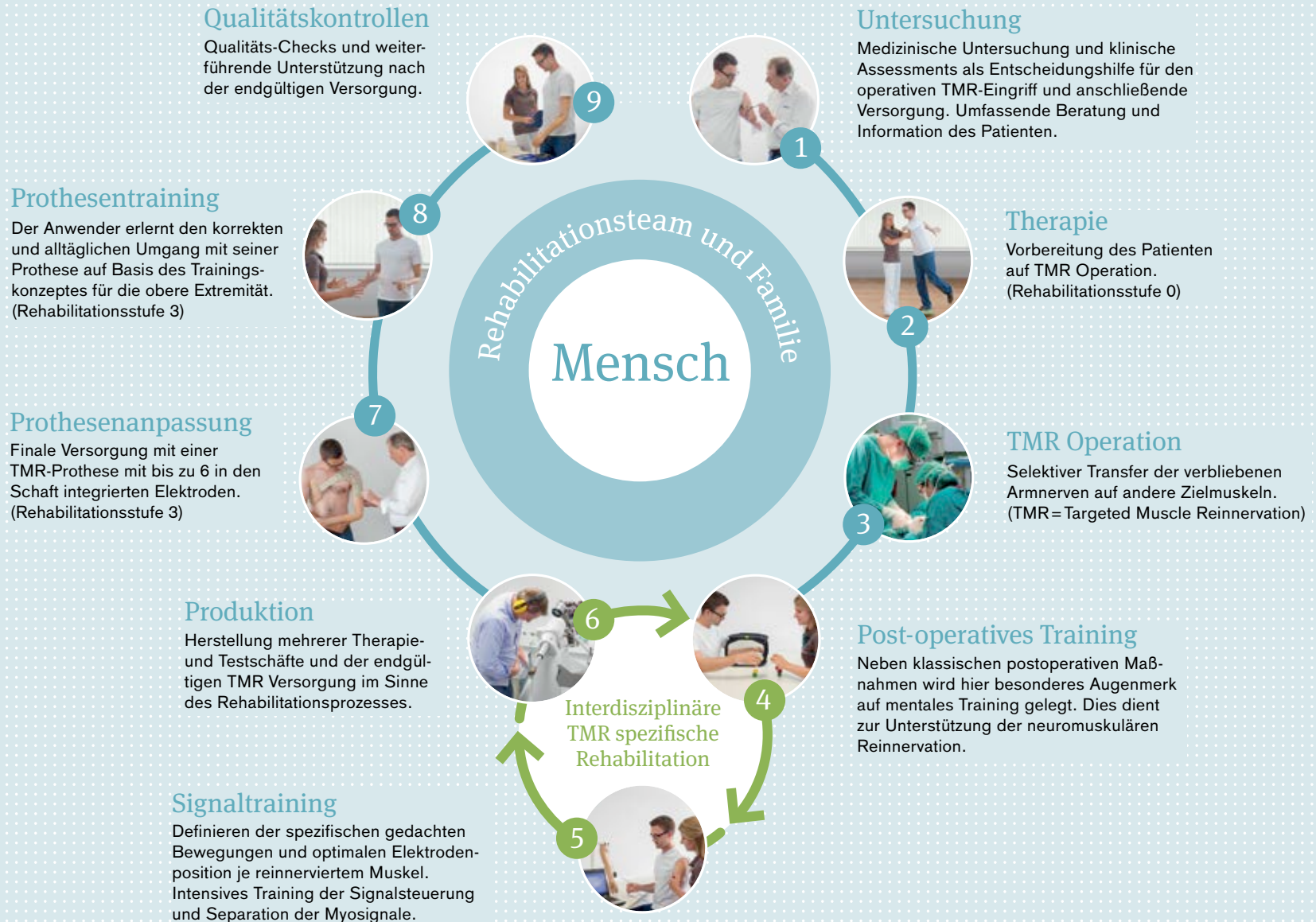
8. Prothesentraining

Sie trainieren den Umgang mit Ihrer Prothese auf Basis des Trainingskonzeptes (Rehabilitationsstufe 3)

9. Qualitätskontrollen

Qualitäts-Checks und weiterführende Unterstützung für Sie nach der endgültigen Versorgung.

TMR Versorgungskreislauf



Kontakt und Erstinformation

Die TMR-Versorgung ist ein komplexer Prozess, der ausschließlich von ausgewählten Spezialisten durchgeführt und begleitet wird.

Bitte kontaktieren Sie uns unter: tmr@ottobock.com

Otto Bock HealthCare Deutschland GmbH
Max-Näder-Straße 15, 37115 Duderstadt
T +49 (0) 5527 848-3411 · F +49 (0) 5527 848-1414
tmr@ottobock.de · www.ottobock.de