



**Jak poprawić dochodowość
rehabilitacji dzięki
wielostanowiskowej pracy
z robotem Luna EMG**

Wstęp

Technologia robotyczna w rehabilitacji to szybko rozwijający się obszar w ostatnich latach. Urządzenia robotycznej neurorehabilitacji są zazwyczaj oparte na zjawisku motorycznego uczenia się, wynikającym z intensywnych, powtarzalnych i zorientowanych na zadania czynności motorycznych [1-3]. Udowodniono, że rehabilitacja wspomagana robotem jest skutecznym narzędziem w odzyskiwaniu funkcji, takich jak poprawa chodu oraz funkcji kończyn górnych, u pacjentów z urazowym uszkodzeniem mózgu, udarem, urazami rdzenia kręgowego, a także z mózgowym porażeniem dziecięcym, chorobą Parkinsona i stwardnieniem rozsianym [2]. Powodem braku upowszechnienia technologii robotycznych są kwestie refundacji. W rehabilitacji neurologicznej rodzaj leczenia i jego czas trwania są przeważnie determinowane nie przez potrzeby pacjenta i konieczności medyczne, ale przez wysokość stawki płaconej przez odpowiednią firmę ubezpieczeniową [1].

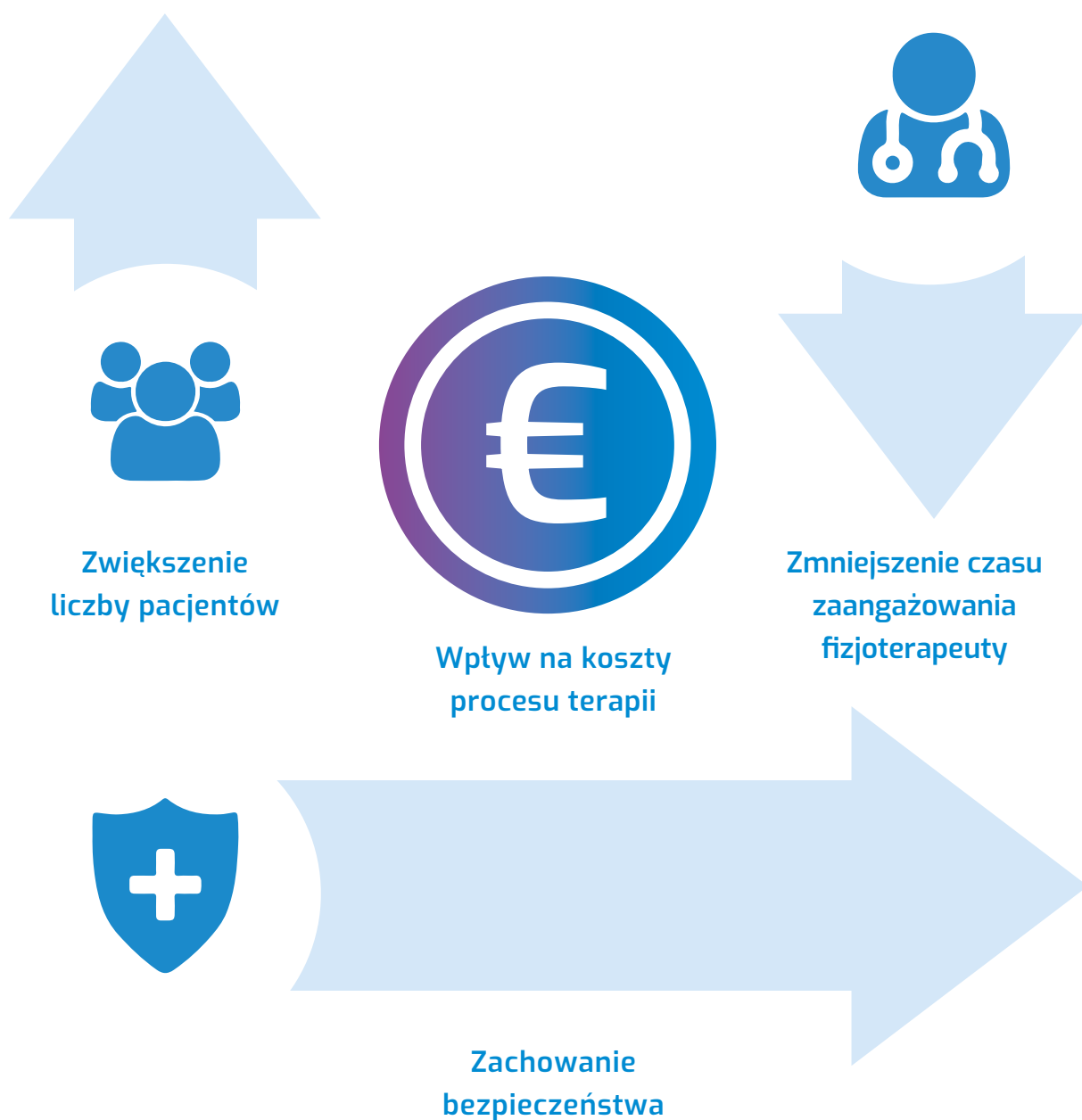
W odniesieniu do kończyny górnej, badanie przeprowadzone przez Wagnera i in. [4] wykazało, że chociaż dodatkowa opieka z wykorzystaniem nowej technologii może być kosztowna, to całkowite koszty (zarówno terapii, jak i opieki zdrowotnej) nie były wyższe w grupie pacjentów korzystających z robotów niż w grupie otrzymującej standardową opiekę. Leczenie pacjentów w grupach intensywnej rehabilitacji z wykorzystaniem robotów generowało niższe średnie koszty niż w grupie otrzymującej standardową opiekę. Z perspektywy systemu opieki zdrowotnej sugeruje to, że technologia ta może przynosić oszczędności w systemie.

Systematyczny przegląd kosztów ekonomicznych rehabilitacji robotycznej dorosłych pacjentów po udarze mózgu, przeprowadzony przez Kennetha Lo i in., wykazał, że terapia robotyczna daje lepsze wyniki ekonomiczne niż terapia konwencjonalna. W przypadku pacjentów ze znaczną niepełnosprawnością spowodowaną ciężkim udarem mózgu stwierdzono silną dominację terapii robotycznej pod względem korzyści kosztowych [3]. Powodem może być potrzeba większej liczby ćwiczeń indywidualnych podczas terapii konwencjonalnej w celu uzyskania takich samych korzyści zdrowotnych jak terapia z wykorzystaniem robota. Podczas terapii konwencjonalnej fizjoterapeuci ręcznie wspierają i ćwiczą dotknięte niedowładem kończyny pacjentów, co jest obciążające fizycznie i utrudnia utrzymanie ćwiczeń o wysokiej intensywności, szczególnie u pacjentów z poważnymi deficytami motorycznymi [3,5]. Terapeuci muszą spędzać więcej czasu na ćwiczeniu kończyn pacjentów, aby wykonać taką samą liczbę powtórzeń podczas terapii konwencjonalnej, jak w przypadku urządzeń robotycznych, co zwiększa koszty terapii [3].

Kluczowe czynniki wrażliwości

W wyżej wymienionym przeglądzie systematycznym wskazano kluczowe czynniki wrażliwości wpływające na koszty terapii wspomaganej robotami.

- liczba pacjentów, których można leczyć podczas jednej sesji z wykorzystaniem robota
- czas, jaki terapeuci spędzili z pacjentami podczas sesji z wykorzystaniem robota



Autorzy sugerują również, że terapia z wykorzystaniem robotów mogłaby być zalecana przede wszystkim pacjentom z ciężką niepełnosprawnością po udarze [3]. Badania przeprowadzone przez Bustamante Valles i in. [6] oraz Hesse i in. [7] pokazują, że liczba pacjentów, których można było leczyć w ramach treningu z wykorzystaniem robota, była odpowiednio sześciokrotnie i dwukrotnie większa w porównaniu z terapią konwencjonalną. Autorzy ci potwierdzają również, że im więcej pacjentów można leczyć w sesji terapii wspomaganej robotami w danym okresie czasu i im mniejsze jest zaangażowanie terapeuty podczas treningu, tym bardziej obniża się koszt terapii. Działanie to pomaga rozłożyć koszt terapii z wykorzystaniem robota na większą liczbę pacjentów, co z kolei skutkuje niższym kosztem interwencji [3,8].

Podsumowując, wprowadzenie urządzeń robotycznych do warunków klinicznych i oferowanie pacjentom rehabilitacji po udarze przy użyciu robota ma istotne znaczenie dla szpitali pod względem kosztów. Urządzenia robotyczne mogą zwiększyć wydajność pracy terapeutów, co oznacza, że można leczyć więcej pacjentów, a to prowadzi do ogólnego obniżenia kosztów leczenia pacjenta po udarze [3].

Wielojednostkowy system robotyczny Luna EMG

System umożliwia:

- zwiększenie wydajność pracy
- zwiększenie liczby leczonych pacjentów
- skrócenie czasu zaangażowania terapeutów
- zmniejszenie kosztów procesu rehabilitacji, a przez to całościowego kosztu leczenia
- leczenie pacjentów z poważnymi zaburzeniami
- zachowanie bezpieczeństwa pacjentów

W artykule przedstawiamy cztery przypadki klinik rehabilitacyjnych, które leczą pacjentów przy użyciu wielojednostkowego systemu Luna EMG. Lekarze i decydenci wyjaśniają, w jaki sposób został on wdrożony do ich codziennej pracy, jak usprawnił jej organizację oraz przyczynił się do oszczędności, a nawet zwiększenia przychodów.

Jak kliniki rehabilitacyjne oszczędzają lub zarabiają pieniądze dzięki robotyce

Koszty i efektywność podejścia opartego na robotyce - Dane wejściowe

Aby ocenić koszty zrobotyzowanego leczenia, przyjrzelśmy się mu z tej samej perspektywy, co Stefano i in. [10] i wzięliśmy pod uwagę godzinowy koszt pracy terapeuty w przedstawionych przykładach oraz godzinowy koszt pracy pojedynczego urządzenia Luna EMG. Cena urządzenia składa się z kosztu zakupu sprzętu (59 000 EUR) i kosztów konserwacji (1000 EUR rocznie, od drugiego roku). Cenę systemu wielojednostkowego (4 urządzenia) ustalono na 230 000 EUR plus konserwacja (1000 EUR za urządzenie, rocznie, począwszy od drugiego roku). Następnie koszty te podzielono przez godziny pracy, biorąc pod uwagę pięcioletni okres amortyzacji i użytkowanie wynoszące 2080 godzin rocznie. Założyliśmy użytkowanie robota przez 5 dni w tygodniu 8 godzin dziennie, co daje łącznie 260 dni użytkowania w roku.

Godzinowy koszt robota

Wartość zakupu robota`	€59,000
Roczna konserwacja (od drugiego roku)	€1,000
Okres amortyzacji (lata)	5
Całkowity koszt robota	€63,000
Roczny koszt robota	€12,600
Efektywne dni użytkowania w ciągu roku	260
Liczba godzin pracy dziennie	8
Liczba godzin pracy rocznie	2080
Godzinowy koszt robota	€6.06

Tab. 1 Godzinowy koszt robota dla jednego urządzenia

Wartość zakupu robota	€230,000
Roczna konserwacja (od drugiego roku)	€4,000
Okres amortyzacji (lata)	5
Całkowity koszt robota	€246,000
Roczny koszt robota	€49,200
Efektywne dni użytkowania w ciągu roku	260
Liczba godzin pracy dziennie	8
Liczba godzin pracy rocznie	2080
Godzinowy koszt robota	€23.65

Tab. 2 Godzinowy koszt robota dla wielojednostkowego systemu robotycznego Luna EMG

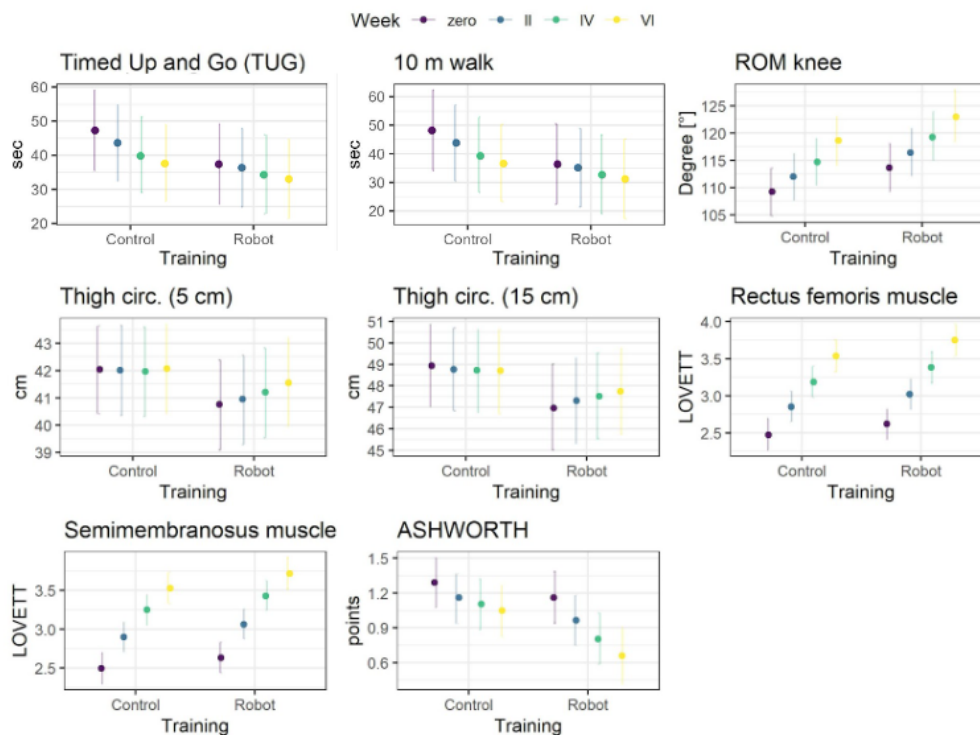
Obliczyliśmy koszt wykorzystania robotyki, tak samo jak Stephano i in. [10], biorąc pod uwagę 8 godzin użytkowania dziennie. Można to obliczyć i dostosować do każdego scenariusza przypadku inaczej, w zależności od przeciętnej lub pożądanej organizacji pracy w klinice.

Skuteczność terapii z wykorzystaniem robota Luna EMG

Skuteczność rehabilitacji z wykorzystaniem robota Luna EMG została udowodniona m.in. w artykule z 2021 roku dotyczącym rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu.

Efekt był szczególnie widoczny w odniesieniu do zmniejszenia spastyczności, która była istotnie niższa w grupie terapii wspomaganą robotami po 6 tygodniach terapii [11].

Ważne jest, aby rozważając obniżenie kosztów terapii, zachować taką samą skuteczność, jak w standardowej rehabilitacji, a nawet osiągnąć lepsze wyniki. Utrzymano również bezpieczeństwo pacjenta. W grupie 30 pacjentów w terapii wspomaganą robotami nie odnotowano żadnych działań niepożądanych.



Ryc. 1 Skuteczność robota Luna EMG w porównaniu ze standardową rehabilitacją w zakresie chodu, zakresu ruchu, siły mięśni i spastyczności.

Historie pacjentów

Pacjenci biorący udział w sesjach z wykorzystaniem wielojednostkowego systemu robotycznego Luna EMG osiągają świetne rezultaty, takie jak poprawa wykonywania codziennych czynności, chodu itp.

Każda interakcja między robotem Luna EMG a pacjentem tworzy historię sukcesu, którą dzielimy się za pomocą filmów. Niektóre z nich można znaleźć poniżej.



Filmy z udziałem pacjentów



- Urazowe uszkodzenie mózgu



- Udar mózgu



- Zespół Guillaina-Barrégo



- Uszkodzenie rdzenia kręgowego



Przypadki wykorzystania wielojednostkowego systemu Luna EMG - Sektor prywatny



Ośrodek Specjalistycznej Rehabilitacji Stacjonarnej i Opieki Długoterminowej, Zagórzycze Dworskie, Polska

NZOZ „Kwitnąca” w Zagórzycach Dworskich jest stacjonarnym specjalistycznym Ośrodkiem Rehabilitacji i Opieki Długoterminowej.

Główne obszary świadczonych usług to:

- Rehabilitacja neurologiczna, kardiologiczna i pooperacyjna stacjonarna i ambulatoryjna
- Opieka pielęgniarska i leczenie - Opieka długoterminowa

W 2021 roku w placówce zainstalowano cztery roboty rehabilitacyjne Luna EMG. W pierwszym miesiącu działania wdrożono dwie jednostki, a następnie po miesiącu pracy zainstalowano kolejne 2. Za każdym razem odbywały się 4-godzinne szkolenia z fizjoterapeutami. Dodatkowe wsparcie na żądanie udzielał zespół kliniczny EGZOTech (online lub telefonicznie) w zakresie „wskazówek i trików” dotyczących terapii z wykorzystaniem Luna EMG.



Miesiąc po zainstalowaniu wszystkich czterech jednostek, dokładnie obserwowaliśmy organizację pracy w klinice przez kolejne 3 miesiące. W tym czasie fizjoterapeuci prowadzili sesje, w których 4 roboty działały jednocześnie przez 69,2% czasu, 3 roboty przez 30% czasu, a jeden robot przez 0,8% czasu.

Urządzenia były obsługiwane jednocześnie przez jednego fizjoterapeutę w 99,2% przypadków. Czas trwania treningu pacjenta wynosił od 30 do 60 minut (w większości przypadków 30 minut), a terapią objęto pacjentów o różnych stanach funkcjonalnych. Większość pacjentów objętych terapią to pacjenci chodzący z pomocą lub bez pomocy oraz pacjenci siedzący samodzielnie.

Wielojednostkowy system Luna EMG umożliwiał fizjoterapeutom pracę z pacjentami bez przerw, nawet gdy liczba personelu była poważnie ograniczona (z powodu choroby).

Zobacz, co terapeuta i dyrektor generalny kliniki sądzą o wielojednostkowym systemie Luna EMG.

„Zauważyliśmy znaczną redukcję kosztów procesu rehabilitacji i 4-krotnie większe korzyści. Patrząc z perspektywy osoby, która zarządza placówką, możliwość poprawy czasu pracy, aby był bardziej efektywny, jest dla mnie kluczowa i jest to coś, co Luni nam udowodniły”

Adam Nowak,
CEO kliniki “Kwitnąca”



Wielojednostkowy system Luna EMG w klinice “Kwitnąca”



Click!



Scan me!



Poniżej obliczyliśmy zwrot z inwestycji dla prywatnej kliniki w Polsce (na przykładzie kliniki „Kwitnąca”) w związku z zakupem wielojednostkowego systemu Luna EMG. Koszt pracy terapeuty został oszacowany na podstawie średnich kosztów kliniki za miesiąc, typowych dla tego regionu (południe Polski). Stawka ta została również potwierdzona przez polskie Ministerstwo Zdrowia dla fizjoterapeutów w sektorze publicznym, począwszy od lipca 2022 r.

Koszt godzinowy pracy fizjoterapeuty (PL)

Miesięczny koszt pracy terapeuty w klinice	€1,500
Koszt roczny brutto	€18,000
Efektywne dni robocze w roku	220
Dzienny czas pracy	8
Roczny czas pracy	1760
Koszt godzinowy pracy fizjoterapeuty	€10.23

Tab. 3 Koszty godzinowe zatrudnienia jednego fizjoterapeuty w klinice w Polsce

Całkowity koszt godzinowy i zyski terapii robotami w prywatnej klinice w Polsce

Liczba robotów na 1 terapeutę	Czas nadzoru/ godz/ pacjenta	Liczba pacjentów/ godz.	Całkowite koszty/ godz.	Dochód za godzinę	Zysk/godz	
1	60	1	€18.30	€35	€16.70	48%
2	30	2	€26.38	€70	€43.62	62%
3	20	3	€34.36	€105	€70.54	67%

Tab. 4 Korzyści z zastosowania wielojednostkowego systemu Luna EMG (stawka 35€ za sesję 1 h, 6h/dzień)

Zwrot z inwestycji

Na podstawie procentowego wykorzystania robotyki przez terapeutę w Klinice „Kwitnąca” (4 roboty działające jednocześnie przez 69,2% czasu, 3 roboty przez 30% czasu i jeden robot przez 0,8% czasu) w okresie oceny wynoszącym 3 miesiące, obliczyliśmy zwrot z inwestycji. Kliniki zazwyczaj oczekują, że zwrot z inwestycji nastąpi w ciągu 2 lat. Aby to osiągnąć przy uwzględnieniu powyższego poziomu wykorzystania systemu wielojednostkowego, konieczne jest spełnienie następujących warunków: koszt leczenia wynoszący 35 € na pacjenta oraz praca z wykorzystaniem robotów przez 6 godzin dziennie. Inwestycja w system wielojednostkowy Luna EMG zwróci się w tym scenariuszu w czasie krótszym



Rys. 2 Zwrot z inwestycji dla 4 jednostek obsługiwanych przez jednego terapeutę na raz - 35 € za 1-godzinną sesję - praca 6h/d. Standardowa stawka rehabilitacyjna została ustalona na 35 €/h dla porównania.



Klinika AMED, Katowice, Polska

Górnośląskie Centrum Medycyny i Rehabilitacji AMED w Katowicach jest jednym z największych, najnowocześniejszych i przede wszystkim wysoko ocenianych przez lekarzy i pacjentów ośrodków rehabilitacyjnych w regionie Śląska.

Centrum Rehabilitacji AMED specjalizuje się w świadczeniu usług w zakresie rehabilitacji medycznej, z poradnictwem medycznym i pełnym zakresem zabiegów fizjoterapeutycznych. Centrum wyposażone jest w najnowocześniejszy sprzęt medyczny i rehabilitacyjny renomowanych światowych firm. Trzon kadry stanowi 40 fizjoterapeutów z dużym doświadczeniem zawodowym i stale podnoszących swoje kwalifikacje dzięki licznym kursom i szkoleniom z zakresu nowoczesnych metod fizjoterapeutycznych. AMED zapewnia kompleksową rehabilitację po urazach, wypadkach i profilaktykę oraz współpracuje z wieloma podmiotami medycznymi i towarzystwami ubezpieczeniowymi.

Dzięki wykorzystaniu technologii robotycznej terapiści są w stanie efektywnie pracować z więcej niż jednym pacjentem na raz. Fizjoterapeuci z AMED wskazują na potrzebę indywidualnego podejścia do pacjenta, ale są świadomi faktu, że rehabilitacja z wykorzystaniem robotów pozwala im na bardziej intensywne leczenie i lepsze wykorzystanie czasu z każdym pacjentem. Klinika jest w stanie zapewnić stałą rehabilitację pacjentów prywatnych, od 8:00 do 18:00. Z punktu widzenia zarządzania inwestycja w nowoczesne technologie pozwoliła klinice generować zyski i zyskać renomę jednej z najnowocześniejszych klinik rehabilitacyjnych w Polsce, do której pacjenci przyjeżdżają do Katowic (południe Polski) z całego kraju.



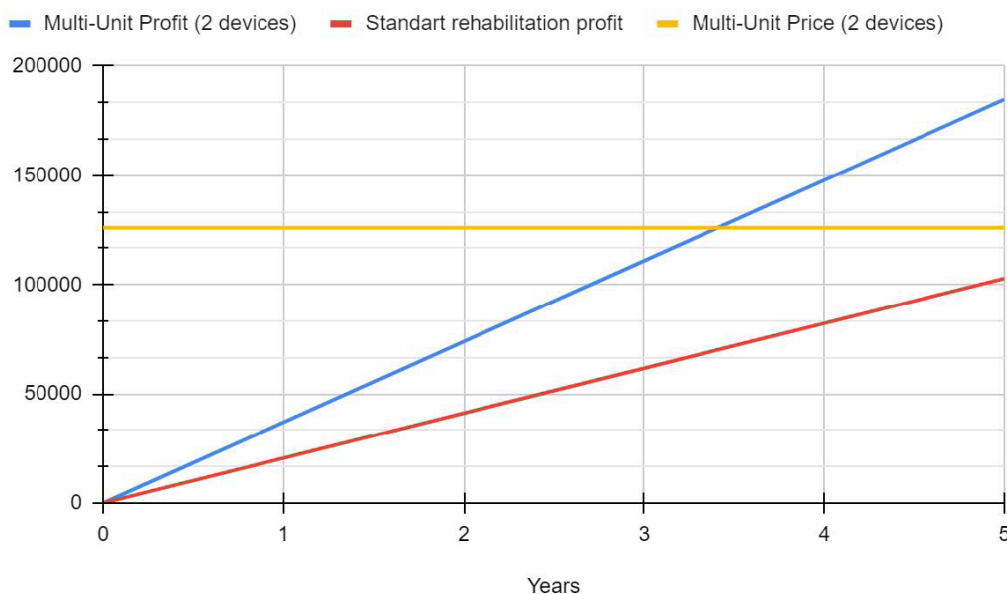
„Inwestycja w 4 jednostki robotów rehabilitacyjnych Luna EMG była dobrą decyzją, generującą nie tylko zwrot kosztów, ale także zysk.”

Krzysztof Krop, Dyrektor Górnośląskiego Centrum Medycyny i Rehabilitacji AMED



Klinika AMED przyjęła nieco inne podejście niż Klinika „Kwitnąca”. Jeden fizjoterapeuta pracuje z jednym pacjentem lub maksymalnie dwoma pacjentami jednocześnie. Pobierają 35 €/h za leczenie z wykorzystaniem Luna EMG i 30 €/h za standardową rehabilitację. Średnie koszty zatrudnienia fizjoterapeuty dla kliniki zostały obliczone podobnie jak dla Kliniki „Kwitnąca” (patrz Tab. 3).

Poniżej przedstawiono obliczenia dla tego scenariusza. Należy je pomnożyć przez dwa, ponieważ klinika kupiła 4 jednostki i jest w stanie wykonać ten scenariusz przez dwóch terapeutów w tym samym czasie. Zwrot z inwestycji obliczono dla 4 godzin pracy z pacjentami dziennie, ponieważ jest to maksymalny scenariusz, jaki klinika wykonuje obecnie z wykorzystaniem robotów Luna EMG, a także przy użyciu innych systemów robotycznych w godzinach pracy.



Rys. 3 Zwrot z inwestycji dla 2 jednostek obsługiwanych przez tego samego terapeutę w tym samym czasie - 35 € za 1-godzinny sesję - obsługa 4 godz./d. Za standardową terapię indywidualną ustalono stawkę 30 €, zgodnie z cennikiem obowiązującym w klinice.

Obliczyliśmy, że w tym scenariuszu, przy pracy trwającej zaledwie 4 godziny dziennie, inwestycja zwraca się w czasie krótszym niż 3,5 roku.

„Najważniejszym aspektem wykorzystania robotyki w codziennej rehabilitacji jest lepsze wykorzystanie czasu, jaki mamy z naszymi pacjentami. Możemy osiągnąć większą intensywność, bardziej angażować pacjentów i monitorować cały postęp”



Michał Holik, fizjoterapeuta w klinice AMED.

Wielojednostkowy system Luna EMG w klinice AMED



Click!



Scan me!



Wielojednostkowy system Luna EMG w klinice AMED

Przypadki zastosowania wielojednostkowego systemu Luna

Według danych Narodowego Funduszu Zdrowia, w latach 2019–2020 spośród pacjentów ze wszystkich województw w Polsce, którzy byli hospitalizowani z powodu udaru mózgu, mniej niż połowa rozpoczęła rehabilitację w ciągu 90 dni od zakończenia leczenia szpitalnego.

Odsetek pacjentów przechodzących rehabilitację w tym czasie wahał się od 34% do 47%, w zależności od województwa. W tym samym okresie świadczeniodawcy w Polsce zgłosili nieco ponad 26,6 tys. fizjoterapeutów, podczas gdy prawo do wykonywania zawodu na koniec 2020 r. miało ponad 63 tys. fizjoterapeutów.

Oznacza to, że w tej grupie zawodowej tylko niecałe 40% zarejestrowanych fizjoterapeutów pracowało w ramach publicznego systemu opieki zdrowotnej w Polsce. Ze względu na te 2 przyczyny szpitale starają się znaleźć najlepsze rozwiązania, aby zoptymalizować organizację pracy i móc świadczyć usługi dla jak największej liczby pacjentów, nie tracąc na jakości leczenia, a nawet zwiększając jego skuteczność.



Narodowy Fundusz Zdrowia



Regionalny Szpital nr 3 w Rybniku, Polska

Świetnym przykładem takiej polityki jest szpital publiczny w Rybniku. Oddział rehabilitacyjny z pododdziałem rehabilitacji neurologicznej rozpoczął pracę z pacjentami przy użyciu 4 urządzeń Luna EMG. Pracują z 2 pacjentami jednocześnie w dwóch lokalizacjach w szpitalu. Pozwala to na wdrożenie intensywnego protokołu terapeutycznego dla pacjentów onkologicznych, neurologicznych i ortopedycznych, skracając ich pobyt w klinice i szybszy powrót do domu.

“Możliwość obsługi większej liczby urządzeń jednocześnie przez jednego terapeutę, pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie czasu pracy, bez utraty jakości terapii, a nawet zwiększenie efektywności”

Mateusz Palarz, fizjoterapeuta ze szpitala w Rybniku



Terapeuci zostali przeszkoleni w zakresie obsługi urządzeń, zarówno w zakresie obsługi pojedynczych jednostek, jak i optymalizację organizacji pracy poprzez używanie większej liczby systemów. Umiejętności te nabyli dość szybko, co pozwoliło im na efektywną pracę na wszystkich 4 systemach Luna EMG w drugim miesiącu korzystania z urządzeń. Fizjoterapeuci pracują z systemami Luna EMG 6 godzin dziennie, zazwyczaj w 20-minutowych sesjach. Ta organizacja pracy została łatwo osiągnięta w drugim miesiącu pracy z urządzeniami.



Na przykładzie Szpitala w Rybniku widać, że kliniki sektora publicznego, wykorzystując robotykę, mogą zoptymalizować organizację pracy terapeutów, zapewniając intensywną rehabilitację więcej niż jednemu pacjentowi jednocześnie. Takie podejście generuje oszczędności dla szpitala i pozwala na efektywne wykorzystanie zasobów, bez utraty jakości rehabilitacji. Jednocześnie zapewnia najwyższy poziom bezpieczeństwa leczenia oraz umożliwia osiąganie lepszych i szybszych rezultatów.

Intensywna rehabilitacja może również skrócić pobyt pacjenta w szpitalu i przyczynić się do oszczędności, jak donoszą klinicyści ze szpitala w Rybniku. Musiałoby to jednak zostać potwierdzone w odrębnym badaniu. Ponadto publiczne kliniki w Polsce mogą korzystać z programów Ministerstwa Zdrowia, aby zakupić urządzenia robotyczne, co pozwala na zwiększenie efektywności pracy i umożliwia objęcie opieką jak największej liczby pacjentów.

„Praca z 4 robotami Luna EMG umożliwia skrócenie czasu hospitalizacji. Pacjent szybciej wraca do domu, co zwiększa szansę na samodzielność w wykonywaniu codziennych czynności. Skrócenie czasu hospitalizacji umożliwia szybsze przyjęcie nowych pacjentów na oddział, a więc skrócenie czasu oczekiwania na niezbędną rehabilitację.”

Bernadeta Wiśniowska,
kierownik oddziału rehabilitacji
z pododdziałem rehabilitacji
neurologicznej.



Wielojednostkowy system Luna EMG w Szpitalu w Rybniku



Click!



Scan me!

Niemcy

W Niemczech, podobnie jak w Polsce, zarówno sektor publiczny, jak i prywatny oferują usługi rehabilitacyjne. Średnie koszty zatrudnienia fizjoterapeuty przedstawiono w tabeli 5, natomiast propozycję pojedynczych sesji pokrywanych przez ubezpieczyciela w zakresie terapii zajęciowej opisano poniżej (tabela 6).

Najpierw jednak omówmy przypadki z sektora publicznego, w których opłata za usługi rehabilitacyjne jest głównie uzależniona od długości pobytu pacjenta w klinice, a nie od liczby pojedynczych sesji. Czy istnieje uzasadnienie dla inwestowania w systemy robotyczne?

Tak, istnieje kilka powodów, dla których warto inwestować w systemy robotyczne. Często chodzi o satysfakcję pacjentów (które to dane są dokładnie analizowane przez firmy ubezpieczeń zdrowotnych i emerytalnych jako podstawa do negocjacji umów), o postrzeganie kliniki jako nowoczesnej i dynamicznej, co może przyciągnąć większą liczbę pacjentów prywatnych lub najlepszych pracowników na rynku.



Szpital publiczny często boryka się z problemem zatrudniania nowych pracowników, ponieważ, jak wynika z raportów [12,13,14], na rynku brakuje wystarczającej liczby fizjoterapeutów, aby sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu na usługi fizjoterapeutyczne. Inwestowanie w robotykę pozwala lepiej wykorzystać czas fizjoterapeutów już zatrudnionych oraz optymalizować ich efektywność pracy. Fizjoterapeuci zgłaszają również, że dzięki robotom mogą efektywniej wykorzystywać czas pacjenta, ponieważ są w stanie przeprowadzić więcej powtórzeń i bardziej zaangażować ćwiczącego. Powstaje pytanie: czy fizjoterapeuci w Niemczech mogą pracować z więcej niż jednym pacjentem jednocześnie, korzystając z robotów, zwłaszcza gdy pacjent ma poważne zaburzenia neurologiczne? Aby odpowiedzieć na to pytanie, przyjrzyliśmy się przypadkowi kliniki w Lipsku (Bennewitz) i ich protokołowi z użyciem trzech urządzeń Luna EMG. Wyniki można znaleźć w rozdziale „Centrum Rehabilitacji Neurologicznej Lipsk - Bennewitz”.

Koszt godzinowy pracy fizjoterapeuty (DE)

Miesięczny koszt pracy terapeuty w klinice	€4,000
Koszt roczny brutto	€48,000
Efektywne dni robocze w roku	220
Dzienny czas pracy	8
Roczny czas pracy	1760
Koszt godzinowy pracy fizjoterapeuty	€27.27

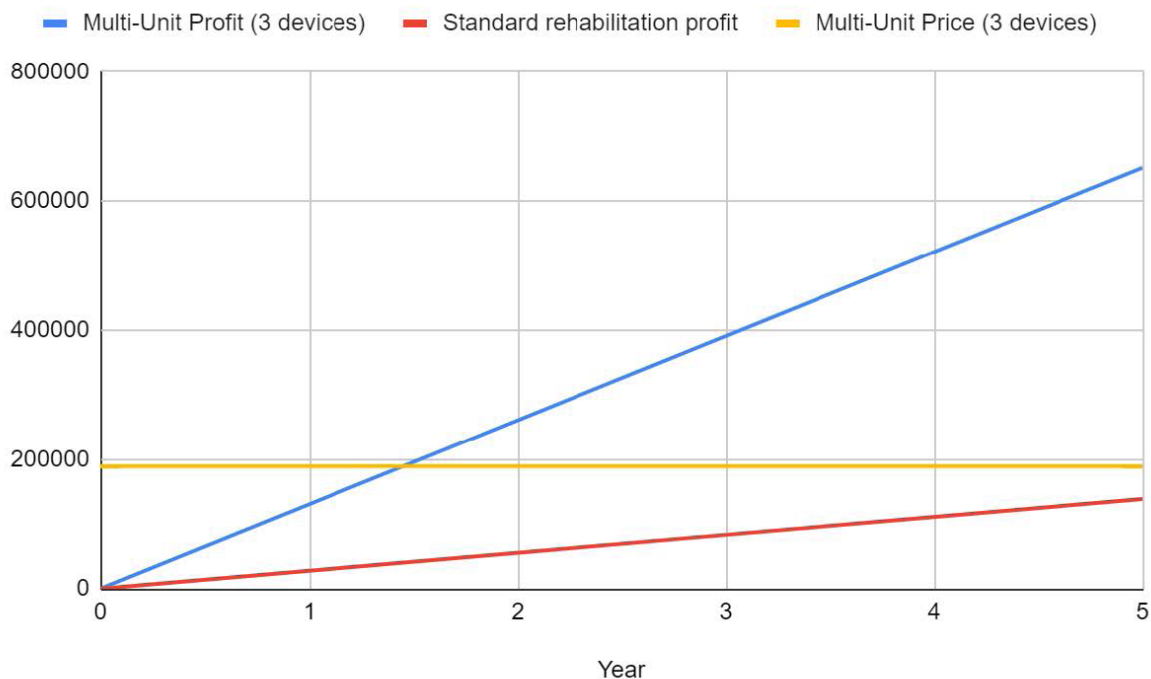
Tab. 5 Koszty godzinowe dla kliniki zatrudniającej fizjoterapeutów w Niemczech

Wróćmy do obliczania kosztów i zysków przy korzystaniu z systemu Luna EMG w scenariuszu zwrotu kosztów pojedynczej sesji w Niemczech. Przyjeliśmy miesięczny koszt dla niemieckiej kliniki, związany z zatrudnieniem jednego fizjoterapeuty, wynoszący 4000 €/miesiąc (Tab. 5). Obliczyliśmy zwrot z inwestycji w scenariuszu, w którym kliniki mogą pobierać od pacjenta 45 € za sesję terapii zajęciowej, tworząc grupę 3 pacjentów jednocześnie, ale nadal otrzymywać zwrot kosztów, jak w przypadku leczenia indywidualnego, a nie terapii grupowej. Obliczenie zwrotu z inwestycji dla 3 urządzeń Luna EMG obsługiwanych przez jednego fizjoterapeutę przy tej pensji i cenie za sesję znajduje się poniżej.

Całkowity koszt godzinowy zysków z terapii wspomaganej robotami w sektorze publicznym w Niemczech - Terapia zajęciowa

Liczba robotów na 1 terapeute	Czas nadzoru/ godz/	Liczba pacjentów/ godz.	Całkowite koszty/ godz.	Dochód za godzinę	Zysk/godz	
1	60	1	€35.35	€45	€9.65	21%
2	30	2	€43.43	€90	€46.57	52%
3	20	3	€51.50	€135	€83.50	62%

Tab. 6 Korzyści z wykorzystania wielojednostkowego systemu Luna EMG dla 1-3 pacjentów w tym samym czasie (stawka 45 €/h) przy pracy 6h/dzień



Rys. 4 Zwrot z inwestycji dla 3 jednostek obsługiwanych przez jednego terapeutę na raz - 45 € za sesję 1 h - pracujący 6 h/d. Standardowa stawka terapii indywidualnej została ustalona na 45 € dla porównania.

Zgodnie z tym scenariuszem zwrot z inwestycji można osiągnąć w czasie krótszym niż 2 lata dla 3 jednostek pracujących 6 godzin dziennie.





Centrum Rehabilitacji Neurologicznej Lipsk - Bennewitz

Jak wspomniano powyżej, interesujące jest dokładniejsze przyjrzenie się, w jaki sposób sektor publiczny może skorzystać z robotyki w Niemczech. Świetnym przykładem jest CRN Leipzig, który jest koncepcyjnie wiodącym, nowoczesnym, bogato wyposażonym i zorientowanym na przyszłość obiektem.

Dzięki zamkniętemu łańcuchowi leczenia obejmującemu fazy rehabilitacji B, C i D - od wczesnej i intensywnej rehabilitacji, przez rehabilitację pośrednią i fazę mobilizacji, po rehabilitację poszpitalną (AHB) - pacjenci ze wszystkimi diagnozami neurologicznymi i neurochirurgicznymi mogą być przyjmowani i kompleksowo rehabilitowani. Faza B obejmuje 70 miejsc z możliwością monitorowania pacjentów w ramach intensywnej opieki, przeznaczonych dla pacjentów wymagających największej pomocy, w tym pacjentów nieprzytomnych. Zawiera również 8 miejsc rehabilitacyjnych dla pacjentów odstawianych od wentylacji mechanicznej. Pacjenci z faz C i D są zakwaterowani w 180 pokojach przystosowanych do potrzeb osób niepełnosprawnych.

Klinika w Lipsku wprowadziła rehabilitację z użyciem 4 robotów Luna EMG, a my przyrzekliśmy się ich codziennej pracy przez okres 3 miesięcy. Podobnie jak w Klinice „Kwitnąca”, pracownicy najpierw przeszli szkolenie z obsługi 2 urządzeń, a po miesiącu z kolejnego, aby przygotować się do obsługi 4 urządzeń jednocześnie. Po 1 miesiącu pracy z 4 urządzeniami potwierdzili, że możliwe jest obsługiwanie 3-4 robotów Luna EMG przez jednego terapeutę. Mając jednak na uwadze typ pacjentów, z którymi zazwyczaj pracują (głównie pacjenci neurologiczni z ciężkimi zaburzeniami), model 1 terapeuta na 3 pacjentów okazał się dla nich najbardziej odpowiedni.



W drugim miesiącu klinika bez trudu osiągnęła 3-godzinny dzienny tryb pracy z wykorzystaniem robotów, gdzie jeden terapeuta pracował jednocześnie z 3 robotami. Oznacza to, że klinika trzykrotnie zwiększyła efektywność pracy w ciągu tych 3 godzin dziennie, co przyniosło oszczędności dla kliniki.

Dzięki wykorzystaniu robotyki publiczne kliniki mogą poradzić sobie z niedoborami kadrowymi wynikającymi z braku wystarczającej liczby fizjoterapeutów na rynku, a także zadbać o to, aby proces rehabilitacji był intensywny, skuteczny i bezpieczny dla pacjentów.

„Leczymy całe spektrum chorób neurologicznych, zarówno zaburzenia obwodowego, jak i centralnego układu nerwowego, w tym pacjentów po udarze, z chorobą Parkinsona oraz z urazami mózgu. Pracujemy jednocześnie z 3 pacjentami w 30-minutowych sesjach. Pacjenci mogą dobrze współpracować i z powodzeniem uczestniczyć w terapii.”



Susanne Weber, terapeutka zajęciowa w Klinice w Lipsku

Wielojednostkowy system Luna EMG w klinice Bennewitz



Click!



Scan me!

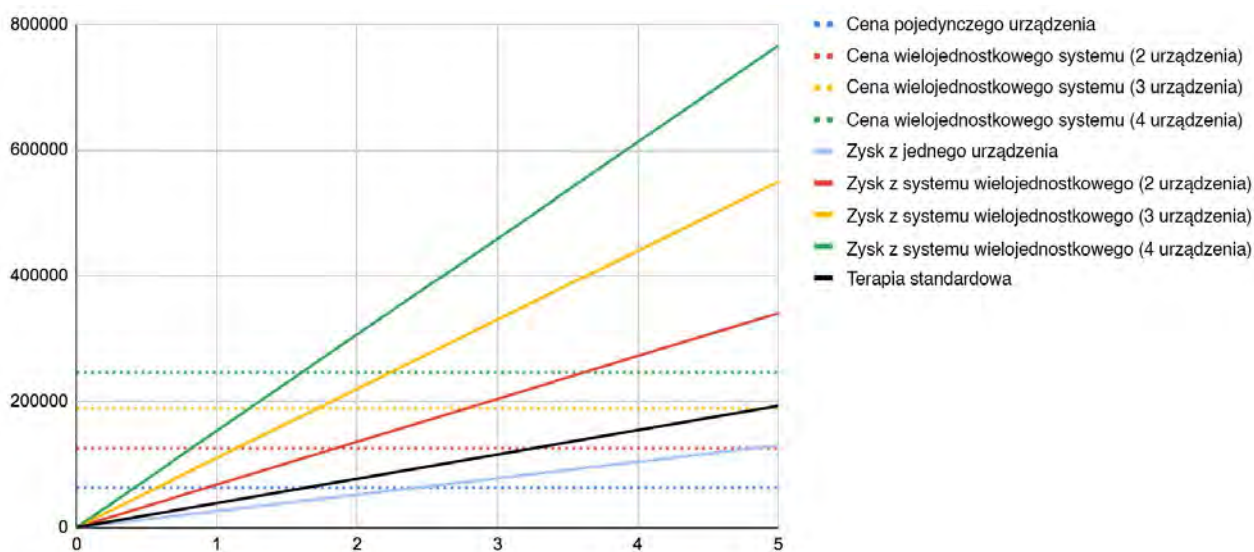


Podsumowanie

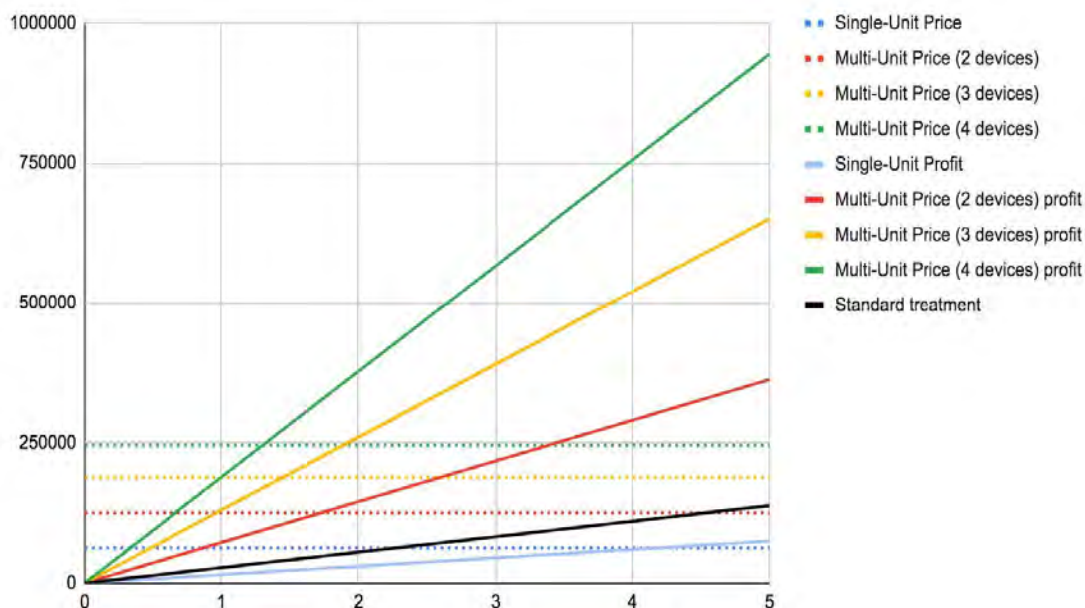
Wyniki przedstawione w tym artykule wskazują, że należy włożyć więcej wysiłku w inwestowanie w leczenie wspomagane robotami, a opłacalność prezentowanego rozwiązania może zostać wykorzystana w celu dobrego ukierunkowania zasobów ekonomicznych i poprawy leczenia rehabilitacyjnego.

Najlepszy scenariusz

Najbardziej opłacalnym podejściem jest inwestycja w wielojednostkowy system Luna EMG - 4 urządzenia obsługiwane przez jednego terapeutę. Zwrot z inwestycji można osiągnąć w mniej niż 2 lata w korzystnym scenariuszu pracy 6 godzin dziennie, przy opłacie 35 € za sesję terapeutyczną na pacjenta. Jednak 35 € za sesję robotyczną może być nadal niską stawką, więc w niektórych krajach, np. w Niemczech, można ustalić ją na poziomie 45 €, co przyniosłoby większe przychody i szybszy zwrot z inwestycji dla systemu Luna EMG.



Ryc. 4 Korzystny scenariusz przypadku - do użytku wielooddziałowego - Polska (35 € za leczenie/praca 6 h/dzień). Zwrot z inwestycji dla 4 jednostek uzyskany w czasie krótszym niż 2 lata. Stawka za terapię standardową została ustalona również na 35



Ryc. 5 Korzystny scenariusz przypadku - do użytku wielooddziałowego - Niemcy (45 € za leczenie/praca 6 h/dzień). Zwrot z inwestycji dla 4 jednostek uzyskany w mniej niż 1,5 roku. Stawka za terapię standardową została ustalona również na 45 €/pacjenta

Oczekuje się, że potrzeby rehabilitacyjne będą rosły w nadchodzących latach, a szpitale, wykorzystując technologię robotyczną, będą mogły sprostać tym oczekiwaniom. Osiągnięcie lepszej funkcjonalnej regeneracji po udarze powinno również prowadzić do obniżenia kosztów życia, ale potrzebne są dalsze badania w tym zakresie. Podsumowując, terapia wspomagana robotami oparta na użyciu urządzeń, takich jak Luna EMG, jest efektywną strategią rehabilitacyjną. Takie podejście przynosi oszczędności lub generuje zyski, gdy stawka za szkolenie jest odpowiednio dostosowana, a model pracy jest dobrze zorganizowany wokół systemu wielojednostkowego Luna EMG.

Skontaktuj się z nami, aby obliczyć zwrot z inwestycji przy użyciu wielojednostkowego systemu Luna EMG lub zarezerwuj urządzenia na okres próbny!



EGZOTech

EGZOTech Sp z o.o
 Romualda Traugutta 6H
 44-100 Gliwice, Poland
 +48 32 750 49 45
 office@egzotech.com
 facebook.com/EGZOTech

Referencje:

CALABRÒ, Rocco Salvatore, et al. Who will pay for robotic rehabilitation? The growing need for a cost-effectiveness analysis. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 2020, 17.10-12: 14.

CALABRÒ, Rocco Salvatore, et al. Robotic gait rehabilitation and substitution devices in neurological disorders: where are we now?. *Neurological Sciences*, 2016, 37.4: 503-514.

LO, Kenneth; STEPHENSON, Matthew; LOCKWOOD, Craig. The economic cost of robotic rehabilitation for adult stroke patients: a systematic review. *JB1 Evidence Synthesis*, 2019, 17.4: 520-547.

WAGNER, Todd H., et al. An economic analysis of robot-assisted therapy for longterm upper-limb impairment after stroke. *Stroke*, 2011, 42.9: 2630-2632.

MASIERO, Stefano, et al. The value of robotic systems in stroke rehabilitation. *Expert review of medical devices*, 2014, 11.2: 187-198.

BUSTAMANTE VALLES, Karla, et al. Technology-assisted stroke rehabilitation in Mexico: a pilot randomized trial comparing traditional therapy to circuit training in a Robot/technology-assisted therapy gym. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 2016, 13.1: 1-15.

HESSE, Stefan, et al. Effect on arm function and cost of robot-assisted group therapy in subacute patients with stroke and a moderately to severely affected arm: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 2014, 28.7: 637-647.

WAGNER, Todd H., et al. An economic analysis of robot-assisted therapy for longterm upper-limb impairment after stroke. *Stroke*, 2011, 42.9: 2630-2632.

CARPINO, Giorgio, et al. Assessing effectiveness and costs in robot-mediated lower limbs rehabilitation: a meta-analysis and state of the art. *Journal of healthcare engineering*, 2018, 2018.

STEFANO, Masiero, et al. Robotic upper limb rehabilitation after acute stroke by NeReBot: Evaluation of treatment costs. *BioMed research international*, 2014, 2014.

LEWANDOWSKA-SROKA, Patrycja, et al. The Influence of EMG-Triggered Robotic Movement on Walking, Muscle Force and Spasticity after an Ischemic Stroke. *Medicina*, 2021, 57.3: 227.

https://www.physio-deutschland.de/fileadmin/data/bund/Dateien_oeffentlich/Beruf_und_Bildung/Zahlen__Daten__Fakten/Zahlen-Daten-Fakten.pdf – available on 25.07.2022

<https://www.econstor.eu/bitstream/10419/251566/1/1796048550.pdf> – available on 25.07.2022

<https://library.oapen.org/bitstream/handle/20.500.12657/23289/1006866.pdf?sequence=1#page=72> – available on 25.07.2022

