

Robotische Systeme in der Pflege

Eine technologische Innovation kann Entlastung schaffen



Maschinen sollen Menschen unterstützen und „lästige“ Arbeit abnehmen. An solchen Grenzen arbeiten viele Firmen; die Konkurrenz ist groß. Eine Innovation könnten robotische Exoskelette in der Pflege sein. Der Fachkräftemangel in der Pflege verschärft sich, rund 100.000 Pflegenden fehlen aktuell. Mit immer weniger Personal sind immer mehr Menschen zu versorgen, darunter häufig multimorbide und adipöse Personen. Robotische Exoskelette könnten helfen, Pflegenden zu entlasten, was der folgende Beitrag zeigen soll. Ganz wichtig ist, dass es uns hier nicht um einen „Werbeblock“ für eine bestimmte Firma geht, sondern um den Nachrichtenwert für unsere Leserinnen und Leser. Warum ist es nötig, sich mit digitalen Anwendungen auseinanderzusetzen? Warum ist es wichtig, Arbeitskräfte künftig „gezielter“ einzusetzen? Warum begegnen manche Ärztinnen und Ärzte solchen Produkten eher noch mit Skepsis?

Die Herausforderungen in der Pflege- und Gesundheitsversorgung sind zahlreich: Vom demografischen Wandel und der damit im Zusammenhang stehenden Zunahme pflegebedürftiger Menschen, über Ambulantisierung und Digitalisierung bis hin zum Fachkräftemangel. Bei Pflegenden nehmen Muskel- und Skeletterkrankungen (MSE) zu, wie etwa chronische Rückenleiden. So belegen Daten von Krankenkassen hohe Krankenstände, die auf Rückenschmerzen zurückgehen, im Besonderen im Bereich der geriatrischen Versorgung. Pflegenden mit körperlich belastenden Arbeitsbedingungen steigen häufig früher aus dem Beruf aus, was den Fachkräftemangel zusätzlich verschärft. Gleichzeitig steigt der Anteil an zu versorgenden multimorbiden, adipösen und bariatrischen Menschen. Die pflegerische Versorgung, der Transfer und die Mobilisierung dieser Menschen erfordert mehr körperliche Anstrengungen und erhöht die Belastung des Personals.

Bislang stehen zur Reduzierung körperlicher Belastungen technische Hilfsmittel wie Hebesysteme, zum Beispiel Lifter, zur Verfügung, die jedoch in der Praxis selten genutzt werden. Gründe hierfür sind die oft komplexe Bedienung, die zeitaufwendige Vorbereitung und die mangelnde Flexibilität dieser Geräte. Aufgrund des Anstiegs belastender Versorgungssituationen besteht dagegen ein Bedarf an leicht zu bedienenden, flexibel und schnell einsetzbaren Unterstützungssystemen, wie es robotische Exoskelette sein können.



Foto: RoMed Kliniken

Abbildung 1: Das Exoskelett Apogee+ im Einsatz in den RoMed Kliniken in Rosenheim.

Abbildung 2: Pfleger Nikolai Nolf hebt mit Hilfe eines Kraftanzugs der Firma German Bionic einen Patienten aus dem Rollstuhl.



Foto: RoMed Kliniken

Robotische Exoskelette geben aktiv zusätzliche Kraft

Robotische oder aktive Exoskelette sind maschinelle Außenskelettsysteme, die am Körper getragen werden und gezielt die Bewegungen der Nutzenden unterstützen oder verstärken. Im Gegensatz zu passiven Exoskeletten, die lediglich stützende und gewichtsverteilende Funktionen übernehmen, handelt es sich bei aktiven Exoskeletten um dynamische, sensorgesteuerte Systeme, welche auf die Bewegungen der Nutzenden reagieren und sie mit einer zusätzlichen Kraft aktiv unterstützen. Dabei erfassen Sensoren die Bewegungsabläufe und treiben Servomotoren an, die die Bewegungen unterstützen. So können Kräfte mobilisiert werden, die der menschliche Körper allein nicht aufbringen könnte. So reduzieren sie die körperliche Belastung beim Heben, Tragen und bei Tätigkeiten in vorgebeugter Haltung signifikant. Zudem ist es durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) möglich, die Unterstützung des Exoskeletts individuell auf die Bewegungsmuster des jeweiligen Nutzenden anzupassen. Denn jeder Mensch bewegt sich anders und hat unterschiedliche Präferenzen.

Charité-Forschungsprojekt PFLEXO

Im Forschungsprojekt PFLEXO an der Charité – Universitätsmedizin Berlin wurde ein akti-

ves Exoskelett der Robotikfirma German Bionic an die Bedingungen in der Pflege adaptiert. In Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Pflegeforschung, Experten für Mensch-Computer-Interaktion und Technologieentwicklerinnen und -entwickler wurde untersucht, für welche Pflegehandlungen und -settings das Exoskelett geeignet ist. In Workshops und Befragungen testeten Pflegeexpertinnen und -experten das Exoskelett und gaben Feedback zu möglichen Einsatzbereichen und notwendigen Anpassungen. Die Ergebnisse flossen direkt in die Weiterentwicklung des Exoskeletts ein. Pflegenden wurden aktiv eingebunden, um Anforderungen aus der Versorgungspraxis gezielt einzubeziehen. Auch Patientinnen und Patienten und ihre Angehörigen wurden eingebunden.

Die Adaptionen des robotischen Exoskeletts, das zuvor aus dem industriellen Einsatz stammte, waren vielfältig. Dazu zählten nicht nur ergonomische Anpassungen, wie die Entwicklung eines neuen Gurtsystems für den weiblichen Körperbau, sondern auch funktionale Verbesserungen, wie die Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Haltesystems für Patienten, welches ihnen während der Mobilisation zusätzlich Halt und Sicherheit bietet.

Das daraus hervorgegangene aktive, vernetzte und KI-unterstützte Exoskelett Apogee+ entlastet das Pflegepersonal insbesondere beim Heben, Tragen und Laufen, aber auch beim Ar-

beiten in sogenannten Zwangshaltungen, wie in vorgebeugter Haltung. Eine integrierte Gewichtskompensation von bis zu 36 Kilogramm ermöglicht es den Nutzenden, auch schwere Personen ohne übermäßige körperliche Anstrengung zu mobilisieren.

Ein wichtiger Aspekt im Versorgungsalltag ist die Flexibilität und Ortsungebundenheit des Geräts. Es ist leicht an- und auszuziehen, bequem zu tragen und wurde speziell für die hygienischen Anforderungen im Gesundheitswesen konzipiert: Das Gerät wurde schmutz- und spritzwassergeschützt nach IP54 gestaltet und erfüllt spezifische Kriterien für den Gesundheitsbereich, etwa eine einfache Desinfizierbarkeit und heiß waschbare Textilteile.

Diese so adaptierten Exoskelette sind regulär bereits in ersten Kliniken in Bayern im Einsatz, darunter in den RoMed Kliniken in Rosenheim und in der m+i Klinikgruppe Enzensberg.

Ergebnisse aus der Praxis: Positives Feedback zu Mobilisierung und statischem Halt

Pflegende aus Kliniken, in denen diese Exoskelette bereits im Regelbetrieb Anwendung finden, berichten von spürbarer Entlastung und Verbesserungen im Arbeitsalltag. Die Gewichtskompensation sorgt für eine deutliche Reduktion der

Ermüdung, was zu einer besseren körperlichen Leistungsfähigkeit der Pflegenden führt und gleichzeitig das Risiko von Verletzungen minimiert. Ein besonders häufig genannter Anwendungsfall ist die Mobilisierung von Patienten, beispielsweise der Transfer aus dem Bett in den Rollstuhl und umgekehrt oder das Aufrichten und Positionieren mobilitätseingeschränkter Patienten.

Pflegende gaben auch an, dass das Exoskelett es ermöglicht, schwere Pfl egetätigkeiten allein zu bewältigen, die sonst zu zweit durchgeführt werden müssten, wie Transfer- und Mobilisationsvorgänge. Dies kann im Besonderen bei Personal mangel hilfreich sein.

Ein weiterer Anwendungsfall des Apogee+ liegt in seinem sogenannten „statischen Modus“. Dieser ermöglicht es Pflegenden, über längere Zeit in vorgebeugter Haltung zu arbeiten, ohne dabei eigene Kraft aufzuwenden. Besonders bei lang andauernden Tätigkeiten in sogenannten Zwangshaltungen – wie dem Bandschleifen und der Versorgung von immobilen, pflegebedürftigen Menschen – kann dies von großem Nutzen sein. Auch im Operationssaal, wo Chirurgen und andere Akteure häufig über Stunden in statischen Positionen arbeiten müssen, scheint ein großes Potenzial des Exosketts zur Reduktion von körperlichen Belastungen und Beschwerden sowie zur Verbesserung der Arbeitseffizienz zu liegen. Denn diese über eine längere Zeit ausgeführten Tätigkeiten werden häufig in vorgebeugter Körperhaltung ausgeführt, was schnell zur Ermüdung der unteren Rückenmuskulatur und damit zu Schmerzen führen kann.

Und schließlich stößt der Einsatz des Exosketts in der Versorgungspraxis auch bei Patienten auf positive Resonanz. Zum einen bieten ihnen die eigens angebrachten Haltegriffe am Exoskelett zusätzlichen Halt und Sicherheit, was insbesondere für Patienten mit eingeschränkter Mobilität vorteilhaft ist und sie selbst mitwirken lässt. Zum anderen fühlen sich die Patienten sicherer und

schätzen es auch, dass die Pflegenden in ihrer Tätigkeit unterstützt werden.

Ausblick: Folgeprojekt PFLEXO 2.0

In der Charité – Universitätsmedizin Berlin wird das adaptierte Exoskelett im Rahmen eines anschließenden Forschungsprojektes (PFLEXO 2.0) in verschiedenen Versorgungsbereichen (Geriatric, Intensivstationen, Rettungsstelle) untersucht. Geplant sind dabei Querschnitts- und Langzeiterhebungen in verschiedenen klinischen Versorgungsbereichen, um empirische Belege hinsichtlich Akzeptanz, Usability und Effektivität zu gewinnen. In diesem Zusammenhang sollen auch weitere Einsatzmöglichkeiten (Usecases) eruiert und in einem nächsten Schritt der Einsatz bei weiteren Berufsgruppen des Gesundheitswesens geprüft werden, etwa bei Therapeuten.

Fazit: Robotische Exoskelette als Teil der Lösung gegen den Fachkräftemangel

Angesichts des demografischen Wandels und des prognostizierten Fachkräftemangels in der Pflege – das Statistische Bundesamt erwartet, dass bis 2050 bis zu 280.000 Pflegenden fehlen könnten – gewinnen technologische Unterstützungssysteme an strategischer Bedeutung. Der Einsatz von aktiven Exosketten wie dem Apogee+ bietet erhebliche Potenziale zur Entlastung des Pflegepersonals. Ein weiterer Vorteil von Exosketten ist ihre Fähigkeit, die Arbeitssicherheit in der Pflege zu erhöhen. Durch die Reduktion der körperlichen Belastung sinkt das Risiko arbeitsbedingter Verletzungen. Das könnte langfristig zu einer Verringerung der Krankheitsausfälle und damit zu einer stabileren Personaldecke in den Einrichtungen führen. Insgesamt können Kliniken und Pflegeeinrichtungen mit dem Einsatz eines aktiven Exosketts einen Beitrag zu einer besseren Versorgungsqualität und einer höheren Patienten- und Personalsicherheit leisten.

Dabei könnten sie nicht nur eine unmittelbare Entlastung für das in der Versorgung tätige Pflegepersonal bieten, sondern auch dazu beitragen, den Pflegeberuf attraktiver zu machen. Auf längere Sicht könnte dies dabei helfen, qualifiziertes Personal zu gewinnen und zu halten sowie Pflegenden, die aufgrund körperlicher Überlastung aus dem Beruf ausgestiegen sind, zurückzugewinnen.

Der Einsatz von Exosketten kann also ein wichtiger Baustein sein, um den Herausforderungen im Gesundheitswesen angemessen und erfolgreich zu begegnen. Berücksichtigt man, dass das beschriebene Exoskelett zu den ersten Modellen dieser technologischen Innovation gehört, ist mit Fort- und Weiterentwicklungen dieser Technologie zu rechnen. Insgesamt sollten sich Einrichtungen des Gesundheitswesens mit dieser Technologie auseinandersetzen, um dazu beizutragen, die Arbeitsbedingungen zu verbessern, die Gesundheit der Beschäftigten zu schützen und die Attraktivität des Berufs zu erhöhen.



Autorin

Dr. rer. cur. Sandra Strube-Lahmann

Leiterin der AG Pflegeforschung,
Charité – Universitätsmedizin Berlin,
Reinickendorfer Straße 61, 13347 Berlin

