

AMED ロボット介護機器開発等推進事業 令和6年度成果報告会

HAL腰タイプ介護支援に関する研究開発

Cyberdyne 小宮幹晃

11 March 2025

目次

ドイツの介護現場でHAL腰タイプを用いた費用対効果の
経済モデル

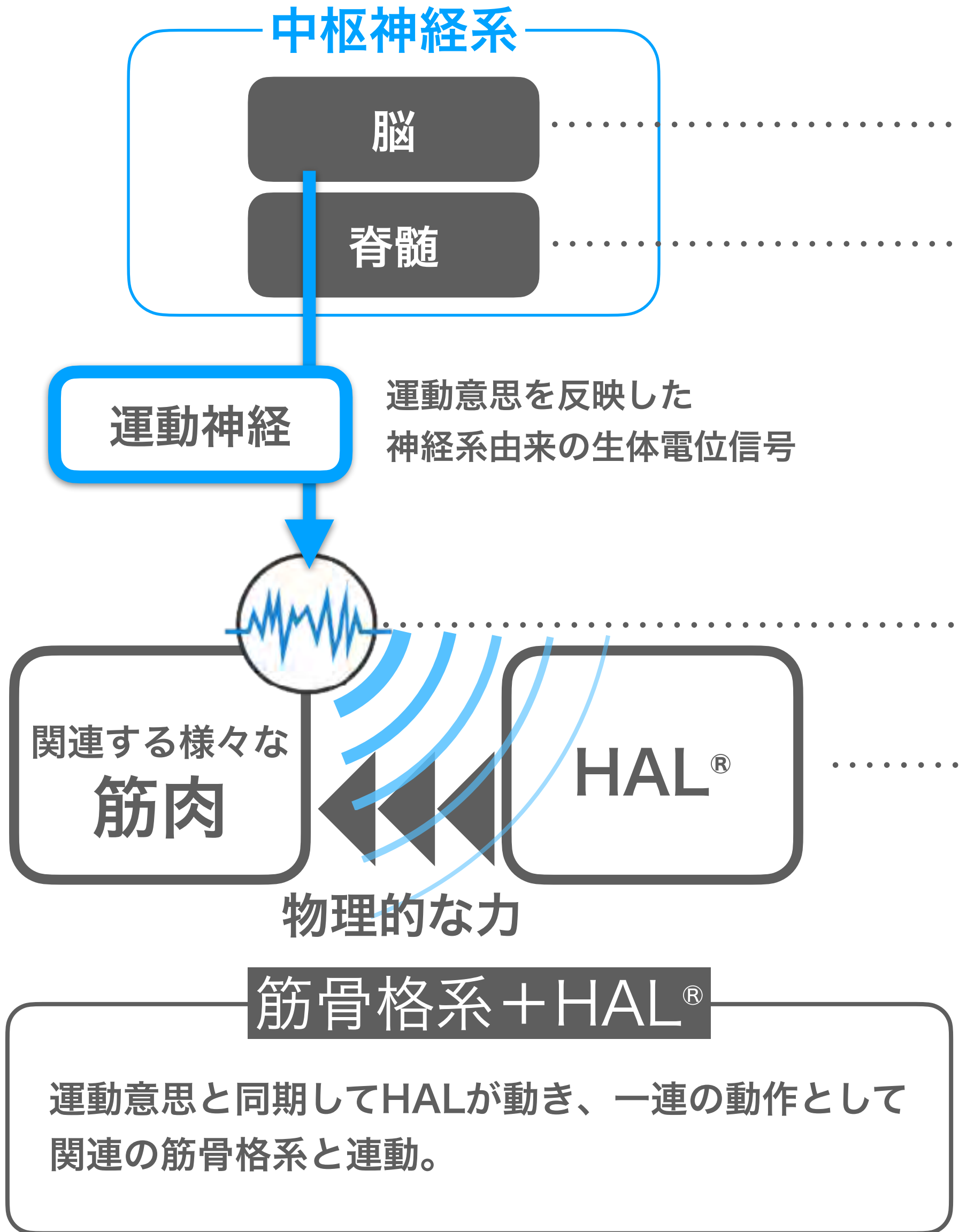
HAL腰タイプによる腰部負担軽減の実証

アウトリーチキャンペーン

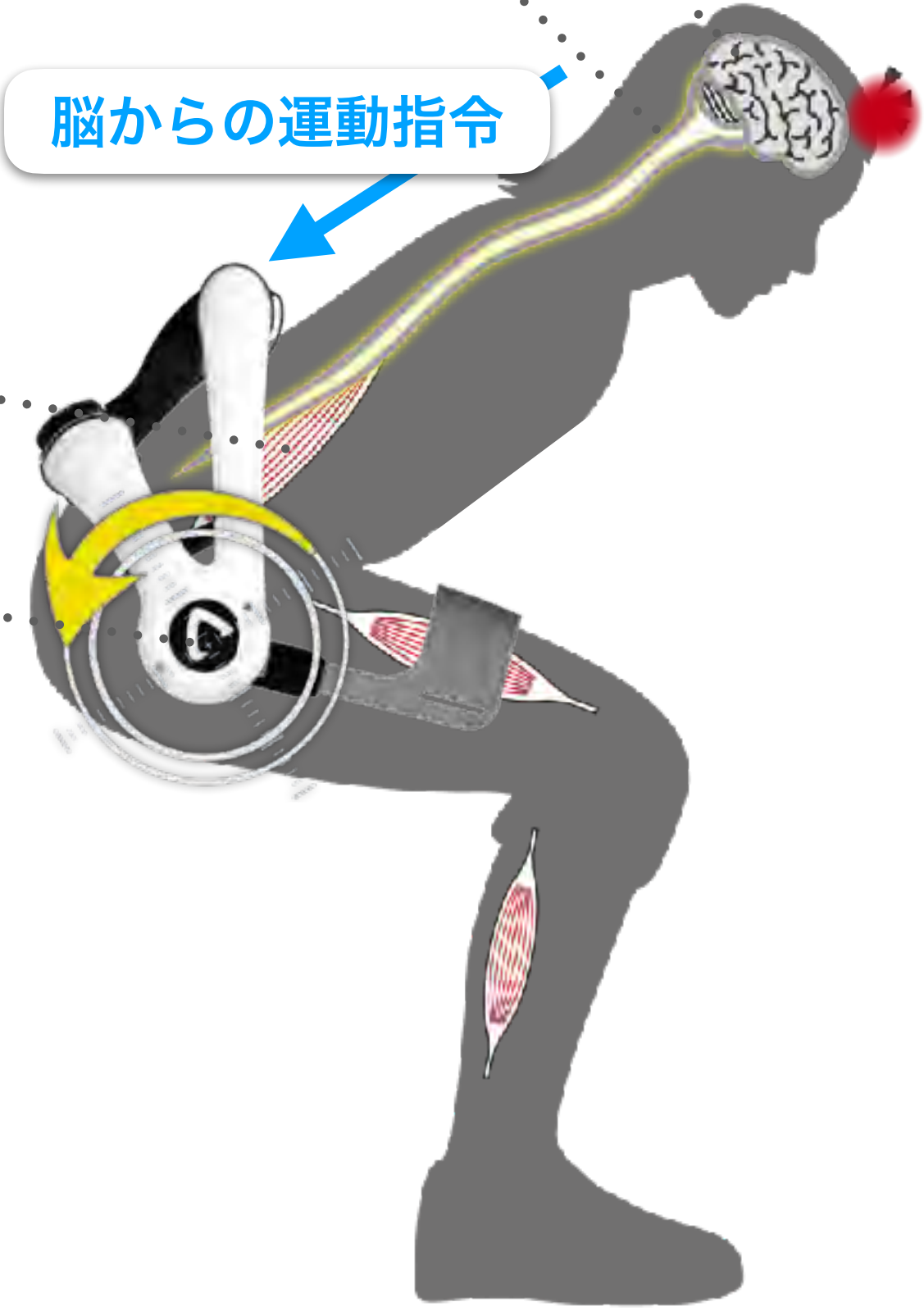
出展やマーケティング

結果と展望

HALの動作原理



操作不要で、力を入れたタイミングに同期して力の入れ具合に応じたアシストを受けられる



運動意思

3次元人体モデルによる解析



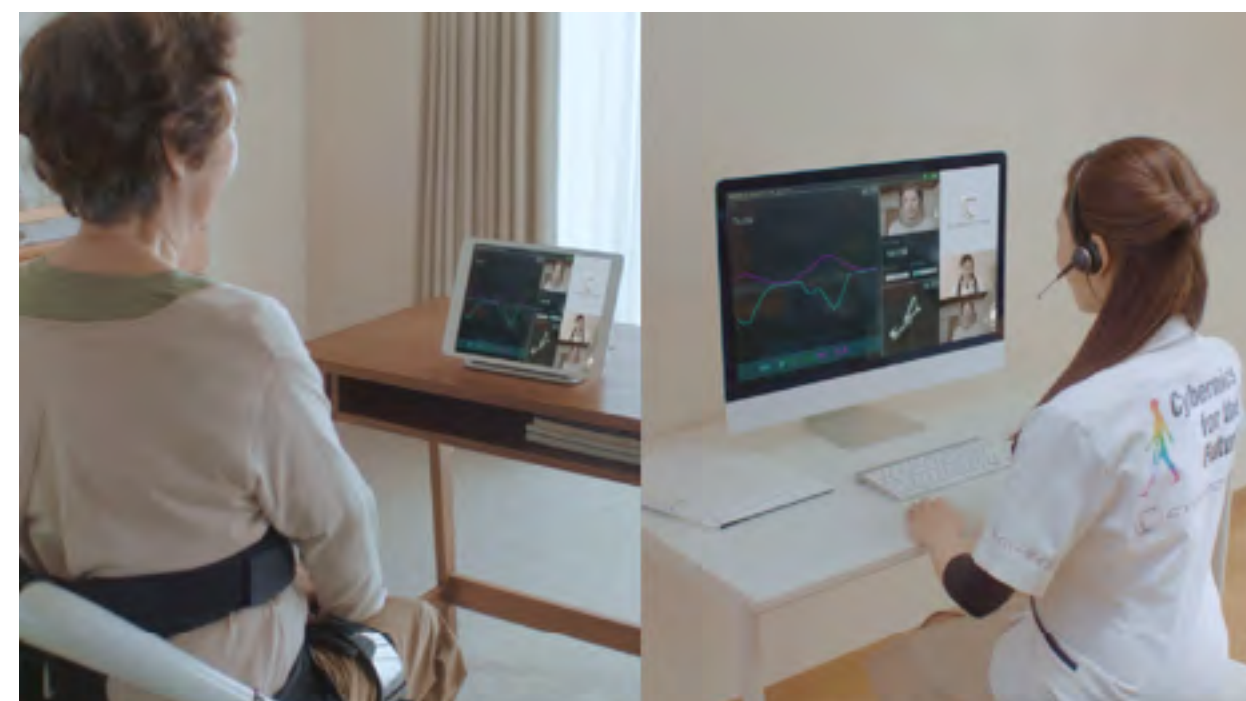
移乗介助での腰部疲労度の検証



介護支援用途：腰部負荷軽減



自立支援用途：身体アシスト



リアルタイムモニタリング
身体情報が波形で見れるため、力の入れ方、抜き方、タイミングの答え合わせが一目瞭然。

フォロー & ヘルプ
わからないことや、プログラムの進捗具合などは Web で繋がっているので何でも相談。

録画機能
自身の動きを客観的に観察することは、理想的な動作への近道。前後比較にもお役立ち。

レポート機能
細かな変化は本人には気づきにくいもの。記録があればモチベーションアップ間違いなし。

目次

ドイツの介護現場でHAL腰タイプを用いた費用対効果の
経済モデル

HAL腰タイプによる腰部負担軽減の実証

アウトリーチキャンペーン

出展やマーケティング

結果と展望

介護者への負担

- 介護労働者は、あらゆる業界において、常に筋骨格系の負傷率が最も高いと報告している。介護士、看護助手、介護士の筋骨格系損傷の発生率は、全労働者の34.3（1万人あたり）に対し、10,000人あたり249.4となっている。介護士の負傷のほとんど（55.7%）は背中の負傷であり、全職業の平均的な背中の負傷の割合はこれより低い（45.4%）（7）。
- 介護労働者の腰痛発生率は1万人あたり138.9人であるのに対し、全労働者の発生率は15.6人である（7）。腰痛は1件当たりの欠勤日数が最も多く（7）、他の負傷と比較して補償費用が不釣り合いに高額になるため（8）、これは特に憂慮すべき問題である。カナダの調査では、介護者の37%が過去1年間に通常の日常生活を遂行できないほどの痛みを経験しており、10人に1人が耐え難いほどの激しい痛みを訴えている。特に、この調査では、カナダの女性介護者の腰痛の発生率が高いことが指摘されており、全就労女性における18.8%という発生率と比較して、ポイント有病率は25.2%となっている。
- 介護者の腰痛の有病率に関する集計データは、80以上の研究からまとめられたもので、国際的な世界的な腰痛の有病率は約17%、年間有病率は40～50%、生涯有病率は最大83%であることが明らかになった。これに対し、一般人口では毎年15～20%が腰痛を訴えている（8～11）。

PICO

Patient population

Adult patients with primary sarcopenia (care/nursing home setting)

Intervention

Lumbar-type HAL

Comparator

Current practice (without introduction of HAL; assumed to be no therapy for sarcopenic patients)

Outcomes

- Costs associated with intervention and comparator over a lifetime
- Overall effectiveness, i.e., quality-adjusted life-years (QALYs)
- Incremental costs
- Number of falls avoided
- Number of hospitalisations
- Change in mortality
- Incremental QALYs
- Associated costs for caregivers of sarcopenia patients in the care/nursing home setting
- Incremental cost-effectiveness ratio (ICER)
- Net monetary benefit (NMB)

効果の実証について



経済モデルの開発

介護者の腰部負荷軽減と、高齢者の自立支援の両対象を組み込んだモデル

Overview	User Inputs	Results CEM	Cost Data
Methods	References	Clinical Data	Sensitivity Analysis (DSA)

User Inputs

Analysis Settings and Population

Intervention: HAL Lumbar-type

Country and Currency: Germany, €

Time horizon (Select from drop-down list): five-year

	Live	User	Default
Cost discount rate	3.00%		3.00%
Benefit discount rate	3.00%		3.00%
Age	82		82
% male patients	35.00%		35.00%
Persons in need of permanent full-time residential care	771,531		771,531
Prevalence of sarcopenia in nursing homes	49.35%		49.35%
Population size, i.e., number of patients included in model	380,761		
Number of nurses in nursing homes	231,847		231,847
Number of nursing homes in Germany (fully inpatient long-term care)	11,358		11,358
Number of nurses allocated to each patient in nursing home	0.501		

Mortality

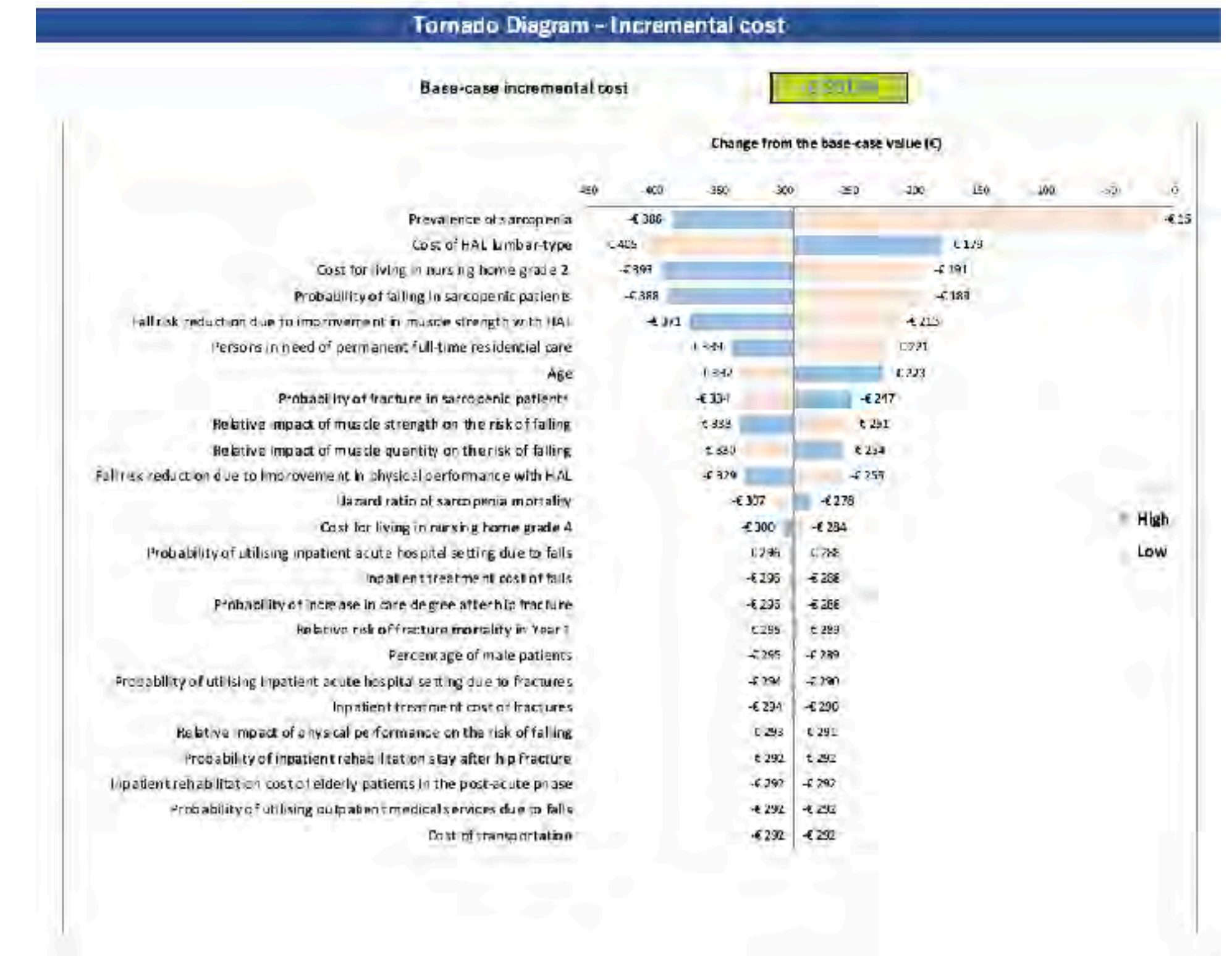
	Live	User	Default
Hazard ratio of sarcopenia mortality	2.84		2.84
Relative risk of fracture mortality in Year 1	6.57		6.57

Falls and Fractures

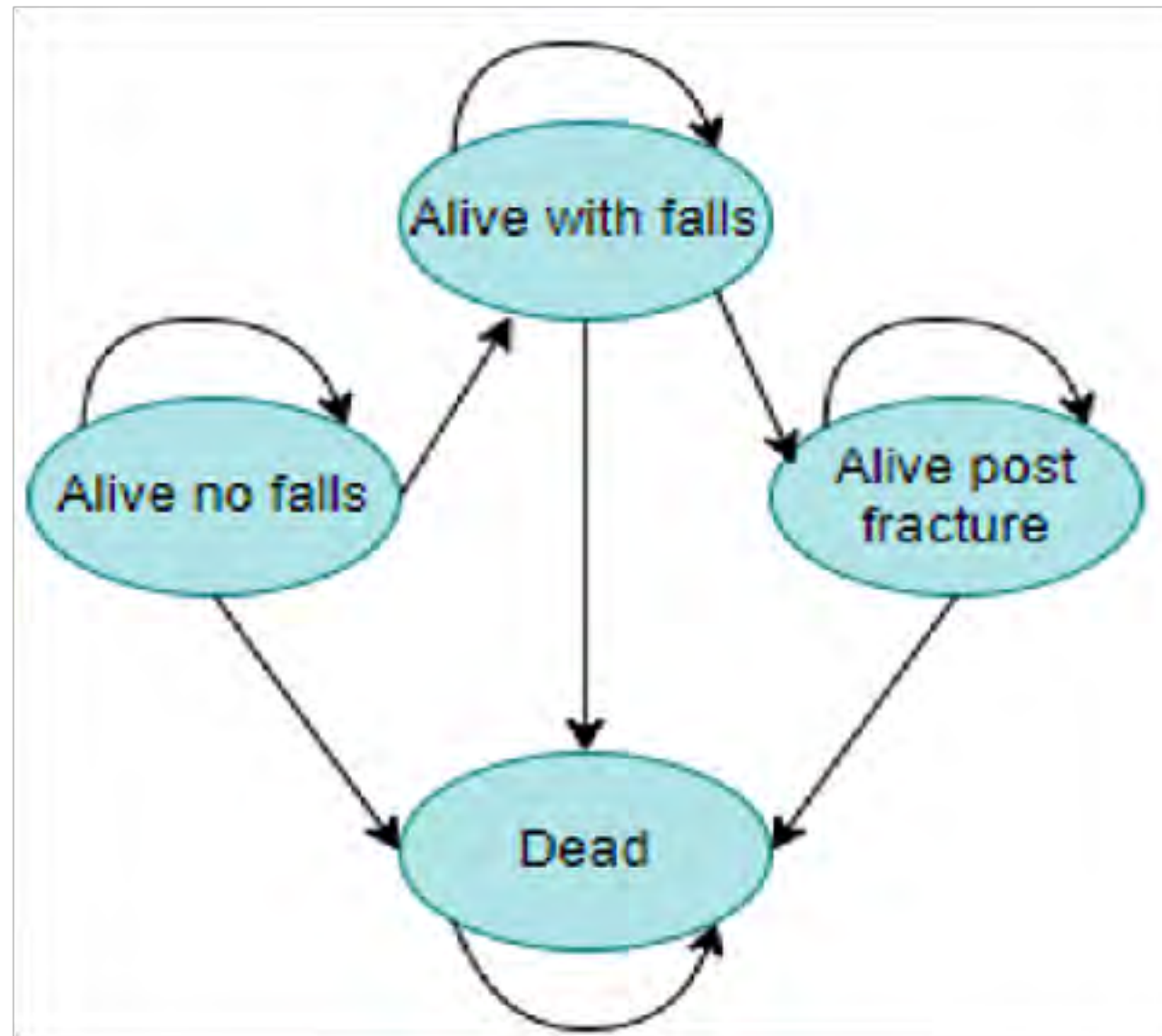
	Live	User	Default
Probability of falling in sarcopenic patients	16%		16%
Probability of fracture in sarcopenic patients	33%		35%
Fall risk reduction due to improvement in muscle strength with HAL	14.00%		14.00%
Fall risk reduction due to improvement in muscle quantity with HAL	0.00%		0.00%
Fall risk reduction due to improvement in physical performance with HAL	6.60%		6.60%
Back pain risk reduction in nurses due to HAL	6.87%		6.87%
Relative impact of muscle strength on the risk of falling	33.33%		33.33%
Relative impact of muscle quantity on the risk of falling	33.33%		33.33%
Relative impact of physical performance on the risk of falling	33.33%		33.33%
Total	100.00%		

48項目のユーザー入力変数を用いて、サルコペニアの患者の治療コストと腰痛に関連する介護者の治療コスト、労働損失を算出することができる。

	Current Practice	HAL Lumbar-type	Difference
Number of falls	227,401	213,688	-13,713
Number of hospitalisations	21,138	19,674	-1,464
Cost of falling	€ 3,496,635,406	€ 3,285,778,656	-€ 210,856,750
Cost of fractures	€ 226,586,465	€ 198,232,756	-€ 28,353,708
Cost of device	€ 0	€ 226,597,158	€ 226,597,158
Cost of transportation	€ 5,662,284	€ 5,320,833	-€ 341,451
Cost of care for nurses experiencing back pain	€ 523,929,761	€ 487,953,251	-€ 35,976,510
Loss of productivity costs	€ 1,111,145,932	€ 1,034,847,245	-€ 76,298,687
Total costs	€ 4,962,223,301	€ 4,851,066,477	-€ 111,156,825
Average cost per patient	€ 13,033	€ 12,741	-€ 291.94



効果の実証について



- ・サルコペニア患者は、「転倒せずに生きている」健康状態でマルコフモデルに入る。
- ・この健康状態の中で、患者が転倒する確率 (およびその後骨折する確率) によってモデルサイクルを移行する。各モデルサイクルでは、患者は現在の健康状態を維持するか、次の健康状態に進むか (例: 「転倒しても生存」 → 「骨折後も生存」)、または死亡する可能性があります。
- ・モデル構造における病気の進行は将来を見据えたものであり、したがって**不可逆的である**と考えられている。
- ・転倒と骨折を経験して生き残ったすべての患者は、骨折経験によるコスト、QoL、および生存への影響を考慮して、次のモデルサイクルで「骨折後」の健康状態に入ります。したがって、このモデルの主な臨床結果は、転倒のリスクとその後の骨折のリスクであり、介入の有効性は、転倒リスクの低減という形でモデルに組み込まれており、これは3つの項目の改善を通じて考慮される。
サルコペニアの主な指標、つまり筋力、筋肉量、身体パフォーマンス。
- ・このモデルでは、患者の進行に影響を与える追加の併存疾患は存在しないと想定されている。
- ・TUG テストスコア/歩行速度スコア/その他の指標の評価結果に応じて、患者は転倒のリスクと、その結果として入院が必要となる骨折のリスクを経験し、患者の QoL に影響を及ぼします。
- ・関連する結果に対する HAL の影響に関する証拠が不十分な場合は、現在の診療との比較可能性が仮定されるか、臨床的に情報に基づいた仮定が行われている。
- ・このモデルは、患者と介護者のみにかかる直接コストと、生産性の損失という形での間接コストを捕捉する。

効果の実証について

コスト削減効果

ドイツの全介護事業所 1施設1台 両用途5年間導入の効果



$$\begin{array}{rcl}
 \text{デバイスコスト} & - & \text{コスト削減} \\
 \text{€ 384/月} & & \\
 & & \text{経済効果} \\
 & & = \text{€ - 111M}
 \end{array}$$

介護者のQOL改善、サルコペニアの身体機能の改善を臨床結果として示れば、さらなる経済効果が見込める。

経済的効果が見込めるため、補助金および助成金についての申請に活用する方策を検討する

目次

ドイツの介護現場でHAL腰タイプを用いた費用対効果の
経済モデル

HAL腰タイプによる腰部負担軽減の実証

アウトリーチキャンペーン

出展やマーケティング

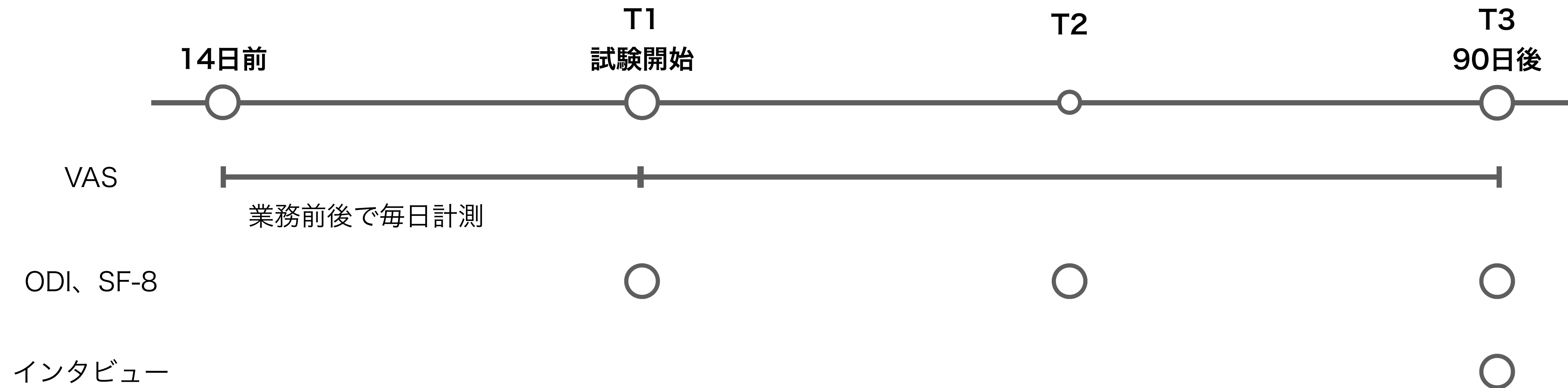
結果と展望

効果の実証について

検証プロトコル

HALによる腰部負荷軽減およびQOLに対する評価を目的とした実証試験

対象者	介護施設勤務の腰痛を患っている介護者
被験者数	30名
検証項目	主要評価項目：腰部疲労度のVisual Analog Scale (VAS) 副次的評価項目：Oswestry Disability Index (ODI) SF-8 Health Survey インタビュー



検証パートナーで倫理審査中、9月中に実証試験開始見込み

効果の実証について

実証体制

MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG



倫理委員会



検証協力



検証パートナー (3機関)



使用講習、
使用サポート

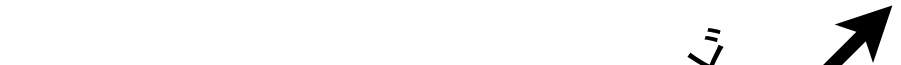
Cyberdyne Care Robotics GmbH



実証の統括、評価の実施など



評価の実施など



検証実施契約



効果の実証について

検証パートナー

Martin Luther University of Halle-Wittenberg

MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG



2020年以降、パトリック・ヤーンは、医療サービス研究、病院における看護に焦点を当てた教授職を務め、特に腫瘍疾患における患者の自己管理の促進、デジタル支援技術やロボット工学の医療への患者中心の統合に重点を置いている。パトリック・ヤーンのTDGアライアンスの構成委員であり、ザクセン・アンハルト州南部において、デジタルヘルス分野における科学的、経済的、社会的イノベーションにより、構造的変化を形成するイノベーション・エコシステムを構築している。看護研究者兼教授として、看護分野を含め、研究と教育を患者ケアと結びつけている。

12.6 million € in 21 R&D projects

- Cutting-edge research in nursing and health sciences
- I³ - interprofessional, interdisciplinary and intersectoral research and development work
- pioneer region of structural change for nationwide added value in the innovation field of health care transformation
- social, scientific and economic innovations
- TPG as a network of innovation locations in the region (Establishment of an innovation ecosystem and contribution to the sustainable design of structural change in the Central German Mining Region)



効果の実証について

検証協力施設

1

Altenwohnheim Belcanto、OT Wolfen
Thälmannstraße 3c, 06766 Bitterfeld-Wolfe



2

Altenzentrum am Schwesternpark
Feierabendhäuser
Pferdebachstr. 43, 58455 Witten



3

Familien- und Krankenpflege Bochum gGmbH
Paddenbett 13, 44803 Bochum

目次

ドイツの介護現場でHAL腰タイプを用いた費用対効果の
経済モデル

HAL腰タイプによる腰部負担軽減の実証

アウトリーチキャンペーン

出展やマーケティング

結果と展望

各種出展

ALTENPFLEGE 2024

ALTENPFLEGEは介護業界の主要イベントとして35年の歴史を持ち、主に経営者、介護サービスマネージャー、介護施設運営者、介護のプロフェッショナルを対象としている。



各種出展

ISG 2024

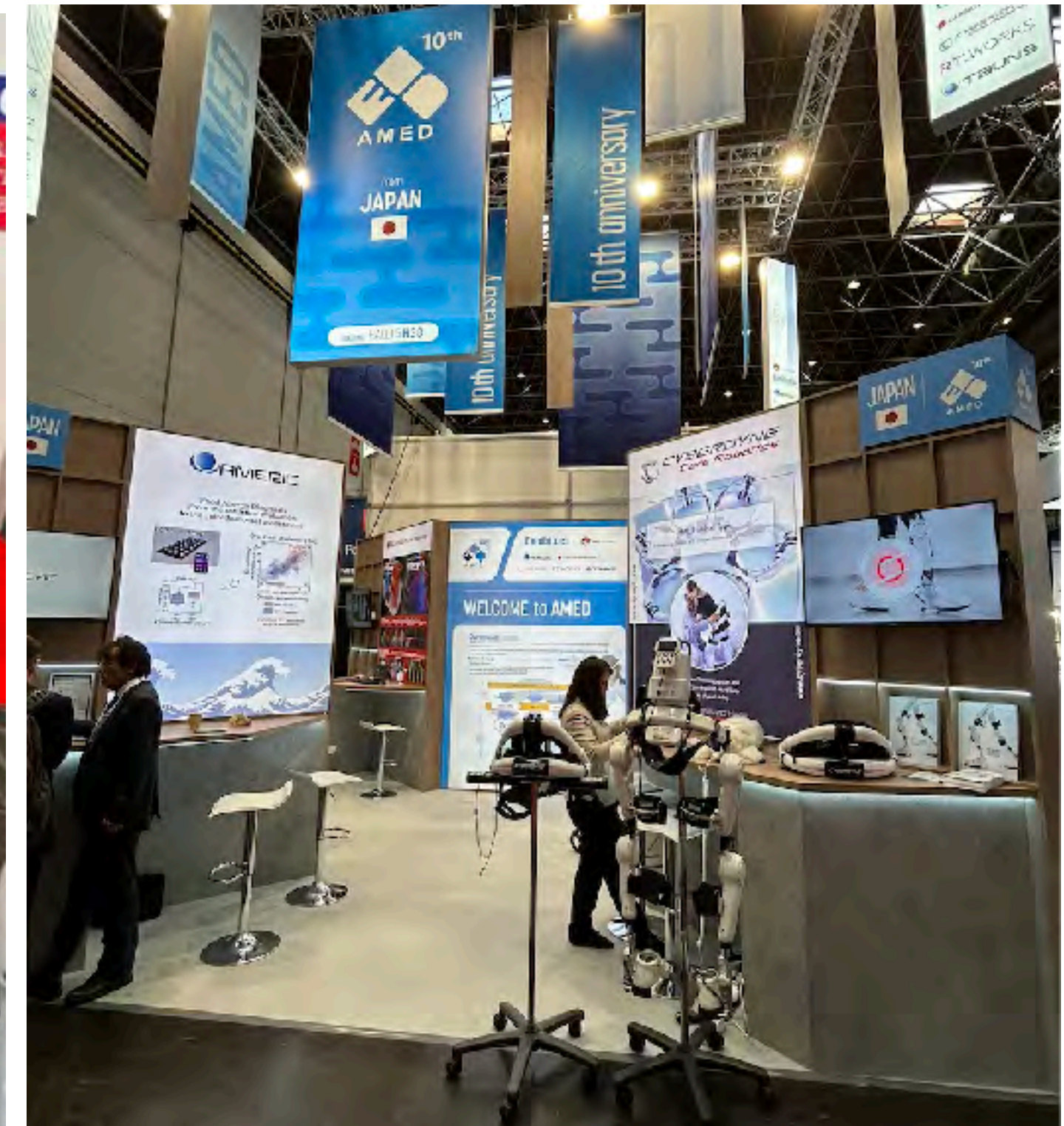
ISG ワールド・カンファレンス・オン・ジェロンテクノロジーは、この分野における最も重要な会議イベントである。2024年には、補助器具やジェロンテクノロジー製品を用いた高齢者のケア、およびこれらのテクノロジーと環境の持続可能な設計に与える、世界的な変容と複数の危機的状況の影響に焦点が当てられる。



各種出展

Medica 2024

MEDICAは世界最大の医療関連イベントである。MEDICAがこれほどまでにユニークである理由は数多くある。まず、このイベントは世界最大の医療見本市であり、50か国以上から数千の出展者が集まっている。



各種出展

Arab Health 2025

Arab Healthは中東最大のヘルスケアイベントである。5,000を超える出展者が、新製品や新サービスの発表の場として、また、新開発の展示の場として、この展示会を利用している。



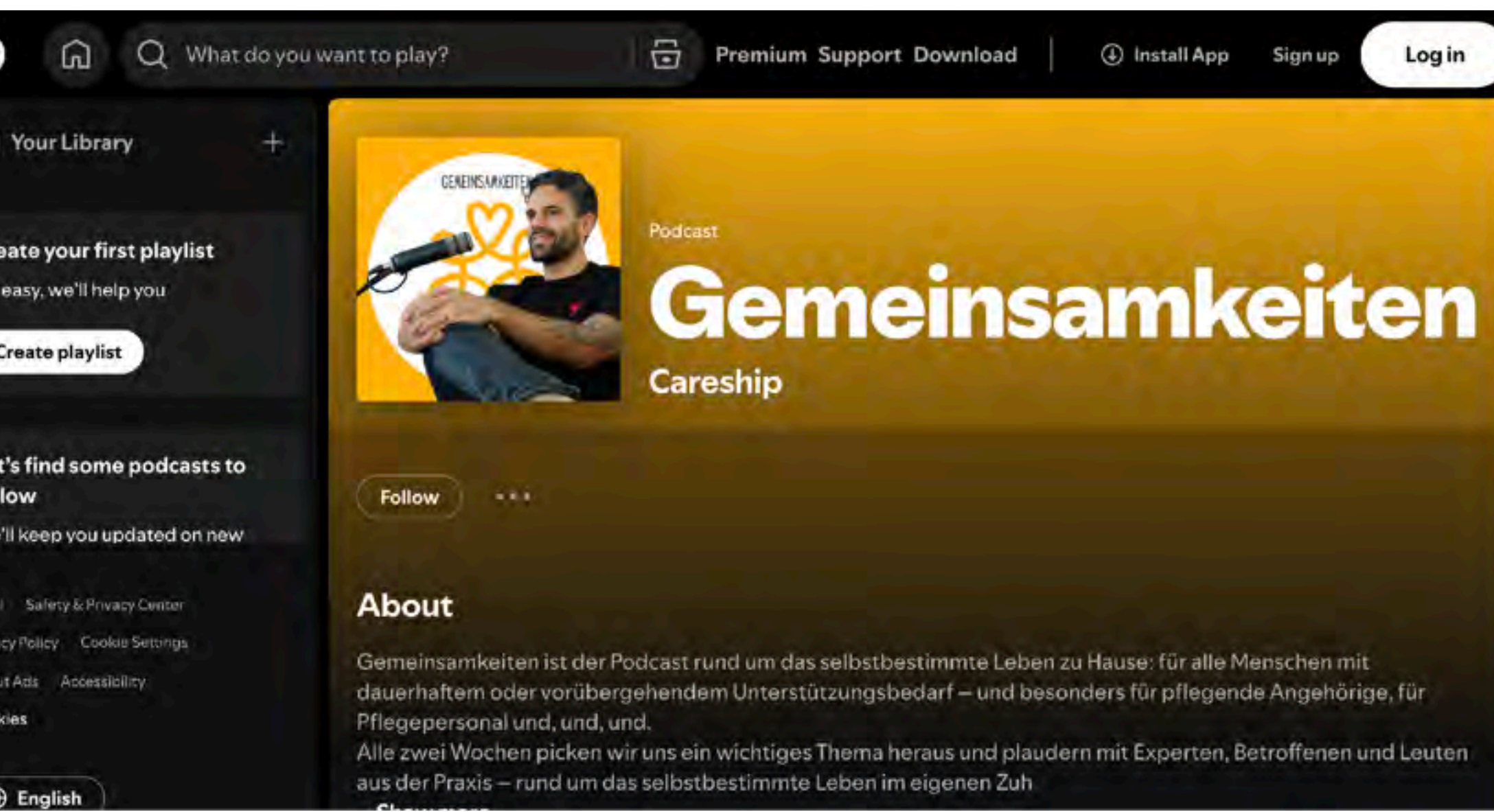
マーケティング

Careship podcast

- Careshipは2015年に設立。現在、同社はドイツ全土の高齢者やその他の支援を必要とする人々に対して日常的な支援を提供している。

Social media / Short video

- ソーシャルメディアでの継続的なフォロワーの獲得。
- プロモーションビデオの作成。



目次

● ドイツの介護現場でHAL腰タイプを用いた費用対効果の
経済モデル

● HAL腰タイプによる腰部負担軽減の実証

● アウトリーチキャンペーン

● 出展やマーケティング

● 結果と展望

新規顧客の開拓

Diakonie Niedersachsen

- ドイツ最大の介護事業者の一つで、ドイツ全土に展開している。今回はニーダーザクセン州の事業所に当社製品を納品予定。
- 10台のHAL腰タイプのレンタル予算は社内承認済み。施設内だけでなく、在宅訪問用途でも介護士が使用していく想定。

Frankfurt Stadt

- フランクフルト市であり、フランクフルト市全域の介護施設も担当している。
- 私は彼らと複数の介護施設のリーダーたちに対してプレゼンテーションを行った。彼らは常に、仕事を楽にし、腰痛を予防するツールを探している。彼らは社内で、どのくらい予算があるか、どの施設がテストに興味を持っているかを確認している。

新規顧客の開拓(2)

Zieglersche

- 大手介護事業者だが、主にドイツ南部で活動している
- 複数の関連施設を対象としたイベントでプレゼンテーションを行った。
- HAL腰タイプのレンタル費用をどのように年間予算に組み込むのか検討中。

BG Klinikum Bergmannstrost Halle

- ドイツ東部の労災保険病院の1つで、主に労働災害の後遺症患者を治療しているが、複数の疾患を抱えている患者もいる。
- 退院後の介護事業所との連携を前提に予算確保に動いている。