



DOMITNER

Health is Wealth

Wir sind Ihr kompetenter Partner im Bereich der medizinischen
Trainingstherapie und der Diagnostik, von der Konzeptentwicklung,
über die Geräteausstattung bis zur fortlaufenden Begleitung bei
der Umsetzung.“

Domitner GmbH (Österreich)

Laubgasse 46
8055 Graz
Tel: +43 316 27 12 00
Fax: +43 316 27 12 00-99

Domitner GmbH (Schweiz)

Mülistrasse 18
8320 Fehraltorf
Tel CH: +41 (0) 44 72 12 000

office@domitner.com
www.domitner.com

Anwendungsbereiche und klinischer Nutzen in Neurologie, Orthopädie und Onkologie

Inhaltsverzeichnis

Roboterassistierte Rehabilitation mit EGZOTech in der Neurologie	3
Roboterassistierte Rehabilitation mit EGZOTech in der Orthopädie	12
Roboterassistierte Rehabilitation mit EGZOTech in der Onkologie	21

Anwendungsgebiete von EGZOTech Therapierobotern in der neurologischen Rehabilitation

EGZOTech



Der Inhalt dieses Dokuments, einschließlich der Informationen über unsere Produkte, richtet sich an medizinische Fachkräfte und Angehörige der Gesundheitsberufe.

1

Allgemein

Robotik in der Neurorehabilitation ist ein sich dynamisch entwickelndes Feld, die jedes Jahr neue, innovative Lösungen bringt. Rehabilitationsroboter sind die Zukunft in der neurologischen Therapie. Wir tragen dazu bei, die Lebensqualität von Patient:innen auf der ganzen Welt zu verbessern.

Die durch Robotik unterstützte Neurorehabilitation ist eine innovative Kombination, die die Effizienz und Wirksamkeit der Rehabilitation in der Neurologie deutlich verbessern kann. Dank präziser Steuerung und Therapiepersonalisierung, Fortschrittsüberwachung, Interaktivität, Entlastung der Therapeut:innen und Vielseitigkeit in der Anwendung, können die Roboter zu einer schnelleren und effizienteren Wiederherstellung von Gesundheit der Patient:innen mit verschiedenen neurologischen Erkrankungen beitragen.

Bei den Rehabilitationsrobotern von EGZOTech handelt es sich um moderne Geräte zum Einsatz in der neurologischen Rehabilitation zur Unterstützung von Patient:innen im Genesungsprozess. EGZOTech bietet fortschrittliche technologische Lösungen, die präzise und wirksame Therapie ermöglichen. Eine Familie von Rehabilitationsgeräten von EGZOTech sind ein wichtiger Bestandteil der modernen neurologischen Rehabilitation und bietet fortschrittliche und wirksame Lösungen dafür. Helfen Sie Patient:innen, sich zu erholen und ihre Lebensqualität zu verbessern.



2

Unsere EGZOTech-Roboter sind geeignet zur Rehabilitation von Patient:innen mit folgenden neurologischen Krankheitsbildern:

- 1. Schlaganfall:** Schlaganfallpatient:innen haben oft Probleme mit der Bewegung und Koordination. EGZOTech-Roboter können bei der Rehabilitation helfen und ermöglichen den Patient:innen, durch Bewegung und Therapie zu normaler körperlicher Aktivität zurückzukehren.
- 2. Multiple Sklerose (MS):** Bei Menschen mit MS kann es zu Schwächegefühlen sowie Muskeln, Geh- und Koordinationsschwierigkeiten kommen. Therapie mit Roboter können helfen, Mobilität und Muskelkraft zu verbessern.
- 3. Rückenmarksverletzungen:** Patient:innen mit Rückenmarksverletzungen haben oft eine eingeschränkte Bewegungsfähigkeit. EGZOTech-Roboter können Sie in der Rehabilitation durch Übungen und Muskelstimulation unterstützen.
- 4. Parkinson-Krankheit:** Menschen mit Parkinson-Krankheit können Probleme mit Gleichgewicht und Koordination haben. Therapieroboter können bei Übungen helfen, indem sie die Stabilität und Präzision der Bewegungen verbessern.
- 5. Zerebralparese:** Patient:innen mit Zerebralparese können von EGZOTech-Robotern bis hin zu Therapien, die motorische Funktionen und Koordination therapieren und verbessern, profitieren.
- 6. Hirnschäden:** Unabhängig von der Ursache (z. B. Unfälle, Infektionen, Tumoren) können Patient:innen mit Hirnschäden von einer Rehabilitation mit Einsatz von Robotern zur Wiedererlangung der Mobilität profitieren.



3

Vorteile der Nutzung Roboter in der Neurorehabilitation



1. Präzise und repetitive Übungen: Roboter können Übungen mit hoher Präzision und Wiederholgenauigkeit durchführen, was entscheidend ist für effektive Rehabilitation.

- **Präzise Bewegungen:** Rehabilitationsroboter ermöglichen Ihnen die Ausführung präziser, kontrollierter Bewegungen, was entscheidend ist im Rehabilitationsprozess. Sie können Bewegungen so präzise ausführen, wie es der Mensch nicht erreichen kann, was eine bessere Reproduktion natürlicher Bewegungsmuster zulässt.
- **Wiederholbarkeit der Übungen:** Roboter können die gleichen Bewegungen wiederholt ausführen, was in der Neurorehabilitation wichtig ist, wo Wiederholung spezifischer Bewegungsmuster entscheidend für die Neuroplastizität im Gehirn sind.

2. Erhöhte Patient:innenmotivation: Interaktive Elemente der Therapie sowie Rehabilitationsspiele, können das Engagement der Patient:innen steigern.

- **Interaktive Elemente:** Viele Rehabilitationsroboter lassen sich mit interaktive Elemente wie Rehabilitationsspiele kombinieren, die das Engagement und die Motivation der Patient:innen steigert.
- **Interessante Übungen:** Interaktive und abwechslungsreiche Übungen kann die Therapie interessanter und weniger eintönig machen, Dies ermutigt Patient:innen , regelmäßig an den Sitzungen der Rehabilitation teilzunehmen.

3. Personalisierung der Therapie: Robotersysteme können individuell auf die individuellen Bedürfnisse der Patient:innen eingehen und angepasst werden und so eine optimale Versorgung gewährleisten Grad der Unterstützung.

- **Individuelle Passform:** Rehabilitationsmaßnahmen können durchgeführt werden auf die individuellen Bedürfnisse des Patient:innen zugeschnitten durchgeführt werden. Parameter wie Kraft, Geschwindigkeit und Bewegungsumfang können je nach Bedarf und Zustand der Patient:innen sowie Fortschritt der Rehabilitation verändert werden.
- **Adaptive Unterstützung:** Moderne Roboter können sich mit Echtzeit-Supportlevel basierend auf Daten von Sensoren anpassen, was eine dynamische Anpassung der Therapie an die aktuellen Fähigkeiten der Patient:innen angepasst ermöglicht.

4. Fortschrittsüberwachung: Fortschrittliche Systeme machen eine genaue Fortschrittsverfolgung möglich und passen die Therapie in Echtzeit an.

- **Verfolgen des Fortschritts:** Roboter sind mit fortschrittlichen Technologien und Überwachungssystemen ausgestattet, die Daten über den Fortschritt der Patient:innen sammeln. Dadurch können Sie Ihren Fortschritt genau verfolgen und Anpassungen vornehmen Therapie basierend auf echten Daten.

- **Feedback:** Biofeedback mit EMG (Elektromyographie) und anderen Technologien versorgt Patient:innen und Therapeut:innen mit Informationen und Feedback zur Muskelaktivität und -qualität sowie Qualität der Bewegungsausführung, was zur Verbesserung von Technik und Effizienz der Therapie beiträgt.

5. Reduzierung der körperlichen Belastung für Therapeut:innen: Roboter entlasten Therapeut:innen von körperlich belastenden Aufgaben und befähigen sie, die Konzentration auf speziellere Aspekte der Therapie zu legen.

- **Körperliche Unterstützung:** Roboter können einige körperlich anstrengende Aufgaben wie das Heben und Manipulieren von Extremitäten der Patient:innen übernehmen, was die Therapeut:innen entlastet und es ihnen ermöglicht, sich auf speziellere Aspekte der Therapie zu konzentrieren.
- **Steigerung der Effizienz:** Dank Robotern können Therapeut:innen Ihre Zeit und Ressourcen effektiver verwalten, was Ihnen Folgendes ermöglicht: mit mehreren Patient:innen gleichzeitig arbeiten.

6. Beschleunigung des Rehabilitationsprozesses:

- **Intensivierung der Therapie:** Roboter ermöglichen intensivere Behandlungen und häufigere Rehabilitationssitzungen, was den Prozess beschleunigen kann.
- **Bewegungseffizienz:** Präzise und kontrollierte geführte Bewegungen durch Roboter können effektiver sein als manuelle Methoden, was zu schnelleren Therapiefortschritten führt.

7. Multifunktionalität und Anwendung bei verschiedenen Erkrankungen:

- **Vielseitigkeit:** Reha-Roboter sind einsetzbar bei der Behandlung verschiedener neurologischer Erkrankungen, wie zum Beispiel Schlaganfall Gehirn-, Rückenmarksverletzungen, Multiple Sklerose, Krankheiten neurodegenerative und andere motorische Störungen.
- **Übungsvielfalt:** Diese Geräte können programmiert werden, eine breite Palette von Übungen durchzuführen, die einen umfassenden Ansatz zur Rehabilitation verschiedener Körperteile und verschiedener motorischer Funktionen ermöglichen.

3

Luna EMG



Luna EMG ist ein fortschrittliches Rehabilitationsgerät für die Therapie der oberen und unteren Extremität, wobei Oberflächenelektromyographie (sEMG) zur Überwachung der Muskelaktivität der Patient:innen in Echtzeit verwendet wird und unterstützt auf dieser Basis die Patient:innen bei der Durchführung aktiver Übungen. Dieses System ermöglicht es Therapeut:innen, die Trainingsintensität an die aktuellen Fähigkeiten der Patient:innen anzupassen.

Besonders nützlich ist *Luna EMG* in der Rehabilitation von Patient:innen:

- nach einem Schlaganfall,
- bei Rückenmarksverletzungen,
- Multiple Sklerose,
- mit anderen neurologischen Erkrankungen, wie zum Beispiel neurodegenerativen Erkrankungen, posttraumatischen Hirnschäden oder Gleichgewichtsstörungen

Hauptfunktionen:

- Echtzeitüberwachung der Muskelaktivität.
- Rehabilitation in verschiedenen Positionen, einschließlich Sitzen, Stehen und Liegen.
- Adaptive Patient:innenunterstützung ermöglicht präzise Anpassungen Therapie.
- Integration mit Biofeedback-Systemen zur Steigerung der Motivation von Patient:innen und interaktiver Gestaltung der Therapie.



4

Sidra LEG

Die Roboterschiene **Sidra LEG** mit Elektrostimulation und EMG ist ein innovatives Gerät zur neurologischen Rehabilitation, das die Vorteile der Robotik mit der Elektrostimulationstherapie vereint. Dieser Ansatz ermöglicht eine effektivere Unterstützung der Patient:innen auf dem Weg zurück zur Gesundheit durch Muskelstimulation und kontrollierte, wiederholbare Übungen.

Sidra LEG ist ein fortschrittliches Rehabilitationsgerät zur Therapie der unteren Extremität von Patient:innen mit neurologischen Störungen. Das Gerät kombiniert eine Roboterübungsschiene mit Muskelelektrostimulation. Dies hilft, motorische Funktionen zu regenerieren und die Muskeln zu stärken.

Hauptmerkmale und Funktionen von **Sidra LEG**:

1. Roboterschiene für die Rehabilitation der unteren Extremität:

- **Bewegungskontrolle:** Die Schiene ermöglicht präzise Bewegungen der unteren Extremität, Anpassung der Übungen an die Bedürfnisse des Patient:innen.
- **Wiederholbarkeit:** Ermöglicht die wiederholte Durchführung von Übungen, was für eine wirksame Rehabilitation von entscheidender Bedeutung ist.

2. Elektromuskelstimulation (EMS):

- **Elektrische Stimulation:** EMS beinhaltet die Abgabe von elektrischen Impulsen an die Muskeln, wodurch diese sich zusammenzie-

hen. Es hilft, Muskelkraft zu verbessern, Durchblutung zu steigern und der muskulären Gewebe zu regenerieren.

- **Synchronisation mit Bewegungen:** Die Elektrostimulation ist synchronisiert mit Bewegungen, die von der Roboterschiene ausgeführt werden, was die therapeutische Wirkung optimiert.

3. Überwachung und Biofeedback:

- **EMG-Biofeedback:** Das Gerät überwacht die Muskelaktivität in Echtzeit und stellt der Patient:innen und dem Therapeut:innen Feedback zur Verfügung.
- **Fortschrittsverfolgung:** Das System ermöglicht eine genaue Überwachung Fortschritt der Patient:innen und Anpassung der Therapie basierend darauf gesammelte Daten.

4. Interaktivität und Motivation:

- **Therapeutische Spiele:** Möglichkeit der Integration mit interaktiven Spielen. Die Rehabilitation erhöht die Einbindung der Patient:innen in den Rehabilitationsprozess.
- **Interaktive Übungen:** Ein interaktiver Übungsansatz kann die Motivation steigern und die Therapie angenehmer machen.

Vorteile der Nutzung von **Sidra LEG**

1. Erhöhte Therapieeffizienz: Die Kombination geführter Robotik mit Elektrostimulation und Elektromyographie optimiert den Rehabilitationsprozess und beschleunigt die Regeneration motorischer Funktionen.

2. Individueller Ansatz: Die Möglichkeit, die Therapie individuell an die Bedürfnisse und die Fähigkeiten der Patient:innen anzupassen, gewährleistet eine effektivere Behandlung.

3. Erhöhte Motivation: Therapeutische Spiele können das Engagement der Patient:innen steigern, was zu besseren Rehabilitationsergebnissen führt.

4. Belastungsreduktion für Therapeut:innen: **Sidra LEG** mit Elektrostimulation entlastet Therapeut:innen von körperlich anstrengenden Aufgaben und ermöglicht es ihnen so, sich auf speziellere Aspekte der Therapie konzentrieren zu können.

5. Genaue Fortschrittsüberwachung: Die Möglichkeit, den Fortschritt der Patient:innen zu verfolgen hilft, die Therapie genau an die vom Gerät erfassten Daten anzupassen.

Neurologische Rehabilitation mit einer der Roboterschiene **Sidra LEG** mit Elektrostimulation richtet sich hauptsächlich an Patient:innen mit verschiedenen neurologischen Erkrankungen, die in der motorischen Funktion beeinträchtigte motorische Fähigkeiten der unteren Extremität aufweisen.

Die wichtigsten Patient:innengruppen, die von diesem Typ profitieren können Therapie:

1. Schlaganfallpatienten: Menschen, die einen Schlaganfall erlitten haben. Sie benötigen oft eine intensive Rehabilitation, um die Kontrolle über die Bewegungen der unteren Extremität wiederzugewinnen und den Gang und das Gleichgewicht zu verbessern. **Sidra LEG** kann den Rehabilitationsprozess durch kontrollierte Unterstützung von Bewegungen und Muskelstimulation fördern, was die Regeneration und Muskelstärkung beschleunigt.

2. Patient:innen mit Rückenmarksverletzungen: Rückenmarksverletzungen können zu einer erheblichen Einschränkung der Beweglichkeit der unteren Extremität führen. Eine Therapie mit **Sidra LEG** kann bei der Wiederherstellung motorischer Funktionen durch kontrollierter Bewegungen durch Elektrostimulation helfen, was entscheidend ist für die Steigerung der Unabhängigkeit und Lebensqualität der Patient:innen.

3. Menschen mit Multipler Sklerose (MS): Multiple Sklerose ist eine Krankheit, die die neurologische Funktion, einschließlich der motorischen Kontrolle, beeinträchtigt. Patient:innen mit MS können von einer Rehabilitation mit **Sidra LEG** zur Aufrechterhaltung oder Verbesserung der Bewegungsfreiheit und Unterstützung motorischer Funktionen und Verhinderung von Muskelschwund profitieren.

4. Patient:innen mit anderen neurologischen

Bewegungsstörungen: Die Roboterschiene **Sidra LEG** kann auch bei anderen neurologischen Bewegungsstörungen wie z.B. neurodegenerativen Erkrankungen, posttraumatische Hirnverletzungen oder Gleichgewichtsstörungen verwendet werden.



Meissa OT



Der **Meissa OT**-Rehabilitationsroboter ist ein fortschrittliches Therapiegerät in der neurologischen Rehabilitation und Ergotherapie, die Patient:innen im Genesungsprozess durch kontrollierte und sich wiederholende Übungen für die obere Extremität (Hand) unterstützt.

Meissa OT ist ein Roboter-Rehabilitationssystem, das zur Unterstützung der Therapie von Patient:innen mit verschiedenen Erkrankungen wie Schlaganfall, Rückenmarksverletzungen, Multiple Sklerose und andere motorische Störungen entwickelt wurde. Es ist für die Arbeit mit der oberen Extremität von Patient:innen geeignet.

Hauptmerkmale und Funktionen des Meissa OT-Roboters:

1. Erweiterte Steuerungs- und Bewegungsprogrammierung:

- **Meissa OT** ermöglicht eine präzise Steuerung der Bewegungen der Extremität des:der Patient:in, wodurch die Therapie an die individuellen Bedürfnisse, den Rehabilitationsbedarf und die -möglichkeiten angepasst werden kann.
- Das System ermöglicht die Programmierung verschiedener Bewegungsarten, einschließlich elementarer und funktioneller Bewegungen, die zur Verbesserung der motorischen Funktionen wichtig sind.

2. Integration mit EMG-Biofeedback-Technologie:

- **Meissa OT** ist in EMG-Biofeedback-Systeme integriert, Damit können Sie die Muskelaktivität der Patient:innen in Echtzeit überwachen.
- Dadurch erhalten Therapeut:innen und Patient:innen genaue Informationen Feedback zu den von Ihnen ausgeführten Bewegungen, was hilfreich ist bei der Verbesserung der Technik und Wirksamkeit der Therapie.

3. Personalisierung der Therapie:

- Das **Meissa OT**-System ist auf die individuellen Bedürfnisse der Patient:innen zugeschnitten, was eine Personalisierung von Intensität und Typ der Therapie je nach Fortschritt der Rehabilitation und therapeutischer Zwecke ermöglicht.

4. Interaktive therapeutische Elemente:

- **Meissa OT** nutzt interaktive Rehabilitationsspiele zur Verbesserung der Motivation von Patient:innen und um die Therapie attraktiver zu machen.
- Therapeutische Spiele können zur Motivation eingesetzt werden und als Instrument zur Beurteilung des Fortschritts der Patient:innen während der Therapie.

5. Überwachung des Fortschritts und Anpassung der Therapie:

- Mit dem **Meissa OT**-System können Sie die Fortschritte der Patient:innen genau überwachen, wodurch Sie das Rehabilitationsprogramm basierend auf Daten zum Fortschritt und zur Wirksamkeit der Therapie genau anpassen können.

Der **Meissa OT**-Roboter ist vor allem in der neurologischen Rehabilitation für Patienten mit verschiedenen neurologischen Erkrankungen, beeinträchtigter motorischer Funktionen und Bedarf an intensiver körperlicher

Therapie vorgesehen. Hier sind einige Beispiele für Patient:innengruppen, die von Rehabilitation mit **Meissa OT** profitieren könnten:

1. Schlaganfallpatient:innen: Menschen, die einen Schlaganfall erlitten haben und möglicherweise unter eingeschränkter Beweglichkeit und Funktion der oberen Extremität und Hand leiden eingeschränkt - hier kann die Therapie mit **Meissa OT** beider körperlichen Rehabilitation, Verbesserung der Muskelkraft und der Koordination helfen.

2. Menschen mit Rückenmarksverletzungen: Patient:innen mit Rückenmarksverletzungen - diese Verletzungen erfordern oft eine intensive Rehabilitation, damit sich motorische Funktionen erholen. **Meissa OT** kann eine geführte Therapie unterstützen zur Verbesserung der Haltungsstabilität und der motorischen Koordination.

3. Patient:innen mit Multipler Sklerose (MS): Multiple Sklerose ist eine neurologische Erkrankung, die zu einer Abnahme von Muskelkraft und Zunahme von Gleichgewichtsstörungen führen kann. **Meissa OT** kann zur Stärkung der Muskulatur und Verbesserung der motorischen Funktionen verwendet werden.

4. Menschen mit traumatischen Hirnverletzungen: Patient:innen mit traumatischen Hirnverletzungen und Hirnschäden, zum Beispiel nach Verkehrsunfällen oder infolge von Stürzen können von einer Rehabilitation mit **Meissa OT** zur Verbesserung der funktionellen Fähigkeiten und der motorischen Koordination profitieren.

5. Patient:innen mit peripherer Neuropathie: Auswirkungen neurologischer Erkrankungen auf periphere Nerven können zu Muskelschwäche führen und Schwierigkeiten, Bewegungen zu kontrollieren. **Meissa OT** kann zur Stimulierung und Stärkung der Muskulatur durch kontrollierte Übungen verwendet werden.

6. Menschen mit anderen neurologischen Erkrankungen: Es gibt viele andere neurologische Erkrankungen, wie zum Beispiel neurodegenerative Erkrankungen, Gehirn- oder Rückenmarkstumore, für die eine Rehabilitation erforderlich ist Die Verwendung des **Meissa OT**-Roboters kann von Vorteil sein bei der Verbesserung motorischer Funktionen.

6

Stella BIO



Stella BIO ist ein fortschrittliches Gerät für die Rehabilitation neurologischer Erkrankungen, das Elektrostimulationstechnologien mit Biofeedback und funktioneller Elektrostimulation kombiniert. Sein Einsatz in der Rehabilitation: Ziel der Neurologie ist es, Patient:innen mit unterschiedlichen Erkrankungen bei der Wiedererlangung der Mobilität, Verbesserung der Muskelfunktion und Linderung von Schmerzen zu unterstützen.

Hauptanwendungen von *Stella BIO* in der neurologischen Rehabilitation:

1. Rehabilitation nach Schlaganfall:

- **Verbesserte motorische Fähigkeiten:** Hilft bei der Wiederherstellung motorischer Funktionen durch die Stimulation von Muskeln und Nerven, was zur Verbesserung der motorischen Koordination und Muskelkraft führen kann.
- **Reduzierung der Spastik:** Elektrostimulation kann eingesetzt werden um Muskelverspannungen und Spastiken zu reduzieren, was häufige Probleme nach einem Schlaganfall sind.

2. Behandlung von Multipler Sklerose:

- **Reduzierung von Müdigkeit und Schmerzen:** Biofeedback- und Elektrostimulationstechnologie kann helfen, Müdigkeit und Muskelschmerzen zu reduzieren, was bei Patient:innen mit Sklerose häufig vorkommt.
- **Verbessertes Gleichgewicht und Koordination:** Muskelstimulation hilft bei der Verbesserung des Gleichgewichts und der motorischen Koordination, was möglicherweise der Fall ist. Besonders vorteilhaft für Patient:innen mit Gehproblemen.

3. Rehabilitation nach Rückenmarksverletzungen:

- **Wiederherstellung der Muskelfunktion:** Elektrostimulation kann unterstützend wirken im Prozess der Regeneration von Nerven und Muskeln, um Patient:innen bei der Wiedererlangung der Kontrolle über die Extremitäten zu helfen.
- **Vorbeugung von Muskelschwund:** Regelmäßige Muskelstimulation kann Muskelschwund entgegenwirken, was für Patient:innen mit eingeschränkter Mobilität wichtig ist.

4. Parkinson-Krankheit:

- **Zittern reduzieren:** Eine Elektrostimulationstherapie kann bei der Reduzierung des Tremors helfen, einem charakteristischen Symptom Parkinson-Krankheit.

- **Mobilität verbessern:** Biofeedback und funktionelle Therapie können unterstützen Sie Patient:innen bei der Verbesserung ihrer täglichen Mobilitätsfähigkeiten.

5. Periphere Neuropathien:

- **Schmerzlinderung und Empfindungsverbesserung:** Elektrostimulation und Biofeedback kann helfen, neuropathische Schmerzen zu lindern und das Gefühl in den betroffenen Bereichen zu verbessern.

6. Funktionsstörungen des Beckenbodens:

- Umschulung der Beckenbodenfunktion bei Harn- und Stuhlinkontinenz mit neurologischem Hintergrund

Funktionsprinzipien von *Stella BIO*:

- **Elektrostimulation:** Verwendet elektrische Impulse zur Stimulation Muskeln und Nerven, was zur Verbesserung ihrer Funktion beiträgt.
- **Biofeedback:** Gibt den Patient:innen Feedback ihre physiologische Aktivität, was eine effektivere Kontrolle der Bewegungen ermöglicht und Muskelverspannungen verhindert.
- **Funktionelle Therapie:** Konzentriert sich auf die Verbesserung spezifischer motorischer Fähigkeiten, die für die täglichen Aktivitäten der Patient:innen von entscheidender Bedeutung sind.

Vorteile der Verwendung von *Stella BIO* in der neurologischen Rehabilitation:

- **Individueller Ansatz:** Die Therapie kann auf die individuellen Bedürfnisse der Patient:innen zugeschnitten werden.
- **Ganzheitlichkeit der Therapie:** Kombination verschiedener Therapiemethoden in einem Gerät.
- **Verbesserte Lebensqualität:** Eine wirksame Rehabilitation führt zu einer Verbesserung Lebensqualität der Patient:innen durch Erhöhung ihrer Unabhängigkeit und Schmerzreduktion.

Luna EMG



Mobiler Rehabilitationsroboter mit reaktiver Elektromyographie. Er ermöglicht eine umfassende Rehabilitation der oberen und unteren Extremität und des Rumpfes durch die Möglichkeit der Nutzung verschiedener Aufsätze. Das Gerät funktioniert am besten mit einem ergänzenden Stuhl (Mezos SIT), was eine Stabilisierung ermöglicht und die Möglichkeit bietet, in verschiedenen Ausgangsstellungen sämtliche Gelenke zu beüben – die Kniegelenke, Hüftgelenke, Ellenbogen, Schultergelenke, Handgelenke sowie Knöchel. Biofeedback und spezielle Spiele ermöglichen ein stärkeres Engagement. **Luna EMG** ermöglicht aktives Arbeiten bei Patient:innen mit Paresen, die Muskelaktivität aufweisen, aber keine aktive Bewegung in den Extremitäten haben.

Sidra LEG



Zweifach angetriebene Rehabilitationsschiene mit synchronisierter funktioneller Elektromyographie. Dank zweier unabhängiger Antriebe werden funktionelle Bewegungen der unteren Extremität, Beugebewegungen im gesamten Bein sowie isoliert Sprunggelenksbewegungen ermöglicht – synchronisiert und einzeln. Ermöglicht die unterstützte Bewegung der unteren Extremität, ausgelöst durch Elektromyographie und ermöglicht auch die aktive Arbeit mit Patient:innen mit Paresen, bei denen Muskelaktivität, aber keine Bewegung in der Extremität vorhanden ist.

Meissa OT



Mobiler Rehabilitationsroboter für die obere Extremität mit Elektromyographie. Dank austauschbarer Aufsätze (inkl Türklinke, Schraubenzieher, Kappe, Schlüssel) ist funktionelles Training von Bewegungen der oberen Extremität möglich – notwendig und grundlegend im Alltag. Kleine Abmessungen und Gewicht machen es platzsparend und mobil – das Gerät kann auf einer Schreibtischplatte oder einem Tisch befestigt werden. Es ermöglicht eine unterstützte, ausgelöste Bewegung der oberen Extremität durch Elektromyographie und ermöglicht auch aktives Arbeiten bei Patient:innen mit Parese, die aktiv sind Muskel, aber keine aktive Bewegung in der Extremität haben.

Stella BIO



Mobiler Elektromyograph mit Elektrostimulation. Kompakte Abmessungen und das Gewicht sowie der Hüftgurt ermöglichen das Tragen während der Therapie oder des Trainings. Umfangreiche Datenbank mit Diagrammen ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum wie z.B. neurologische, orthopädische und Harn und/oder Stuhlinkontinenztherapie, Schmerztherapie und sogar Sporttraining. Elektrostimulation ausgelöst durch das empfindlichste EMG, das es aktive Arbeit mit Patient:innen mit Parese zulässt, die Muskelaktivität, aber keine aktive Bewegungsfähigkeit in der Extremität haben. Die Software enthält spezielle Programme für funktionale Elektrostimulation der oberen Extremität, aktiviert durch Aktivität des eigenen (EMG) des/der Patient:in.

Einsatz von EGZOTech Therapierobotern in der orthopädischen Rehabilitation

EGZOTech



Der Inhalt dieses Dokuments, einschließlich der Informationen über unsere Produkte, richtet sich an medizinische Fachkräfte und Angehörige der Gesundheitsberufe.

1

Einführung

Die Rehabilitation in der Orthopädie ist ein wichtiger Bestandteil der Gesundheitsförderung für chronisch kranke, ältere oder behinderte Menschen, die einer systematischen Pflege bedürfen. Der Zweck der Rehabilitation in diesem Zusammenhang besteht darin, die Lebensqualität der Patient:innen zu verbessern und das Maximum an Unabhängigkeit aufrechtzuerhalten und eine Verschlechterung des Gesundheitszustands zu verhindern.

Therapieroboter werden häufig in der orthopädischen Rehabilitation eingesetzt, wovon sowohl Patient:innen als auch medizinisches Personal profitieren. Die Automatisierung des Rehabilitationsprozesses von Patient:innen in der Orthopädie mit Hilfe von Verwendung von Geräten ermöglicht das Erreichen medizinischer Zwecke bei gleichzeitiger Unterstützung des medizinischen Personals und gestaltet so die orthopädische Versorgung effektiver und effizienter. Rehabilitationsdienste sind eine vorgeschlagene Lösung für die Probleme, die in der orthopädischen Rehabilitation auftreten.

EGZOTech-Roboter eignen sich für die orthopädische Rehabilitation bei folgenden klinischen Problemen:

- Eingeschränkter Bewegungsumfang und beeinträchtigte Propriozeption:
- Degenerative Veränderungen
- Posttraumatische Veränderungen: Luxationen, Frakturen
- Postoperative Zustände, z. B. Arthroskopie nach Rotatorenmanschettenriss
- Instabilität des Schultergelenks
- Schmerzhaftes Schuldersyndrom



2

Vorteile der Nutzung von Robotern in der orthopädischen Rehabilitation

- Präzise Übungsausführung: Roboter sorgen für Wiederholbarkeit und Präzision der Bewegungen, die in der traditionellen manuellen Therapie nur schwer zu erreichen ist.
- Reduzierung der Arbeitsbelastung des Therapeut:innen: Durch die Automatisierung eines Teils des Rehabilitationsprozesses können sich Therapeut:innen auf komplexere Probleme und Aspekte der Behandlung konzentrieren.
- Patient:innenmotivation steigern: Interaktive Übungen und Möglichkeiten Echtzeit-Fortschrittsverfolgung erhöht das Engagement der Patient:innen im Rehabilitationsprozess.
- Beschleunigung der Genesung: Dank intensiver und gezielter Behandlung durch funktionelles Training können Patient:innen schneller zur Normalität zurückkehren.



3

Geräteanwendungen der EGZOTech Therapieroboter in der orthopädischen Rehabilitation:



1. Postoperative Rehabilitation

Beschleunigung des Wiederherstellungsprozesses:

- Roboter unterstützen den Rehabilitationsprozess nach orthopädischen Eingriffen, wie Hüft- oder Kniegelenksendoprothetik.
- Sie helfen Ihnen, kontrollierte Bewegungen auszuführen, was die Belastung minimiert und das Risiko von Komplikationen verringert sowie die Genesung beschleunigt.

2. Überwachung und Personalisierung der Therapie

Individualisierte Ansatz:

- Moderne Reha-Roboter sind mit modernster Technik ausgestattete Überwachungssysteme, die Daten über Fortschritte der Patient:innen sammeln.
- Basierend auf diesen Daten können Therapeut:innen Programme auf die individuellen Bedürfnisse anpassen und haben die Möglichkeit der auf Patient:innen zugeschnittenen Rehabilitation.

3. Patient:innen nach orthopädischen Eingriffen

- **Gelenkendoprothetik:** Patient:innen nach einer Hüft- oder Knieoperation können Roboter verwenden, um Übungen zur Steigerung der Gelenkbeweglichkeit und Muskelkraftdurchzuführen.
- **Bänderrekonstruktionen:** Roboter helfen dem kontrollierten Training der Kniegelenke, was den Rehabilitationsprozess beschleunigt.

4. Patient:innen mit Sportverletzungen

- **Rehabilitation nach Verletzungen:** Roboter unterstützen den Genesungsprozess bis zur vollen Fitness nach Verletzungen wie Bänderrissen,

- **Trainingsoptimierung:** Fortschrittliche Überwachungssysteme helfen dabei, Rehabilitationsprogramme an bestimmte Programme Bedürfnisse der Sportler:innen anzupassen.

5. Patient:innen mit chronischen Krankheiten

- **Arthritis:** Roboter-Gelenktrainer helfen bei der Erhaltung der Beweglichkeit und der Linderung von Schmerzen.
- **Osteoporose:** Roboter können Übungen zur Stärkung von Muskeln und Knochen sicher und kontrolliert unterstützen.

6. Geriatrische Patient:innen

- **Rehabilitation nach Stürzen:** Roboter unterstützen die Rehabilitation Hilfe für ältere Menschen nach Frakturen oder anderen Verletzungen bei der Wiederherstellung des Gleichgewichts und der Muskelkraft.
- **Bleiben Sie fit:** Regelmäßiges Training mit Robotern kann die Lebensqualität älterer Menschen verbessern, indem Sie sie bei alltäglichen Aktivitäten unterstützen.

7. Vorteile für alle Patient:innen

- **Präzise und wiederholbare Übungen:** Roboter sorgen für hohe Qualität durch Präzision und Wiederholbarkeit der Übungen, die in der traditionellen manuellen Therapie schwer zu erreichen sind.
- **Individueller Ansatz:** Fortschrittliche Überwachungssysteme ermöglichen es Ihnen, Rehabilitationsprogramme, die auf die individuellen Bedürfnisse der Patient:innen eingehen, anzupassen.
- **Motivation und Engagement:** Interaktive und automatisierte Übungen erhöhen die Einbindung der Patient:innen in den Rehabilitationsprozess.

3

Luna EMG



Der *Luna EMG*-Roboter ist ein fortschrittliches Gerät für die orthopädische Rehabilitation, das Funktionen zur muskulären Überwachung mittels EMG (Elektromyographie) mit fortgeschrittenen Möglichkeiten der Rehabilitationsrobotik kombiniert. Im Detail weiter unten sind Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile des Einsatzes des *Luna EMG*-Roboters in der Therapie von Patient:innen mit orthopädischen Problemen aufgelistet.

Anwendungen von Luna EMG in der orthopädischen Rehabilitation

1. Postoperative Rehabilitation

- **Gelenkoperationen:** Nach Bandrekonstruktionsverfahren und Endoprothetik von Knie-, Hüft- und Schultergelenken und Ellbogen hilft *Luna EMG* dabei, das volle Range of motion wiederherzustellen sowie die Bewegung und Muskelkraft.
- **Sehnenreparaturen:** Im Falle einer Operationen zur Sehnenrefixation bei z.B. der Rotatorenmanschette unterstützt *Luna EMG* den Prozess der Rehabilitation, die Beschleunigung der Regeneration und die Reduzierung des Risikos von Komplikationen.

2. Posttraumatische Rehabilitation

- **Frakturen:** Nach Brüchen von Extremitätenknochen unterstützt *Luna EMG* den Heilungsprozess, verbessert die Gelenkmobilität und Muskelkraft.
- **Weichteilschäden:** Das Gerät wird verwendet für Rehabilitation nach Verstauchungen, Zerrungen und anderen Verletzungen der Muskeln und Bändern, wodurch der Regenerationsprozess beschleunigt wird.

3. Chronische Krankheiten

- **Arthritis:** *Luna EMG* hilft bei der Linderung von Schmerzen, bei Entzündungen und der Verbesserung der Beweglichkeit der von Entzündungen in den betroffenen Gelenken.

Vorteile des Einsatzes von EMG-Technologie und Rehabilitationsrobotik

1. Überwachung der Muskelaktivität (EMG)

- **Präzise Beurteilung:** EMG ermöglicht eine genaue Aktivitätsüberwachung der Muskulatur der Patient:innen, was eine individuelle Anpassung der Therapie an die Bedürfnisse der Patient:innen ermöglicht.
- **Echtzeit-Feedback:** Dank laufender Überwachung der Muskelaktivität können Therapeut:innen kontinuierlich Rehabilitationsprogramme anpassen, was die Wirksamkeit der Therapie erhöht.

2. Roboterbewegungsunterstützung

- **Präzise Hilfestellung:** Der *Luna EMG*-Roboter kann präzise die Bewegungen des Patienten unterstützen, was insbesondere in der Rehabilitation nach Operationen und Verletzungen wichtig ist.
- **Neuromuskuläre Umerziehung:** Roboterunterstützte Mobilisation hilft dabei, korrekte Bewegungsmuster wiederherzustellen, was bei der Rehabilitation nach neurologischer und orthopädischer Verletzungen von entscheidender Bedeutung ist.
- **Progressive Intensität:** Das Gerät ermöglicht eine allmähliche Steigerung der Intensität der Übungen und passt diese geduldig an Ihre Fortschritte an.

Luna EMG-Roboter mit EMG- und Roboterbewegungsunterstützungsfunktionen ist ein fortschrittliches Tool, das die Effizienz orthopädischer Rehabilitation erheblich verbessert. Dank präziser Überwachung der Muskelaktivität und der Möglichkeit der Roboterunterstützten Mobilisation ermöglicht Ihnen dieses Gerät eine individuelle Anpassung der Therapie, um auf die Bedürfnisse der Patient:innen einzugehen und so deren Genesung zu beschleunigen.

4

Sidra LEG



Die *Sidra LEG*-Robotikschiene, ausgestattet mit EMG-Technologie (Elektromyographie) und EMS (Elektromuskelstimulation) ist ein innovatives Tool in der orthopädischen Rehabilitation. Diese Art von Gerät steigert die Effizienz und Effektivität der Patient:innentherapie deutlich bei verschiedenen orthopädischen Erkrankungen.

Der Einsatz von Sidra LEG in der orthopädischen Rehabilitation

1. Postoperative Rehabilitation

- **Bandrekonstruktion:** Nach Operationen wie Rekonstruktionen vorderes Kreuzband (ACL), unterstützt Sidra LEG die Wiederherstellung des BWA und der Muskelkraft.
- **Arthroplastik:** Nach einer Hüftgelenks- oder Kniegelenkser-satzoperation ermöglicht die Schiene eine sichere und kontrol-lierte Durchführung von Übungen, die die Rückkehr zur vollen Fitness beschleunigen.

2. Posttraumatische Rehabilitation

- **Frakturen:** Bei Frakturen der unteren Extremität hilft *Sidra LEG* bei der schrittweisen Wiederherstellung der Muskelbeweglichkeit und -kraft sowie der Minimierung der Gefahr einer Gelenk- kontraktur.
- **Verstauchungen und Zerrungen:** Das Gerät unterstützt die Rehabilitation nach Knöchelverstauchungen oder Muskelzerrun- gen und beschleunigt den Heilungsprozess.



Vorteile des Einsatzes der EMG- und EMS-Technologie

1. Überwachung der Muskelaktivität (EMG)

- **Präzise Beurteilung:** EMG ermöglicht eine genaue Aktivitäts- überwachung der Muskulatur der Patient:innen, was eine indi- viduelle Anpassung der Therapie ermöglicht.
- **Echtzeit-Feedback:** Therapeut:innen können fortlaufend den Fortschritt der Patient:innen überwachen und Rehabilitations- programme anpassen, was die Wirksamkeit der Therapie erhöht.

2. Muskelstimulation (EMS)

- **Muskelaktivierung:** EMS regt die Muskeln zur Arbeit an, was besonders wichtig bei Patient:innen mit geschwächter oder ver- loren gegangener Muskelfunktion ist.
- **Beschleunigung der Regeneration:** Elektrostimulation unter- stützt den Prozess Muskelheilung und -regeneration durch Erhö- hung der Durchblutung und Stoffwechselanregung des Gewebes.

Die Roboterschiene *Sidra LEG* mit EMG- und EMS-Technologie ist: ein fortschrittliches Werkzeug in der orthopädischen Rehabilitation, das die präzise Überwachung und Stimulation der Muskulatur der Pati- ent:innen ermöglicht. Dank des individueller Ansatzes und der Fähig- keit, die Geräte an den Stand der Therapie anzupassen wird die Wirk- samkeit der Rehabilitation erheblich verbessert und beschleunigt und die Rückkehr der Patient:innen zur vollen Fitness ermöglicht.

Meissa OT



Der *Meissa OT*-Roboter mit EMG- (Elektromyographie) und EMS-Technologien (Muskel-Elektrostimulation) ist besonders wirksam in der orthopädischen Rehabilitation der oberen Extremität. Seine Verwendung bringt zahlreiche Vorteile in der Therapie von Patient:innen nach Verletzungen, Operationen und Behandlungen sowie neurologischen Erkrankungen mit sich.

Anwendungen von *Meissa OT* in der orthopädischen Rehabilitation der oberen Extremität

1. Postoperative Rehabilitation

- **Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenkoperationen:** Nach solchen Operationen im Sinne von Bandrekonstruktionen, Arthroskopie oder Arthroplastik der Gelenke der oberen Extremität unterstützt *Meissa OT* die Genesung und Wiederherstellung der vollen Bewegungsfreiheit und Muskelkraft.
- **Verfahren zur Sehnenreparatur:** Das Gerät wird zur Rehabilitation nach Reparatur der Sehnen wahlweise der Rotatorenmanschette oder der Beuger- und Streckersehnen eingesetzt.

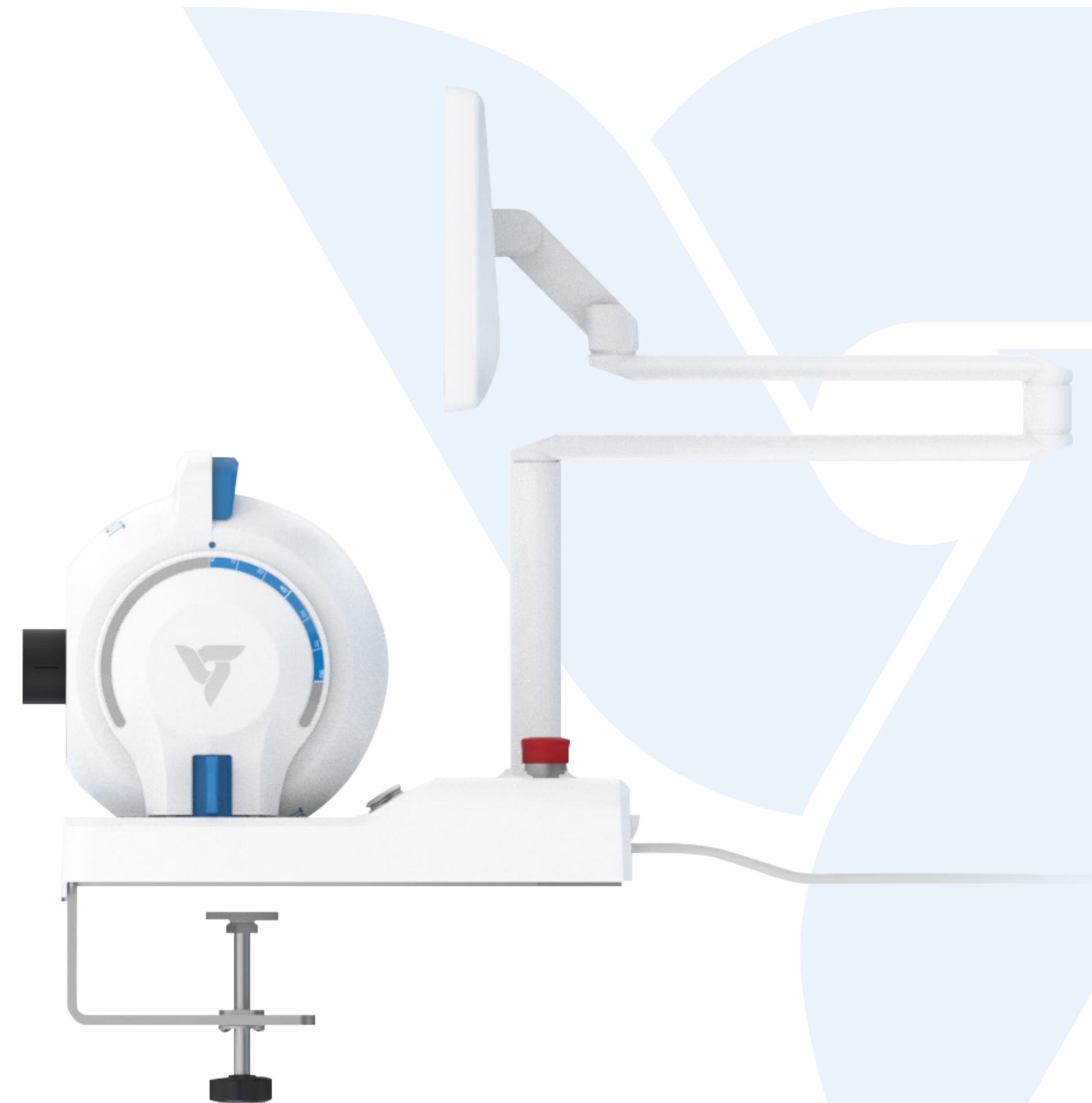
2. Posttraumatische Rehabilitation

- **Frakturen des Humerus, der Elle und des Radius:** *Meissa OT* unterstützt den Rehabilitationsprozess nach Frakturen durch Hilfe bei der Wiederherstellung der Bewegungsfreiheit und der Muskelkraft.
- **Weichteilschäden:** Das Gerät wird verwendet für Rehabilitation nach Verstauchungen, Zerrungen und anderen Verletzungen der Weichteile wie Muskeln und Bänder.

3. Chronische Krankheiten

- **Arthritis und Arthrose:** *Meissa OT* hilft bei der Linderung Schmerzen, lindert Entzündungen und verbessert die Bewegungsfreiheit in den Gelenken der oberen Extremität.

Das *Meissa OT*-Gerät mit EMG- und EMS-Technologie ist ein fortschrittliches Hilfsmittel zur orthopädischen Rehabilitation der oberen Extremität. Dank präziser Überwachung der Muskelaktivität und -stimulation der Muskeln ermöglicht dieses Gerät eine individuelle Anpassung der Therapie, was die Wirksamkeit erhöht und die Genesung der Patient:innen durch größere Effizienz beschleunigt.



Stella BIO



Das Elektrotherapiegerät **Stella BIO** mit FES-Funktionen (funktionelle Elektrostimulation) und EMG (Elektromyographie) bietet fortschrittliche Möglichkeiten in der orthopädischen Rehabilitation. Die Kombination dieser Technologien macht es möglich, nicht nur die Muskelaktivität zu überwachen, sondern auch Bewegung und Muskelfunktion aktiv zu verbessern. Unten dargestellt sind Anwendungsbeispiele und Vorteile der Verwendung des **Stella BIO**-Geräts bei der Behandlung von Patient:innen mit orthopädischen Problemen.

Anwendungen von Stella BIO in der orthopädischen Rehabilitation

1. Postoperative Rehabilitation

- **Gelenkoperationen:** Nach Bandrekonstruktionsverfahren und Endoprothetik von Knie-, Hüft- und Schultergelenken oder Ellbogen hilft **Stella BIO** dabei, die volle Bewegungsfreiheit und Muskelkraft wiederherzustellen.
- **Sehnenreparaturen:** Im Falle einer Operationen zur Sehnenrekonstruktionen unterstützt das Gerät den Rehabilitationsprozess, indem es die Regeneration beschleunigt und das Komplikationsrisiko reduziert.

2. Posttraumatische Rehabilitation

- **Frakturen:** Nach Frakturen der Knochen der oberen Extremität unterstützt **Stella BIO** den Heilungsprozess und verbessert die Muskelmobilität und -kraft.
- **Weichteilschäden:** Das Gerät wird für Rehabilitation nach Verstauchungen, Zerrungen und anderen Verletzungen der Muskeln und Bänder verwendet, wodurch der Regenerationsprozess beschleunigt wird.

3. Chronische Krankheiten

- **Arthritis:** Das Gerät hilft, Schmerzen zu lindern und Entzündungen zu reduzieren und verbessert die Beweglichkeit der betroffenen Gelenke.

Vorteile des Einsatzes der EMG- und FES-Technologie

1. Überwachung der körperlichen Aktivität (EMG)

- **Präzise Beurteilung:** EMG ermöglicht individuelle Aktivität der Muskulatur der Patient:innen, was eine individuelle Anpassung der Behandlung der deren Bedürfnisse ermöglicht.
- **Echtzeit-Feedback:** dank laufender Überwachung der Muskelaktivität können Therapeut:innen fortlaufend simultan zur Therapie die Programme der abstimmen.

2. Funktionelle Elektrostimulation (FES)

- **Aktive Bewegungsunterstützung:** Da FES die Muskulatur gewissermaßen mit den spezifischen Bewegungen des Patienten synchronisiert, unterstützt diese bei der Rekonstruktion motorischer Funktionen.
- **Muskelverbesserung:** FES-Muskelstärkung, dies ist besonders wichtig ist, wenn es sich um einen Muskel mit geschwächter Muskelfunktion handelt.
- **Neuromuskuläre Umerziehung:** FES hilft bei der Wiederherstellung korrekter Bewegungsmuster, die in der Rehabilitation nach neurologischen und orthopädischen Verletzungen entscheidend sind.

Das **Stella BIO**-Gerät für Elektrostimulation und EMG ist ein innovatives Werkzeug, das die orthopädische Behandlung verbessert. Dank der Überwachung der körperlichen Aktivität und der aktiven Bewegungsunterstützung durch FES ist eine Individuelle Anpassung an die Bedürfnisse der Patient:innen und dadurch schnellere Genesung möglich.



Luna EMG



Mobiler Rehabilitationsroboter mit reaktiver Elektromyographie. Er ermöglicht eine umfassende Rehabilitation der oberen und unteren Extremität und des Rumpfes durch die Möglichkeit der Nutzung verschiedener Aufsätze. Das Gerät funktioniert am besten mit einem ergänzenden Stuhl (Mezos SIT), was eine Stabilisierung ermöglicht und die Möglichkeit bietet, in verschiedenen Ausgangsstellungen sämtliche Gelenke zu beüben – die Kniegelenke, Hüftgelenke, Ellenbogen, Schultergelenke, Handgelenke sowie Knöchel. Biofeedback und spezielle Spiele ermöglichen ein stärkeres Engagement. **Luna EMG** ermöglicht aktives Arbeiten bei Patient:innen mit Paresen, die Muskelaktivität aufweisen, aber keine aktive Bewegung in den Extremitäten haben.

Sidra LEG



Zweifach angetriebene Rehabilitationsschiene mit synchronisierter funktioneller Elektromyographie. Dank zweier unabhängiger Antriebe werden funktionelle Bewegungen der unteren Extremität, Beugebewegungen im gesamten Bein sowie isoliert Sprunggelenksbewegungen ermöglicht – synchronisiert und einzeln. Ermöglicht die unterstützte Bewegung der unteren Extremität, ausgelöst durch Elektromyographie und ermöglicht auch die aktive Arbeit mit Patient:innen mit Paresen, bei denen Muskelaktivität, aber keine Bewegung in der Extremität vorhanden ist.

Meissa OT



Mobiler Rehabilitationsroboter für die obere Extremität mit Elektromyographie. Dank austauschbarer Aufsätze (inkl Türklinke, Schraubenzieher, Kappe, Schlüssel) ist funktionelles Training von Bewegungen der oberen Extremität möglich – notwendig und grundlegend im Alltag. Kleine Abmessungen und Gewicht machen es platzsparend und mobil – das Gerät kann auf einer Schreibtischplatte oder einem Tisch befestigt werden. Es ermöglicht eine unterstützte, ausgelöste Bewegung der oberen Extremität durch Elektromyographie und ermöglicht auch aktives Arbeiten bei Patient:innen mit Parese, die aktiv sind Muskel, aber keine aktive Bewegung in der Extremität haben.

Stella BIO



Mobiler Elektromyograph mit Elektrostimulation. Kompakte Abmessungen und das Gewicht sowie der Hüftgurt ermöglichen das Tragen während der Therapie oder des Trainings. Umfangreiche Datenbank mit Diagrammen ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum wie z.B. neurologische, orthopädische und Harn und/oder Stuhlinkontinenztherapie, Schmerztherapie und sogar Sporttraining. Elektrostimulation ausgelöst durch das empfindlichste EMG, das es aktive Arbeit mit Patient:innen mit Parese zulässt, die Muskelaktivität, aber keine aktive Bewegungsfähigkeit in der Extremität haben. Die Software enthält spezielle Programme für funktionale Elektrostimulation der oberen Extremität, aktiviert durch Aktivität des eigenen (EMG) des/der Patient:in.

Onkologische Rehabilitation mit den innovativen Lösungen Biofeedback und Elektromyographie

EGZOTech



Der Inhalt dieses Dokuments, einschließlich der Informationen über unsere Produkte, richtet sich an medizinische Fachkräfte und Angehörige der Gesundheitsberufe.

1

Definition des Problems



Beschreibung des Problems

Ein Neoplasma ist ein übermäßiges, abnormales Wachstum von Zellen, gewöhnlich in Form eines Tumors. Es kann in einer Vielzahl von Organen auftreten, obwohl einige Orte häufiger vorkommen (Lunge, Dickdarm, Brust bei Frauen, Prostata bei Männern). Die häufigsten Folgen einer onkologischen Behandlung sind Funktionsstörungen des Muskel-Skelett-Systems, des Kreislaufs- und Lymphsystems sowie der Atmung. Die häufigsten Funktionsstörungen Behandlung von bösartigen Tumoren sind:

- Einschränkung der Gelenkbeweglichkeit (Schmerzen, postoperative Narbenbildung, Fibrose der periartikulären Weichteile, Muskelschwäche, Einschränkung der körperlichen Aktivität)
- Muskelschwäche oder -atrophie (Schnitt oder Entfernung von Muskeln, Veränderungen der Leitfähigkeit nach Strahlen- und Chemotherapie, Einschränkung der motorischen Aktivität, strukturelle Veränderungen Bewegungseinschränkung)
- Muskelparese oder -lähmung (Schädigung des Nervenplexus oder peripheren Nerven als Folge einer Operation oder Bestrahlung, Kompression von Narbenbildung, großflächige Lymphödeme)
- Fehlhaltungen (Schmerzen, Muskelschwäche und Kontrakturen, ausgedehnte Narbenbildung und Gewebefibrose nach Bestrahlung)
- Gleichgewichts- und Koordinationsstörungen (Beeinträchtigung des zentralen und peripheren Nervensystems nach Bestrahlung oder Chemotherapie, verminderte psychophysische Leistungsfähigkeit)
- Arthrose und degenerative Veränderungen an den Extremitätengelenken und der Wirbelsäule (Schmerzen, Muskelschwäche und Kontrakturen, ausgedehnte Narbenbildung und Gewebefibrose nach Bestrahlung)
- Lymphödem (Entfernung von Gefäßen und Lymphknoten, Fibrose nach Bestrahlung, Entzündung)

- Beeinträchtigte Lungenventilation (Entfernung von Lungengewebe, Schädigung der Alveolen und interstitielle Fibrose nach der Strahlentherapie)
- Verminderte körperliche Leistungsfähigkeit (sekundäre funktionelle und strukturelle Veränderungen der Muskulatur, Einschränkung der körperlichen Aktivität)
- Verminderte Leistungsfähigkeit, Müdigkeit (Anämie nach Bestrahlung und Chemotherapie, Einschränkung der körperlichen Aktivität)
- Zwerchfellfunktionsstörungen (primäre oder metastatische Tumore – infiltrierende Tumore, Komplikationen nach Strahlentherapie, Komplikationen nach thoraxchirurgischen Eingriffen, Komorbiditäten)

Die Polnische Gesellschaft für Klinische Onkologie erkennt die Physiotherapie als die wirksamste Methode zur Vorbeugung von Funktionsstörungen und Wiederherstellung der psychophysischen Leistungsfähigkeit nach der Behandlung von bösartigen Tumoren, eine integrale Form der Unterstützung der onkologischen Behandlung sein sollte. Die Empfehlungen der NIK von 2017 betreffen die Versorgung von onkologischen Patient:innen mit einer raschen und effektiven onkologischen Rehabilitation, um die positiven, kosteneffizienten Auswirkungen der Behandlung nicht zu beeinträchtigen, Behandlungserfolge nicht zu beeinträchtigen und die schnellstmögliche Rückkehr zur Fitness zu gewährleisten Gesundheit sowie soziale und berufliche Rehabilitation.

Das Problem, das sich bei Onkologieklient:innen stellt, ist jedoch, dass sie zusammen mit anderen Patient:innen in langen Warteschlangen auf die Bereitstellung von Rehabilitationsleistungen warten.

2

Lösungsansätze von Problemen und Empfehlungen zur Anschaffung von Ausrüstung zur Unterstützung der onkologischen Rehabilitation



Automatisierung des Rehabilitationsprozesses von Onkologiepatient:innen und der Einsatz von Geräten zur Erreichung der Ziele der onkologischen Therapie zu erreichen und gleichzeitig das medizinische Personal dabei, Rehabilitationsleistungen effizienter und effektiver zu erbringen. Rehabilitationsleistungen ist ein Lösungsvorschlag für die Probleme in der onkologischen Rehabilitation. Übungen mit Rehabilitationsrobotern unterstützen den Prozess der Physiotherapie bei allen Patient:innengruppen, bei denen es funktionellen Einschränkungen:

1. Durch den Einsatz passiver Bewegungen ermöglichen die Roboter eine effizientere Arbeit mit den Patient:innen an Einschränkungen der Gelenkbeweglichkeit. in den Gelenken. Diese Strategie kann zum Beispiel im Rahmen der Behandlung von Krebserkrankungen im Bereich der Gelenke eingesetzt werden. (Die Entfernung dieser Tumore führt zu einer ausgedehnten Narbenbildung und die Bestrahlung mit ionisierenden Strahlen in diesen Bereichen verstärkt die fibrotischen Veränderungen), aber auch bei Patient:innen nach einer Mastektomie.
2. Durch unterstützte Bewegung, ausgelöst durch Elektromyographie, ermöglichen innovative Geräte ermöglichen die Arbeit mit Patient:innen mit Muskelschwäche oder Muskelschwund sowie Patient:innen mit Paresen oder Muskellähmungen oder Lähmungen. Diese Art von Training kann bei jedem Patienten empfohlen werden. Phase der Krankheit und in jedem Stadium der Behandlung empfohlen werden.
3. Die onkologische Rehabilitation kann auch Widerstandsübungen, die mit innovativen Geräten zur Automatisierung des Rehabilitationsprozesses angewandt werden, beinhalten, wobei darauf zu achten ist, dass die Intensität 70% des maximalen Widerstands, der in der Software eingestellt werden kann, nicht überschreitet. Dies kann in der Software eingestellt werden. Die Übungen sind nur dann wirksam wenn sie systematisch, in der richtigen Häufigkeit und über einen bestimmten Zeitraum durchgeführt werden. Es ist ratsam, 3-5 Mal pro Woche zu trainieren jeweils 30-60 Minuten über einen Zeitraum von mindestens 6 Wochen.
4. Mit Hilfe der Elektromyographie, die in modernen Geräten Geräten können wir an der richtigen Körperhaltung arbeiten, und auch an der Muskelkoordination.
5. Die Unterstützung durch einen Roboter ist auch für Patient:innen mit eingeschränkter Kapazität und erhöhter Ermüdbarkeit geeignet.

Durch die Automatisierung des Rehabilitationsprozesses ist es möglich, die Therapieziele bei verschiedenen Gruppen von Onkologiepatient:innen zu erreichen, wobei die Physiotherapeuten entlastet werden, während sie gleichzeitig eine bessere Diagnose und Überwachung der therapeutischen Wirkungen nutzen können.

Rehabilitationsroboter können bei der Behandlung von Funktionsstörungen im Zusammenhang mit Krebs eingesetzt werden:

- Brust
- Lunge
- Weichteile
- Knochen
- Melanome

sowie Funktionsstörungen im Zusammenhang mit Polyneuropathie, die durch Krebs verursacht werden. Innerhalb von Tumoren:

- Prostata
- Schilddrüse
- Ösophagus und Kehlkopf

kann die Physiotherapie wirksam unterstützt werden durch Geräte, die gleichzeitig verwenden:

- EMG-Biofeedback
- Elektrostimulation
- EMG-aktivierte Elektrostimulation

Im Folgenden finden Sie Beispiele für den Einsatz innovativer Geräte bei bestimmten Patient:innengruppen.

3

Der Einsatz von Therapierobotern in der onkologischen Rehabilitation



a.Brustkrebs – Zustand nach Mastektomie

Eine der häufigsten Krebsarten bei Frauen ist Brustkrebs. Sowohl die chirurgische Behandlung als auch die Nachbehandlung von von Brustkrebs kann zu nachteiligen Folgen mit unerwünschten Folgeerscheinungen führen, die nicht mit dem Verlauf des Krebses selbst zusammenhängen. Die Formen der chirurgischen Behandlung, haben je nach Krankheitsstadium und Operationserfolg Auswirkungen auf die Funktionseinschränkung der oberen Extremität der operierten Seite, Veränderungen der Körperhaltung und der psychischen Funktionieren der Patientinnen.

Einschränkung der Beweglichkeit in den Gelenken des Schultergürtels und des Schultergelenk

Unabhängig von der Vollständigkeit der Operation kommt es bei Patientinnen, die wegen Brustkrebs operiert werden, zu einer eingeschränkten Beweglichkeit des Schultergürtels und des Oberarmgelenks auf der operierten Seite. Zu den Faktoren, die zum Auftreten dieser Beeinträchtigung der der Funktion der oberen Extremität beitragen, sind unter anderem:

- die postoperativen Schmerzen;
- die Lage der Inzision und die postoperative Narbenbildung;
- Schwäche der Muskelgruppen des Schultergürtels;
- Weichteilveränderungen im Zusammenhang mit dem Heilungsprozess;
- Analgesie der oberen Extremität auf der operierten Seite und deren verminderte Aktivität.

Die Bewegungen der horizontalen Extension sind am stärksten eingeschränkt, Abduktion, Innen- und Außenrotation des Schultergelenks Schultergelenkes. Eine Schwächung der Muskelkraft ist am häufigsten zu beobachten bei den Adduktoren und Außenrotatoren des Schultergelenks und auch in der Muskelgruppe, die für die horizontale Beugung der Schulter verantwortlich ist (Wozniowski, 2010).

Vorwölbung des Schulterblatts

Bei einigen Patientinnen führt die intraoperative Unterbrechung der Kontinuität des Nervus thoracicus Longus zu einer Lähmung des vorderen Cingulum-Muskels, was sich durch das so genannte Scapula alata-Zeichen (Scapula protrusion) zeigt Brustwand. Eine Patientin mit dieser Störung hat Schwierigkeiten, den Arm über die Horizonta-

le zu heben. Andererseits kann die Durchtrennung des des thorakodorsalen Bündels zu einer Denervierung des des Musculus dorsalis pedis, der für die Streck-, Innenrotations- und Adduktionsbewegungen des Arms verantwortlich ist. Die Atrophie dieses Muskels führt zu eine stärkere Vorwölbung des unteren Schulterblattwinkels. Un- erwünschte Folgen einer Nervenschädigung, wie die Vorwölbung des Schulterblatts sind am häufigsten bei Patienten zu beobachten, die sich einer axillären Lymphadenektomie unterziehen müssen. In einer kleinen Anzahl von Fällen sind auch Patientinnen betroffen, bei denen der Eingriff in der Fossa axillaris auf ein Minimum beschränkt wurde (Szawłowski, 2014; Wozniowski 2010).

Als Teil des traditionell empfohlenen Verbesserungsmanagements bei Patientinnen nach einer Brustkrebsoperation ist es äußerst wichtig, eine detaillierte klinische Bewertung der Kraft und Funktion des Schultergelenks durchzuführen. Um Patientinnen nach einer Mastektomie besser beurteilen und den Rehabilitationsprozess automatisieren zu können, können wir Rehabilitationsroboter einsetzen.

Geräte dieser Art ermöglichen unter anderem

- Bewertung der Muskelkraft
- Bewertung der Propriozeption
- Bewertung des Bewegungsumfangs

Durch den Einsatz moderner therapeutischer Methoden mit Rehabilitationsrobotern im Rehabilitationsprozess von Patientinnen nach Brustkrebschirurgie ist es möglich, gute therapeutische Effekte bei der Wiederherstellung körperlicher, funktioneller und emotionaler Veränderungen zu erzielen sowie bei der Wiederherstellung des Selbstwertgefühls und des Körperbildes des eigenen Körpers, was sich positiv auf die Lebensqualität der Patientinnen auswirkt.

Die Robotertechnologie gewinnt im Bereich der Rehabilitation zunehmend an Bedeutung. Sie wird zunehmend zur Behandlung von Defiziten der oberen Extremität eingesetzt mit hochintensivem Training. Einer der Faktoren der funktionellen Wiederherstellung ist die Arbeit an motorischen Kontrolle der oberen Extremität zu arbeiten und die Fähigkeit zu verbessern Aktivitäten des täglichen Lebens (Longhi, 2016; Pan, 2017) durchzuführen. Diese Aufgabe kann erreicht werden mit Hilfe der robotischen Rehabilitation, insbesondere Übungen, die das Training einzelner Gelenke der oberen der oberen Extremität, mit der Möglichkeit, das EMG während der Bewegung zu beobachten.

Trujillo und andere Autor:innen (*Trujillo, 2017*) haben die klinische Bedeutung der Rehabilitation auf der Grundlage von Robotertechniken, die aufgrund der Möglichkeit der Programmierung von Bewegungsmustern, einschließlich funktionelle Bewegungen, die es den Patient:innen ermöglichen, die beeinträchtigte Funktion zu trainieren. Mit Geräten, die die reaktive Elektromyographie verwenden, haben wir die Möglichkeit, einen bestimmten Muskel auszuwählen, der über das EMG-Signal den Aufsatz des Roboters aktiviert, der wiederum die Bewegung freigibt.

Die Analyse der möglichen Funktionsstörungen im Zusammenhang mit Brustkrebs ermöglicht es uns, Empfehlungen für die Durchführung einer Therapie mit Biofeedback bei dieser Patient:innengruppe (*Empfehlungen WHO 2019*), und die Arbeit an der beeinträchtigten Muskelkraft, dem Bewegungsumfang der Gelenke und der Funktion der oberen Extremität kann mit Hilfe moderner Robotertechniken vereinfacht werden.

Neuromuskuläre und -Skelettfunktionen

Bei Menschen mit Brustkrebs ist die Beweglichkeit der Gelenke beeinträchtigt, Muskelkraft und Ausdauer, insbesondere im unmittelbaren postoperativen Zeitraum (*Nesvold, 2008*). Neuromuskuläre und -Skelettfunktionen verbessern sich in der Regel postoperativ, aber diese Verbesserung ist jedoch nicht immer linear, und die Fähigkeiten der Patient:innen ändern sich aufgrund von Faktoren wie Schmerzen und Müdigkeit (*Hidding, 2014*).

Therapeutische Interventionen mit Biofeedback in der Rehabilitation von Brustkrebs müssen Feedback bieten, das auf Veränderungen im neuromuskulären und Skelettsystem reagieren. Rehabilitationsroboter erfüllen diese Kriterien, da jede Übung genau auf die Fähigkeiten der Patientin zugeschnitten ist (EMG-Kalibrierung vor der Übung, Bewertung und Anpassung der Übungsparameter an die Fähigkeiten des an die Fähigkeiten der Patientin) und kann schrittweise geändert werden kann, wenn Verbesserungen erzielt werden. Auf diese Weise ist das im Gerät verwendete Biofeedback immer an die Patienten angepasst den Patient:innen angepasst und das Feedback entspricht den Veränderungen des Bewegungsapparates.

Geräte, die Biofeedback verwenden, sollten Folgendes bieten eine genaue Analyse der funktionellen Daten der Patient:innen auf der Grund-

lage seiner Leistung liefern. Es wird empfohlen, den Einsatz von Robotertechnologien als Ergänzung zum ganzheitlichen therapeutischen Prozess von Patient:innen, die sich einer Rehabilitation unterziehen, einzugliedern (*Hidding, 2014; Shah, 2016*).

Der Einsatz des Roboters in der Rehabilitation von Patienten nach einer Mastektomie ermöglicht es sowohl auf struktureller Ebene (Bewegungsumfang, Kraft und Muskelkoordination) und Muskelkoordination) als auch auf der funktionellen Ebene mit einer Vorschau der Muskelaktivität zu arbeiten. Der gesamte Rehabilitationsprozess kann überwacht werden, und Test- und Übungsberichte können als Teil des Patient:innenprofils gespeichert werden. Ein zusätzlicher Vorteil bei repetitiven Übungen ist die Möglichkeit, den Patient:innen durch den Einsatz von Rehabilitationsspielen zu motivieren.

b. Lungenkrebs

Trotz des zunehmenden Einsatzes von minimalinvasiven und schonenden Verfahren in der Thoraxchirurgie führt die chirurgische Behandlung bei einer großen Anzahl von Patient:innen zu erhöhter Atemnot. Gemäß der Aussage, dass die Lunge heilt, wenn sie sich bewegt und nicht liegt, ist es möglich, die Zweckmäßigkeit jeglicher Rehabilitationsmaßnahmen bei operierten Patient:innen. Roslawski et al. (1998) schlagen vor, bei der Vorbereitung auf die präoperativen Vorbereitung zusätzlich zum Atemmuskelfortraining und Ausdaueranstrengungen auch Krafttraining großer Muskelgruppen. Bei der Planung der Rehabilitation von Patient:innen nach so umfangreichen chirurgischen Eingriffen wie der klassischen Thorakotomie, sollten posturale und statische Störungen des Körpers berücksichtigt werden (*Whuk, 2014*). Nach der Operation werden zusätzlich zu den Atemübungen folgende Übungen durchgeführt aktive freie Übungen der oberen und unteren Extremitäten, die symmetrisch durchgeführt werden, in der vollen Bandbreite der Gelenkbeweglichkeit. Im postoperativen Management, insbesondere bei Patient:innen mit weniger starken Schmerzen die Verwendung von passiv-aktiven Übungen, Übungen mit Selbsthilfe oder Übungen von der Hand des Therapeut:innen angeleitet. Rehabilitationsroboter ermöglichen die Arbeit an großen Muskelgruppen, am Rumpf und die Arbeit an der Kräftigung des Muskelkorsetts, aufgrund der Unterstützung durch die Geräte während der Bewegung, Patient:innen eingesetzt werden, die mit Schmerzen oder einer verminderten Muskelkraft weniger gut zurechtkommen. Zur Linderung übermäßiger Muskelver-

spannungen, die häufig im Schulter- und Rumpfbereich auftreten, kann emg-Biofeedback eingesetzt werden, die ihrerseits die Beobachtung übermäßig angespannter Muskeln und um mit den Patient:innen aktiv an der Entspannung arbeiten.

c. Weichteiltumore

Die Rehabilitation beginnt vor der Operation und wird so früh wie möglich nach der Operation fortgeführt. Ziel ist die Erreichung der bestmöglichen körperlichen Fitness und Funktion der Extremitäten zu erreichen.



3

Der derzeitige Behandlungsstandard für Patient:innen mit Weichteilkrebs ist eine Operation zur Rettung der Extremitäten und eine ergänzende Strahlentherapie, mit einer Überlebensrate von etwa 70 Prozent. Eine umfassende chirurgische Resektion und anschließende Rekonstruktion führt bei 50 % der Menschen zu chronischer Behinderung. Die Rehabilitation zielt auf die Optimierung der funktionelle Unabhängigkeit und Lebensqualität zu optimieren und wird routinemäßig Patient:innen angeboten, die sich einer chirurgischen Behandlung unterziehen mussten. Die Rolle der von Rehabilitationsrobotern in diesem Bereich ist die Unterstützung des Rehabilitationsprozesses im Bereich der Wiederherstellung der Extremitätenfunktion nach einer Operation durch passive, unterstützte (Aktivierung durch EMG) Widerstandsübungen sowie durch Befundung und Training mit EMG.

d. Knochenkrebs

Die Einführung einer Kombinationstherapie (CTH, Bestrahlung, chirurgische Behandlung) führte zu einer völligen Änderung der Behandlungsstrategie der Gruppe Patient:innen mit Knochenkrebs im Vergleich zur Primärstrategie der chirurgische Eingriff selbst. Die Verwendung von vorläufigen, präoperativen CTH verursacht am häufigsten eine Tumorregression und -schrumpfung der Masse, die weniger verstümmelnde chirurgische Eingriffe ermöglicht, und dennoch radikal in der onkologischen Beurteilung (Woźniak, 2003). Bei der Rehabilitation geht es darum, als Folge einer Operation verlorene Funktionen wiederzugewinnen. Zunehmend in der Therapie von Knochenkrebs kommt auch eine simultane Rekonstruktion zum Einsatz, sogar zwei-

gelenkig. In diesem Fall ist der Einsatz von Robotern für den Patient:innen dadurch besonders vorteilhaft, weil die Therapie relativ früh beginnen kann. Beginnen Sie mit isometrischen Übungen mit EMG, zur Erhöhung der Bewegungsfreiheit und Stärkung der Muskelkraft von robotergestützten Übungen bis hin zu Übungen mit verschiedene Arten von Widerstand.

e. Hautkrebs (Melanome)

Auch während der Hautkrebsbehandlung sollte eine Rehabilitation durchgeführt werden. Die Rehabilitation von Patient:innen, die operiert wurden und bei denen Lymphknoten entfernt wurden. Bei diesen Patienten kommt es häufig zum Versagen des Lymphsystems und zur Bildung von Fibrosen um die Narbe. Während dieser Zeit wird Physiotherapie angewendet. Es zielt auf die Wiedererlangung der Mobilität ab und erfordert Übungen basierend auf dynamischer Muskelarbeit. Ziel ist es, die günstigsten Bedingungen für rhythmische Muskelkontraktionen zu schaffen, um Auswirkungen auf das Gefäß- und Lymphsystem bei gleichzeitig verbessertem Bewegungsbereich zu haben und eine erhöhte Masse an Muskel zu generieren. Auch diese Therapieziele sind erreichbar durch den Einsatz innovativer Geräte. Training mit einem Reha-Roboter wird es den Patient:innen ermöglichen, an der Erweiterung des Range of Motions zu arbeiten sowie an der Verbesserung der Muskelkraft.

Der Einsatz innovativer Geräte in der onkologischen Rehabilitation ermöglicht nicht nur das Erreichen therapeutischer Ziele, sondern entlastet auch medizinisches Personal, da es unter anderem ermöglicht, eine Therapie zu zweit durchzuführen Patienten gleichzeitig.

Um die gesetzten Ziele zu erreichen, ist es notwendig, die Einheiten mit Geräten auszustatten, die den Einsatz automatisierter Therapiemethoden ermöglichen mittels reaktiver Elektromyographie in der oberen Extremität, untere Extremität sowie dem Rumpf bei onkologischen Patient:innen verschiedener Gruppen.

Gegenstand der Kofinanzierung im Rahmen der Aufgabe ist die Anschaffung eines Therapieroboters mit reaktiver Elektromyographie.



4

Mobile Applikation von Elektromyographen mit Elektrostimulation in der onkologischen Rehabilitation



Immer häufiger treffen Spezialist:innen für neuromuskuläre Erkrankungen auf onkologischen Patient:innen, die infolge der Krebserkrankung selbst bzw. Komplikationen nach der Behandlung mit anderen Erkrankungen zu kämpfen haben. Onkologiepatient:innen sind besonders anfällig für Störungen des peripheren Nervensystems. Die Tumore können wichtige Strukturen direkt komprimieren und das Nervensystem beeinträchtigen oder zu schwerwiegenden neuro-muskulären Folgen als Folge des paraneoplastischen Prozesses führen. Methoden gezielter Behandlungen wie Operationen, Strahlentherapie und Chemotherapie können ebenfalls erforderlich sein und neuromuskuläre Komplikationen verursachen. Die Elektromyographie ist von unschätzbarem Wert und ein Werkzeug zur Diagnose und Therapieüberwachung.

Mithilfe des Oberflächen-EMG können Sie die Muskelaktivität überwachen und befunden, ob es dem richtigen Muster folgt sowie entstandene Folgeschäden. Zum Beispiel kommen Störungen von Muskelaktivierungsmustern und Einschränkungen innerhalb dieser als Folge von Verletzungen der oberen Extremität kommen bei Patient:innen nach einer chirurgischen Behandlung häufig bei Brustkrebs vor.

Bei der Elektrostimulation werden kontrollierte Muskelkontraktionen erzeugt durch elektrische Impulse ausgelöst, die durch Elektroden oberflächlich der relevanten Muskeln generiert werden. Dies könnte eine Alternative zu herkömmlichen Übungen für Onkologiepatient:innen sein, die aufgrund von Komplikationen nach der Behandlung nicht in der Lage sind, die empfohlene körperliche Aktivität zu erreichen. Berichten zufolge sind es nur 35 % der Krebsüberlebenden, die die aktuellen Empfehlungen erreichen, während sie mit Atemnot und Müdigkeit kämpfen. Untersuchungen zeigen, dass Elektrostimulation wirksam bei der Verbesserung der Muskelkraft und beim Steigern der kardiorespiratorischen Fitness in verschiedenen Bevölkerungsgruppen ist.

a. Prostatakrebs – Zustand nach wie Prostatektomie

Symptome wie Harninkontinenz oder das Auftreten einer Belastungsinkontinenz sind bei Männern nach Prostatektomie ein häufiges Phänomen. Nach Angaben verschiedener Autor:innen zufolge schwankt die Fallzahl zwischen 2 % und 43 %, nach einer Elektroresektion der Prostata liegt sie bei ca. 1–3 % (Bauer, 2011). Wenn wir davon ausgehen, dass die aktuelle Frequenz Harninkontinenz nach radikaler Prostatektomie mehrere Prozent beträgt, stellt sich dies – unter Berücksichtigung

der Anzahl der durchgeführten Operationen – als wichtig heraus. Es stellt sich heraus, dass die Gruppe der von diesem Problem betroffenen Männer erheblich ist (Matuszewski, 2013).

Nicht-invasive Behandlung von Harninkontinenz nach einer Operation. Dabei handelt es sich vor allem um Beckenbodenmuskeltraining, Biofeedback (BFB) und Elektrostimulation (ES) (mittels Oberflächen-elektroden bzw. rektal).

In der ersten Behandlung werden Übungen zur Beckenbodenmuskulatur vorgegeben, um einem Rückfall bei Harninkontinenz bei Männern nach radikaler Prostatektomie vorzubeugen. Üben mit isoliertem Unterbrechem der Kontraktionen des Harnröhrenschließmuskels. Obwohl die Anzahl der Wiederholungen und die Kontraktionsdauer nicht standardisiert sind, beachten Sie bitte, dass das Beckenbodentraining mehrmals durchgeführt werden muss für mehrere Monate lang täglich, um die Wirkung zu erzielen. Biofeedback als ein Element zu nutzen kann möglich sein, das es den Patient:innen ermöglicht, zu verstehen, wie die Kontraktion richtig funktioniert. 8 EMG-Kanäle ermöglichen die Beobachtung nicht nur der Beckenbodenmuskulatur, sondern auch der Kompensationsbewegungen in anderen Muskeln (Gesäßmuskeln, Adduktoren). Elektrostimulation des Rückenmarks oder der Nerven Kontrolle der unteren Harnwege zur Einleitung Kontraktion der Blase. Berücksichtigen Sie auch den ES-Nerv Pudendal aktiviert die Harnröhre als Nebenwirkung die Beckenbodenmuskulatur. Die Elektrostimulation wirkt also direkt und sollte nicht anders verwendet werden. Falls Sie es Motoneuron und Spinalneuron erhalten blieben, wird die Elektrostimulation durch Muskelstimulation angeregt, die von Zentrifugalfasern geleitet werden (efferent). Ein Phänomen, das bei Miktionsstörungen sowie Harnverhalt, Harndrang und Harndrang entsteht, ist die hyperaktive Blase. Ein systematisches Literaturreview aus dem Jahr 2018 untersuchte „Die Wirksamkeit des Beckenbodenmuskeltrainings allein und in Kombination.“ Mit Biofeedback, elektrischer Stimulation oder beidem im Vergleich zur Kontrolle bei Harninkontinenz bei Männern nach Prostatektomie: Ein „systematisches review und eine Metaanalyse“ zeigten, dass die Interventionsgruppe, in der Übungen mit Biofeedback und Elektrostimulation und Übungen mit Elektrostimulation umfasste, bessere Ergebnisse erzielte als Kontrollgruppen von Patient:innen nach Prostatektomie. Eine innovative Form der Beckenbodentherapie ist Biofeedback, basierend auf reaktivem EMG. Eine bestimmte Aktivitätsschwelle der Patient:innen führt zur Entbindung elektrischer Impulse durch das Gerät. Eine Literaturübersicht aus dem Jahr 2013 zeigt

te, dass die durch EMG ausgelöste Elektrostimulation besonders wirksam wirksam bei der Behandlung der Symptome der Stuhlinkontinenz ist. Verwendet wurden Geräte zur Elektromyographie mit der Möglichkeit zur Durchführung eines Beckenbodentrainings unter Verwendung der Elektromyographie allein oder in Kombination mit Elektrostimulation (insbesondere, wenn der:die Patient:in dazu nicht in der Lage ist), selbst eine reguläre Kontraktion erzeugen) zu ermöglichen. Patient:innen wird zu einer Wiederherstellung verlorener Beckenbodenfunktionen, Verbesserung der Lebensqualität, Verringerung oder Beseitigung der Symptome von Harn-/Stuhlinkontinenz verholfen, was wiederum zu einer Entlastung des medizinischen Personals und somit Sicherstellung Rehabilitationsleistungen für viele Patienten gleichzeitig führt.

Eine direkte Elektrostimulation in der Nähe des Tumors anzuwenden ist aufgrund der Gefahr der Stimulierung der mit Proliferation infizierten Zellen kontraindiziert. In der aktuellen Literatur fehlen experimentelle Daten zu Krebszellen als Folge der Elektrostimulation jedoch dagegen. Aufgrund des Mangels an spezifischen Kenntnissen über die Wirkung der Elektrostimulation bei Krebszellen lautet die bisherige Empfehlung, dass Elektrostimulation nicht direkt auf dem betroffenen Gebiet erfolgen sollte. Es wird hauptsächlich in der Palliativpflege eingesetzt.

Ein modernes Gerät zum Training des Beckenbodens und der Überwachung der von den Patient:innen durchgeführten Übungen auch danach zu Hause.

b. Krebserkrankungen im Kopf- und Halsbereich (Schilddrüse, Kehlkopf, Speiseröhre)

Viele Krebspatient:innen sind von einer Stimmbeeinträchtigung nach einer Strahlentherapie im Kopf- und Nackenbereich betroffen.

Viele Studien haben versucht, neuromuskuläre Stimulation zur Stimmrehabilitation zu nutzen -muskulär (NMES). Diese Studien haben die Wirksamkeit des Einsatzes von NMES bei Patienten mit Stimmlippenflexion, einseitige Parese des Kehlkopfnerve und der Singer-Knötchen nachgewiesen (Ptok 2008; Alves Silverio 2015; LaGorio 2010).

In der Studie von Law et al. nach 15 Tagen kombinierter Elektrostimulation mit intensivem Schlucktechniktraining für einen Patienten nach einer Radiochemotherapie mit Plattenepithelkarzinom der Zunge zeigte eine Besserung maximale Phonationszeit. Die Autor:innen vermuteten, dass Elektrostimulation die Spannung auf der Stimmlippe erhöhte und einen

Verschluss des Glottis verursachte, wodurch die Stimmbeeinträchtigung verringert wird (Law, 2017). Die Elektrostimulation der Speiseröhre und des Kehlkopfes hat sich als wirksam bei der Linderung auch kurzfristiger Stimmstörungen erwiesen bei Patient:innen mit Kopf- und Halskrebs, der sich einer Strahlentherapie unterziehen. Zusätzlich wird auch eine elektrische Stimulation dieses Bereichs eingesetzt bei der Behandlung von Schluckstörungen bei dieser Patient:innengruppe (Miller, 2013).

c. Gebärmutterkrebs

Gebärmutterhalskrebs ist die häufigste gynäkologische bösartige Erkrankung. Die ausgedehnte Hysterektomie ist eine radikale chirurgische Methode, die zur Behandlung dieses Krebses eingesetzt wird.

Ein breites Spektrum an Resektionen und totaler inguinaler Lymphadenektomie führen oft zu unerwünschten Folgen in Form von Blasenfunktionsstörung (Harninkontinenz und -retention). Die Häufigkeit des Auftretens einer Blasenfunktionsstörung nach radikaler Hysterektomie wegen Krebs Gebärmutterhals beträgt 8,0–80 % (Plotti 2011; Laterza 2015). Postoperativer Harnverhalt kann zu einer übermäßigen Dilatation der Blase führen Blase oder sogar eine bleibende Schädigung des Detrusors hinterlassen. Damit zusammenhängend kommt es zu der Notwendigkeit einer dauerhaften Katheterisierung, die Schmerzen und Beschwerden bei Patientinnen verursacht und das Risiko von Harnwegsinfekten erhöht (Lee, 2013; Piechota 2016). In den letzten Jahren begannen Wissenschaftler:innen, die Methode der Elektrostimulation in der postoperativen Rehabilitation Gebärmutterhalskrebspatientinnen einzusetzen, wodurch es ihnen in ihrer Lebensqualität effektiv besser geht.

Die niederfrequente Elektrostimulation ist eine wirksame Methode Behandlung von Funktionsstörungen des Beckenbodens, die in den letzten Jahren große Aufmerksamkeit erregt hat. Beobachtungen von Huan-Li und anderen Autor:innen (Li, 2019) zeigten dass diese Therapiemethode auch bei Urinretentionsfällen wirksam ist. Darüber hinaus handelt es sich um eine kostengünstige, nicht-invasive Methode zur einfachen Anwendung und guten Verträglichkeit und Wirkung bei Patientinnen. Die Heilung hängt nicht von Alter, Gewicht usw. ab.

Bei der Rehabilitationsbehandlung der oben genannten Krebsarten wie zum Beispiel: Brustkrebs, Weichteil- und Knochenkrebs können wir Elektrostimulation/Elektromyographie/ EMG ausgelöste Elektrostimulation EMG verwenden.

Patientinnen mit Brustkrebs, die sich einer vollständigen chirurgischen Behandlung unterziehen, erleiden häufig eine Schädigung des Brustnervs, was zum Symptom des geflügelten Schulterblatts führt. An dieser pathologischen Störung können wir dank der Verwendung von Elektrostimulation mit Elektromyographie aktiv arbeiten, die Funktionsweise der Muskeln im Schulterblatt verbessern und in der Haltungsmuskulatur, die es Ihnen ermöglichen, um Haltungskorrektur zu erreichen. Zusätzliche Bewegungsstörungen im Schultergelenk können mit einer funktionellen Therapie behandelt werden, um die Regeneration der durch den Behandlungsprozess verlorenen oder gestörten Bewegungsmuster durch Nutzung der Möglichkeiten der EMG-Arbeit mit Biofeedback anzubahnen. Dadurch können Sie beurteilen, um welche Muskeln/Muskelgruppen es sich handelt die aktiv an einer bestimmten Bewegung beteiligt sind und daher auf die Möglichkeit angewiesen sind, den individuellen Therapieverlauf genau zu planen, was die Regenerationszeit verkürzt.

Bei Weichteiltumoren ist eine Rehabilitation notwendig. Beginnen Sie vor der chirurgischen Behandlung und führen Sie sie so schnell wie möglich früh nach der Operation und während der adjuvanten Behandlung durch, in einigen Fällen – sogar für mehrere Jahre (aufgrund von Spätkomplikationen nach adjuvanter Strahlentherapie, z.B. Kontrakturen in Weichteilen). Die Anwendung von Elektrostimulations- und Elektromyographietechniken ermöglicht eine wirksame Therapie von Mobilitätsstörungen und Wiederherstellung der motorischen Kontrolle bei den Patientinnen, die aufgrund der Krankheit die Brust abgenommen bekommen haben. Die Anwendung von Elektromyographie mit Biofeedback-Techniken wird eine Verbesserung der Funktion der Muskeln ermöglichen, die für die Kontrolle der Extremitäten verantwortlich sind und dadurch wird es möglich, die Patientinnen mit fortschrittlicher Prothetik zu versorgen, um die Lebensqualität und die soziale Wiedereingliederung der Patientinnen zu verbessern (Rutkowski, 2009).

d. Polyneuropathie

Eine durch Chemotherapie verursachte periphere Neuropathie ist eine häufig gemeldete Erkrankung mit Symptomen, die die Lebensqualität onkologischer Patient:innen beeinträchtigen, die Chemotherapie erhalten haben (Smith 2013; Postma 2005). Infolge der Verabreichung bestimmter Chemotherapeutika wie Paclitaxel, Docetaxel oder Vincristin kommt es zu Schäden, Entzündungen oder peripherer Nervendegeneration.

(Verstappen, 2003). Eine durch Chemotherapie verursachte Neuropathie kann sensorische, motorische und vegetative Symptome verursachen. Am häufigsten zeigen sich bei der Neuropathie sensorische, aber auch motorische Symptome, zusätzlich können autonome Störungen auftreten (Seretny, 2014). Zu den Symptomen einer sensorischen Neuropathie gehören: Taubheitsgefühl, Kribbeln, Brennen in Händen und Füßen, Gefühlsverlust, Parästhesien und manchmal Schmerzen. Motorische Symptome stellen sich als Beeinträchtigung von motorische Nerven dar, als Muskelschwäche und Atrophie. Begleitsymptome Bei Funktionsstörungen des autonomen Nervensystems kommt es zu Verstopfung und Hypotonie, orthostatische und Harninkontinenz (Miltenburg, 2014). Symptome Neuropathie beeinträchtigt die Lebensqualität der Patient:innen und kann langfristige Auswirkungen und Komplikationen haben. Aufgrund der Tatsache, dass die Prävalenzrate der peripheren Neuropathie bei behandelten Krebspatient:innen von 19 auf 85 % nach Chemotherapie stieg, sollte eine wirksame Behandlung durchgeführt werden, um bestehende Beschwerden zu lindern oder beseitigen und die Funktionsfähigkeit des Patienten günstig zu beeinflussen (Jang, 2018).

Bei der neuromuskulären Elektrostimulation handelt es sich um kontrollierte Muskelkontraktionen, die durch elektrische Impulse erzeugt werden, die von Oberflächen Elektroden abgegeben werden, die normalerweise oberflächlich auf den Muskeln des behandelten Bereichs aufgebracht werden. So können Kontraktionen effektiv eingeleitet werden und Muskelkraft verbessert werden. Globale Empfehlungen von Unternehmen Onkolog:innen empfehlen Übungen mit Elektrostimulation, um die Fähigkeiten des neuromuskulären Systems zu steigern und des Herz-Kreislauf-Systems, um damit verbundene Komplikationen zu verhindern und die Lebensqualität von Krebspatient:innen zu verbessern (O'Connor, 2018).

Der Vorteil von Elektrotherapiegeräten, die in der Therapie von Onkologiepatient:innen eingesetzt werden können, besteht darin, dass es sich hierbei um nicht-invasive Geräte handelt, die tragbar sind und einfach anzuwenden. Elektrostimulationsgeräte mit der Möglichkeit einer Biofeedback-Therapie werden an jedem Ort und zu jeder Zeit eingesetzt und zeigen langfristige Wirksamkeit ohne schwerwiegende Komplikationen. Die Notwendigkeit, die gesetzten Ziele zu erreichen besteht darin, die Therapieeinheiten mit Geräten auszustatten, die moderne Therapiemethoden mit Robotern, die EMG-

Biofeedback, Elektrostimulation und EMG getriggerte Elektrostimulation enthalten.

e. Funktionsstörung des Zwerchfells

Eine Funktionsstörung des Zwerchfells ist bei Krebspatient:innen ein ernstes klinisches Problem, das eine umfassende Diagnostik erfordert und therapeutisch zu behandeln ist. Diese Probleme können verschiedene Ursachen haben: sowohl der Krebsprozess selbst, Nebenwirkungen der Behandlung sowie Komorbiditäten. Das Zwerchfell, der Hauptmuskel Das Atmungssystem spielt eine Schlüsselrolle bei der Atmung und deren Funktionsstörungen kann zu schwerwiegenden gesundheitlichen Problemen führen.

Funktionsstörungen des Zwerchfells können sowohl die Folge als auch die Ursache vieler Beschwerden sein. Es ist wichtig, dies im Diagnoseprozess und der Patient:innenrehabilitation zu berücksichtigen.

Moderne Technologien wie die Oberflächenelektromyographie [sEMG] kann den Rehabilitationsprozess des:der Patient:in umfassend unterstützen, sowohl nichtinvasiv als auch präzise.

Eine der Methoden zur Untersuchung der Muskelaktivität des Zwerchfells ist eine Messung mittels einer Magensonde.

Oberflächenelektromyographie [sEMG] – ist viel weniger invasiv unter gleichzeitiger Beibehaltung der Genauigkeit des Ergebnisses. Dies wird durch Bellamis Forschung bestätigt et. al, (Bellami, 2018), die beide Methoden bei Patient:innen verglich und sie einer mechanischen Beatmung unterzogen, wobei sehr ähnliche Ergebnisse in den Messungen erzielt wurden. In AbuNuraha et. wurden alle Studien analysiert über die Aktivität extradiaphragmatischer Muskeln bei Patienten mit mechanischer Ventilation. sEMG erwies sich als nicht-invasiv und wirksame Methode zur Überwachung der Atemmuskulatur und der Interaktion zwischen Patient:in und Beatmungsgerät (Abunaruha, 2020). In der Studie von Hawkes et al. verwendeten sie sEMG auf dem Zwerchfell während der Therapie basierend auf Übungen mit plötzlichem, hohem Belastung der Inspirationsmuskulatur. Die Autoren fanden, dass sEMG wirksam ist als Methode zur Überwachung der Wirksamkeit des eingesetzten Trainings (Hawkes, 2007).

Einsatz von Technologie zur Überwachung und Visualisierung der Zwerchfellaktivität, Dadurch lernen Patient:innen, effektiv zu atmen. In Veröffentlichung Jeong Shin et. al beschreiben die Autor:innen den Einsatz von EMG-Biofeedback in der Therapie nach Membranschaden. Der:die



Patient:in war sich desdurch übermäßigen Anhebens des Schultergürtels und der Brust während des Einatmens nicht bewusst. Die EMG-Vorschau ermöglichte es ihr, am richtigen Muster des Atmungssystems zu arbeiten. Das Training erwies sich als sicher und effektiv, weshalb es in der frühen Rehabilitationsphase eingesetzt werden könnte (Shin, 2023).

Regelmäßige Zwerchfelltherapie mit verschiedenen unterstützenden Techniken einschließlich EMG-Biofeedback, könnte erheblich dazu beitragen die Gesundheit von Krebspatient:innen zu verbessern und sowohl ihre körperlichen Funktionen als auch sowie ihre allgemeine Lebensqualität zu optimieren.

f. Zustände nach Strahlentherapie und/oder Chemotherapie

Störungen der Struktur und Funktion von Geweben, Organen und Systemen und der Einfluss der Strahlentherapie bestimmen die Ziele und Aufgaben der Rehabilitation und müssen bei der Auswahl geeigneter Methoden berücksichtigt werden. Es sollte Rehabilitation während und nach der Strahlentherapie stattfinden, zusätzlich hängen deren Ziele und Methoden von der Indikation und der Dauer der Strahlentherapie ab. Im Falle einer Elektrotherapie — z.B. transkutane elektrische Nervenstimulation (TENS). elektrische Nervenstimulation) oder funktionellen Elektrostimulation (FES, funktionelle Elektrostimulation), die mit großer Vorsicht eingesetzt werden sollten – die Elektroden sollten außerhalb des Bereichs von Narbenhügeln und Hypästhesie platziert werden.

Zusammenfassung

Rehabilitationsroboter sind ein innovatives und vielversprechendes Werkzeug in der onkologischen Rehabilitation, die ein breites Spektrum an Möglichkeiten bieten und die Lebensqualität und Leistungsfähigkeit der Patient:innen deutlich verbessern kann. Da die Technologie voranschreitet und die Forschung weitergeht, wird ihre Rolle in diesem Bereich zunehmen und sowohl den Patient:innen als auch dem Gesundheitssystem mehr und mehr Vorteile bringen. Die Verwendung der Geräte zur Unterstützung der Rehabilitation onkologischer Patient:innen ermöglicht die Erreichung therapeutischer Ziele im individuellen Setting von diversen Patient:innengruppen bei gleichzeitiger Entlastung des Personals. Dadurch wird eine Chance erhöht, Zugang zu Dienstleistungen für eine größere Gruppe von Patient:innen zu erhalten.

Quellen:

1. *Rehabilitacja w onkologii – zbędny luksus czy konieczność? Prewencja i rehabilitacja*, Wydanie specjalne, ZUS nr 2-3 (44-45), 2016, str. 29-41
2. Woźniewski M, Kornafel J. *Rehabilitacja w onkologii*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010: 181-197.
3. Szawłowski A. i wsp. *Powikłania chirurgii onkologicznej*. Występowanie, leczenie. PZWL 2014: 81-89.
4. Lopes Mendes I. *Innovation oncological rehabilitation: Applicability of the different techniques physiotherapeutic post breast cancer*. Integrative Clinical Medicine 2018; vol.2(1):1-2
5. Longhi M, Merlo A, Prati P, Giacobbi M, Mazzoli D (2016) *Instrumental indices for upper limb function assessment in stroke patients: a validation study*. J Neuroeng Rehabil 13: 1-11.
6. Pan L, Song A, Duan S, Yu Z (2017) *Patient-Centered Robot-Aided Passive Neurorehabilitation Exercise Based on Safety-Motion Decision-Making Mechanism*. Biomed Res Int 2017: 1-11.
7. Trujillo P, Mastropietro A, Scano A, Chiavenna A, Mraic-Sposta S, et al. (2017) *Quantitative EEG for Predicting Upper-limb Motor Recovery in Chronic Stroke Robot-assisted Rehabilitation*. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng 99: 1-10.
8. L. Brennan, E. D. Zubieta and B. Caulfield, *Biofeedback in Breast Cancer Rehabilitation: Applying the WHO ICF Core Set to Identify Opportunities and Recommendations*, 2019 IEEE 32nd International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS), Cordoba, Spain, 2019, pp. 588-591.
9. Nesvold I-L, Dahl AA, Løkkevik E, Marit Mengshoel A, Fosså SD. *Arm and shoulder morbidity in breast cancer patients after breast-conserving therapy versus mastectomy*. Acta Oncologica, vol 47, no 5, pp835–42, 2008
10. Hidding JT, Beurskens CHG, van der Wees PJ, van Laarhoven HWM, Nijhuisvan der Sanden MWG. *Treatment Related Impairments in Arm and Shoulder in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review*. PLoS One, vol 9, no 5, e96748, 2014. doi:10.1371/journal.pone.0096748
11. Shah C, Arthur DW, Wazer D, Khan A, Ridner S, Vicini F. *The impact of early detection and intervention of breast cancer-related lymphedema: a systematic review* Cancer Medicine, vol 5, no 6, pp1154-1162, 2016.
12. Wnuk, Damian, Rita Hansdorfer-Korzon, Joanna Żural-ska-Wnuk, Piotr Chwiot, and Marek Barna. *Physiotherapy in patients after lung parenchyma resection*. Advances in Respiratory Medicine 82, no. 1 (2014): 46-54.
13. Roślowski, A., & Woźniewski, M. (1998). *Fizjoterapia oddechowa*. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego.
14. Parsons, Janet A., and Aileen M. Davis. *Rehabilitation and quality-of-life issues in patients with extremity soft tissue sarcoma*. Current Treatment Options in Oncology 5, no. 6 (2004): 477-488.
15. Woźniak, W., M. Rychłowska, and I. Ługowska. 295. *Postęp w leczeniu operacyjnym guzów kości u dzieci i młodzieży*. Reports of Practical Oncology & Radiotherapy 8 (2003): S336-S337.
16. Bauer, Ricarda M., et al. *Contemporary management of postprostatectomy incontinence*. European urology 59.6 (2011): 985-996.
17. Matuszewski, M. (2013) *Nowoczesne metody leczenia nietrzymania moczu u mężczyzn*. Przegląd Urologiczny nr 1 s. 21-24
18. Turner, D. A., Shaw, C., McGrother, C. W., Dallosso, H. M., & Cooper, N. J. (2004). *The cost of clinically significant urinary storage symptoms for community dwelling adults in the UK*. BJU international, 93(9), 1246-1252.
19. Wilson, L., Brown, J. S., Shin, G. P., Luc, K. O., & Subak, L. L. (2001). *Annual direct cost of urinary incontinence*. Obstetrics & Gynecology, 98(3), 398-406.
20. Kannan, P., Winser, S.J., Fung, B. and Cheing, G., 2018. *Effectiveness of pelvic floor muscle training alone and in combination with biofeedback, electrical stimulation, or both compared to control for urinary incontinence in men following prostatectomy: systematic review and meta-analysis*. Physical therapy, 98(11), pp.932-945.
21. Vonthein, Reinhard, et al. *Electrical stimulation and biofeedback for the treatment of fecal incontinence: a systematic review*. International journal of colorectal disease 28.11 (2013): 1567-1577.
22. Plotti F, Angioli R, Zullo MA, Sansone M, Altavilla T, Antonelli E, Montera R, Damiani P, Benedetti Panici P. *Update on urodynamic bladder dysfunctions after radical hysterectomy for cervical cancer*. Crit Rev Oncol Hematol. 2011;80:323–9.
23. Laterza RM, Sievert KD, de Ridder D, Vierhout ME, Haab F, Cardozo L, van Kerrebroeck P, Cruz F, Kelleher C, Chapple C, et al. *Bladder function after radical hysterectomy for cervical cancer*. Neurourol Urodyn. 2015;34:309–15.
24. Lee JR, Bang H, Dadhanian D, Hartono C, Aull MJ, Satlin M, August P, Suthanthiran M, Muthukumar T. *Independent risk factors for urinary tract infection and for subsequent bacteremia or acute cellular rejection: a single-center report of 1166 kidney allograft recipients*. Transplantation. 2013;96:732–8.
25. Piechota H. *Prevention of catheter-associated urinary tract infections*. Aktuelle Urol. 2016;47:220–8.
26. Li, H., Zhou, C., Song, J., Zhang, W., Wang, S., Gu, Y., Wang, K., Ma, Z., Hu, Y., Xiao, A., Wang, J., & Wu, R. (2019). *Curative efficacy of low frequency electrical stimulation in preventing urinary retention after cervical cancer operation*. World Journal of Surgical Oncology.
27. Ptak M, Strack D. *Electrical stimulation-supported voice exercises are superior to voice exercise therapy alone in patients with unilateral recurrent laryngeal nerve palsy: results from a prospective, randomized clinical trial*. Muscle Nerve 2008;38:1005–1011.
28. Alves Silverio KC, Brasolotto AG, Thais Donalsonso Siqueira L, Carneiro CG, Fukushiro AP, Roberto de Jesus Guirro R. *Effect of application of transcutaneous electrical nerve stimulation and laryngeal manual therapy in dysphonic women: clinical trial*. J Voice 2015;29:200–208.
29. LaGorio LA, Carnaby-Mann GD, Cray MA. *Treatment of vocal fold bowing using neuromuscular electrical stimulation*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 2010;136:398–403
30. Law T, Lee KY-S, Wong RWM et al (2017) *Effects of electrical stimulation on vocal functions in patients with nasopharyngeal carcinoma*. Laryngoscope 127:1119–1124.
31. Miller S, Jungheim M, Kühn D, Ptak M: *Electrical Stimulation in Treatment of Pharyngolaryngeal Dysfunctions*. Folia Phoniatr Logop 2013;65:154-168
32. Smith EM, Pang H, Cirrincione C, et al. *Effect of duloxetine on pain, function, and quality of life among patients with chemotherapy-induced painful peripheral neuropathy: a randomized clinical trial*. JAMA. 2013;309:1359–67.
33. Postma TJ, Aaronson NK, Heimans JJ, et al. *The development of an EORTC quality of life questionnaire to assess chemotherapy-induced peripheral neuropathy: the QLQ-CIPN20*. Eur J Cancer. 2005;41:1135–9.
34. Verstappen CC, Heimans JJ, Hoekman K, Postma TJ. *Neurotoxic complications of chemotherapy in patients with cancer: clinical signs and optimal management*. Drugs. 2003;63:1549–63.
35. Seretny M, Currie GL, Sena ES, et al. *Incidence, prevalence, and predictors of chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a systematic review and meta-analysis*. Pain. 2014;155:2461–70.
36. Miltenburg NC, Boogerd W. *Chemotherapy-induced neuropathy: a comprehensive survey*. Cancer Treat Rev. 2014;40:872–82.
37. Jang, Chang Eun, et al. *The Evaluation of Changes in Peripheral Neuropathy and Quality-of-life Using Low-frequency Electrostimulation in Patients Treated With Chemothe-*

rapy for Breast Cancer: a Study Protocol. Trials, vol. 19, no. 1, 2018, p. 526.

38. O'Connor D, Caulfield B, Lennon O (2018) *The efficacy and prescription of neuromuscular electrical stimulation (NMES) in adult cancer survivors: a systematic review and meta-analysis*. Support Care Cancer. 26:3985–4000.
39. Rutkowski P., Nowecki Z.I. (red.). *Mięsaki tkanek miękkich u dorosłych — monografia*. Medical Tribune 2009
40. Bellani G, Bronco A, Arrigoni Marocco S, Pozzi M, Sala V, Eronia N, Villa G, Foti G, Tagliabue G, Eger M, Pesenti A. *Measurement of Diaphragmatic Electrical Activity by Surface Electromyography in Intubated Subjects and Its Relationship With Inspiratory Effort*. Respir Care. 2018 Nov;63(11):1341-1349. doi: 10.4187/respcare.06176. PMID: 30389829.
41. HY AbuNuraha, DW Russell, JD Lowmanc. *The validity of surface EMG of extra-diaphragmatic muscles in assessing respiratory responses during mechanical ventilation: A systematic review*, <https://doi.org/10.1016/j.pulmoe.2020.02.008> 2531-0437/© 2020 Published by Elsevier Espana, ~ S.L.U. on behalf of Sociedade Portuguesa de Pneumologia
42. EZ Hawkes, AV Nowicky, AK McConnell. *Diaphragm and intercostal surface EMG and muscle performance after acute inspiratory muscle loading*. Respiratory Physiology & Neurobiology 155 (2007) 213–219
43. H Jeong Shin, MHn Jang , MJ Shin, JW Lee. *Pulmonary rehabilitation in the intensive care unit using surface electromyography in a patient with diaphragmatic injury: A case report*. Turk J Phys Med Rehab 2023;69(2):248-251

Luna EMG



Mobiler Rehabilitationsroboter mit reaktiver Elektromyographie. Er ermöglicht eine umfassende Rehabilitation der oberen und unteren Extremität und des Rumpfes durch die Möglichkeit der Nutzung verschiedener Aufsätze. Das Gerät funktioniert am besten mit einem ergänzenden Stuhl (Mezos SIT), was eine Stabilisierung ermöglicht und die Möglichkeit bietet, in verschiedenen Ausgangsstellungen sämtliche Gelenke zu beüben – die Kniegelenke, Hüftgelenke, Ellenbogen, Schultergelenke, Handgelenke sowie Knöchel. Biofeedback und spezielle Spiele ermöglichen ein stärkeres Engagement. **Luna EMG** ermöglicht aktives Arbeiten bei Patient:innen mit Paresen, die Muskelaktivität aufweisen, aber keine aktive Bewegung in den Extremitäten haben.

Sidra LEG



Zweifach angetriebene Rehabilitationsschiene mit synchronisierter funktioneller Elektromyographie. Dank zweier unabhängiger Antriebe werden funktionelle Bewegungen der unteren Extremität, Beugebewegungen im gesamten Bein sowie isoliert Sprunggelenksbewegungen ermöglicht – synchronisiert und einzeln. Ermöglicht die unterstützte Bewegung der unteren Extremität, ausgelöst durch Elektromyographie und ermöglicht auch die aktive Arbeit mit Patient:innen mit Paresen, bei denen Muskelaktivität, aber keine Bewegung in der Extremität vorhanden ist.

Meissa OT



Mobiler Rehabilitationsroboter für die obere Extremität mit Elektromyographie. Dank austauschbarer Aufsätze (inkl Türklinke, Schraubenzieher, Kappe, Schlüssel) ist funktionelles Training von Bewegungen der oberen Extremität möglich – notwendig und grundlegend im Alltag. Kleine Abmessungen und Gewicht machen es platzsparend und mobil – das Gerät kann auf einer Schreibtischplatte oder einem Tisch befestigt werden. Es ermöglicht eine unterstützte, ausgelöste Bewegung der oberen Extremität durch Elektromyographie und ermöglicht auch aktives Arbeiten bei Patient:innen mit Parese, die aktiv sind Muskel, aber keine aktive Bewegung in der Extremität haben.

Stella BIO



Mobiler Elektromyograph mit Elektrostimulation. Kompakte Abmessungen und das Gewicht sowie der Hüftgurt ermöglichen das Tragen während der Therapie oder des Trainings. Umfangreiche Datenbank mit Diagrammen ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum wie z.B. neurologische, orthopädische und Harn und/oder Stuhlinkontinenztherapie, Schmerztherapie und sogar Sporttraining. Elektrostimulation ausgelöst durch das empfindlichste EMG, das es aktive Arbeit mit Patient:innen mit Parese zulässt, die Muskelaktivität, aber keine aktive Bewegungsfähigkeit in der Extremität haben. Die Software enthält spezielle Programme für funktionale Elektrostimulation der oberen Extremität, aktiviert durch Aktivität des eigenen (EMG) des/der Patient:in.