

高齢者の生命力再生を目指す 非侵襲型超音波介入プログラムの社会実装

国立大学法人 神戸大学 森山英樹・姜函林

社会的な背景・課題

- ・ 高齢化に伴い、認知症・骨粗鬆症・運動機能低下が増加し、介護・医療負担が深刻化。
- ・ 既存の治療（薬物・リハビリ・手術）は侵襲性／副作用／継続負担の課題がある。
- ・ 長期反復に耐える、非侵襲で安全・簡便な介入の選択肢が求められている。

従来の技術・課題

- ・ 超音波の従来適用は主に遷延骨折治癒・疼痛緩和・軟部組織伸張。
- ・ 認知症領域は頭部照射の治験例のみで、腹部刺激による非侵襲介入は初めての試み。
- ・ 骨粗鬆症の治療は初めての試み。

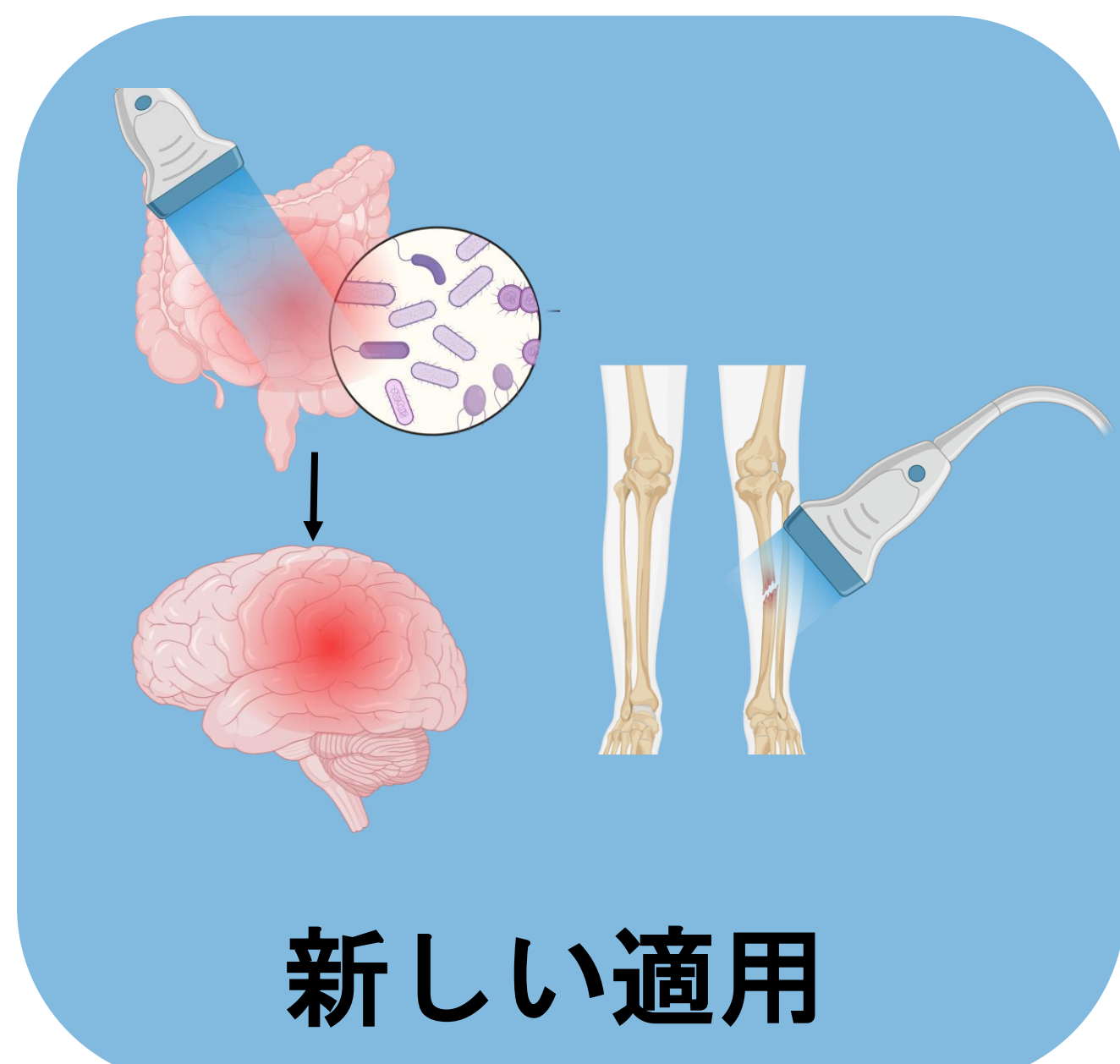
技術のポイント

1. ポイント・背景

従来の超音波



本技術



新規性

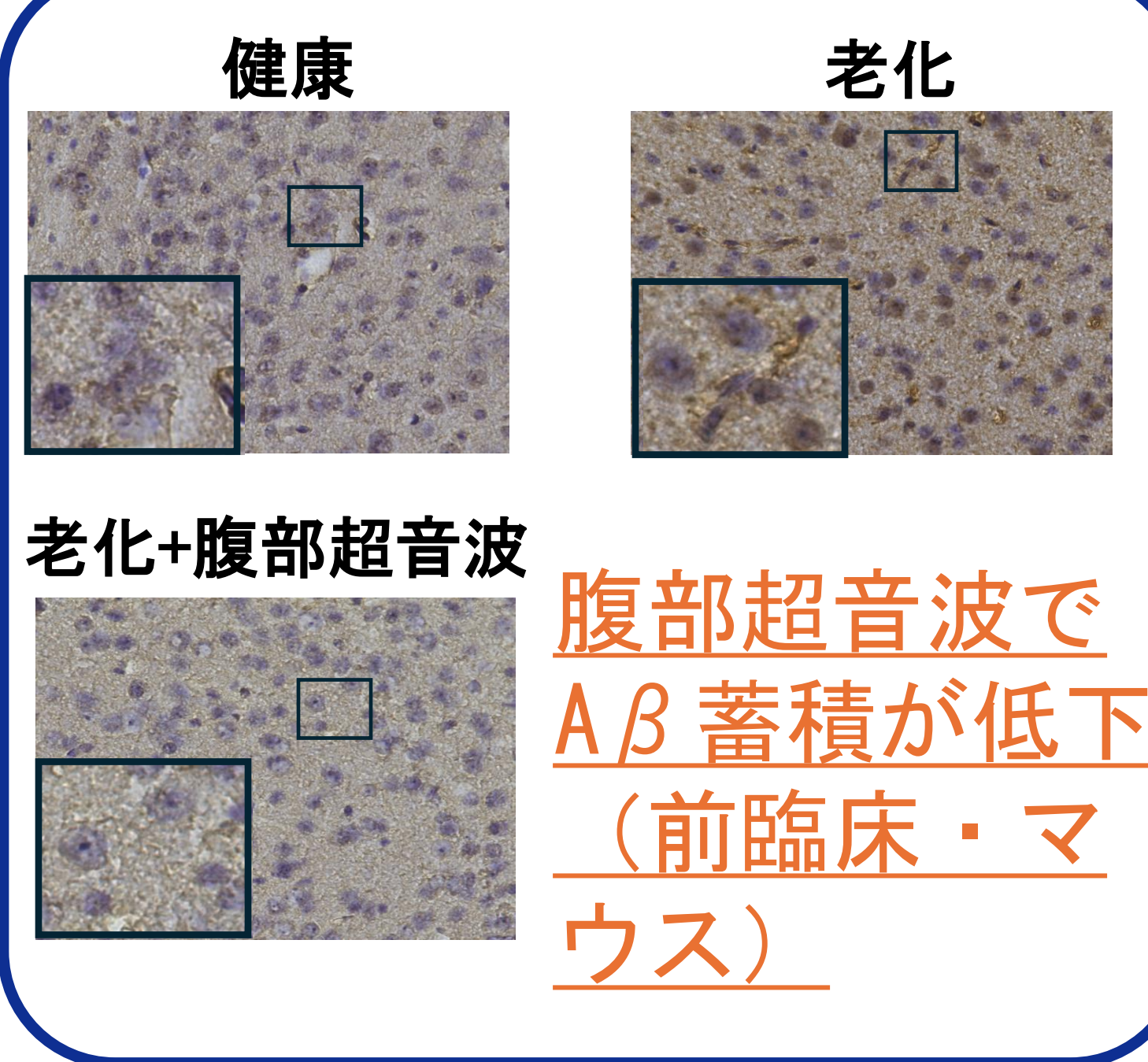
- ・ 認知症：腹部から腸を刺激する非侵襲超音波→認知機能に作用（非頭部照射の新しい適用）。
- ・ 骨粗鬆症／骨折治癒：骨部位への局所超音波で骨リモデリング／治癒促進を狙う（日常運用に適した反復可能プロトコルを設計）。

価値

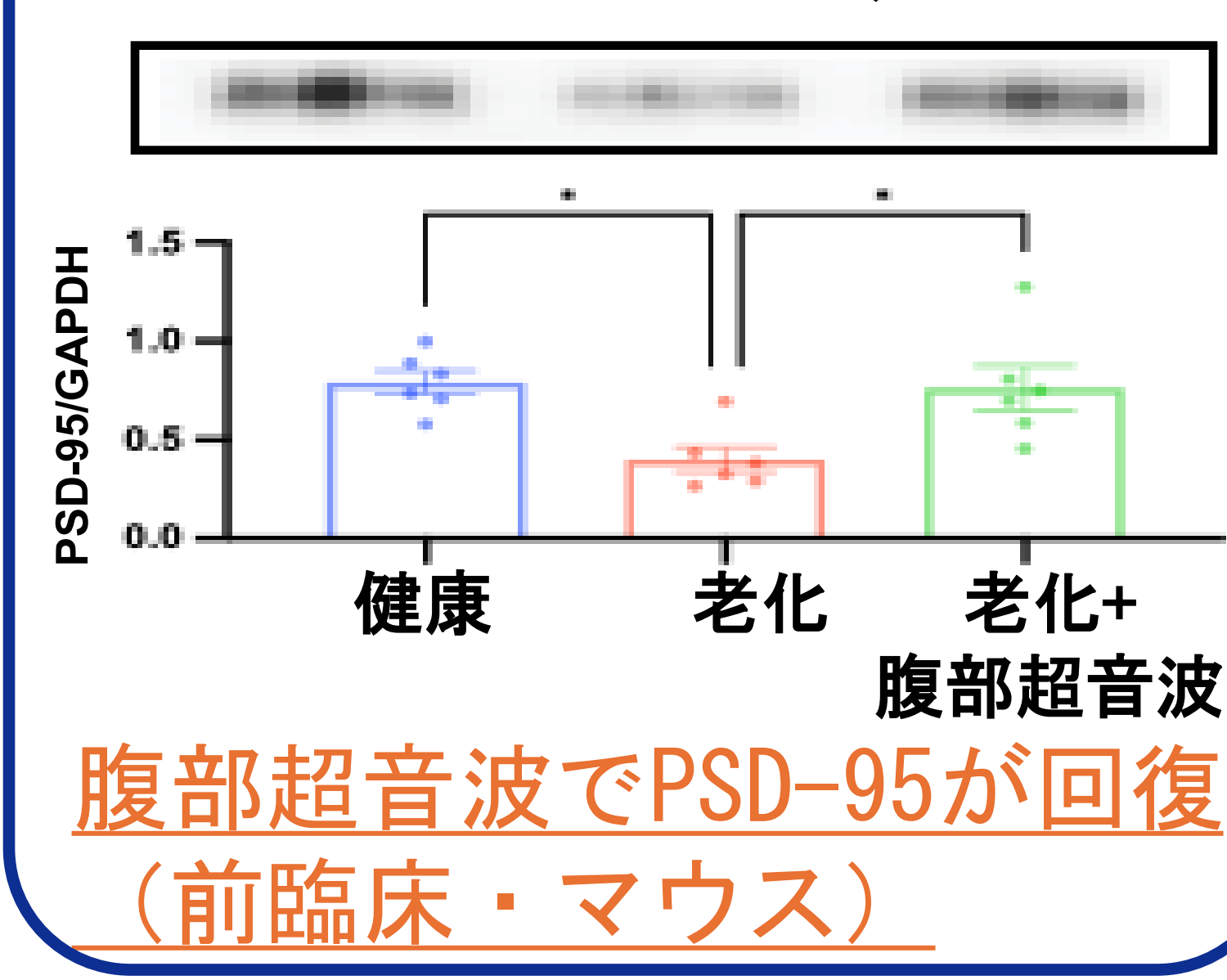
- ・ 非侵襲・反復可能・簡便（外来／介護施設／在宅で運用しやすい）。
- ・ 標準治療（薬物・リハビリ）との併用余地が大きい。

2. 成果・結果

Aβ蓄積（大脳皮質）

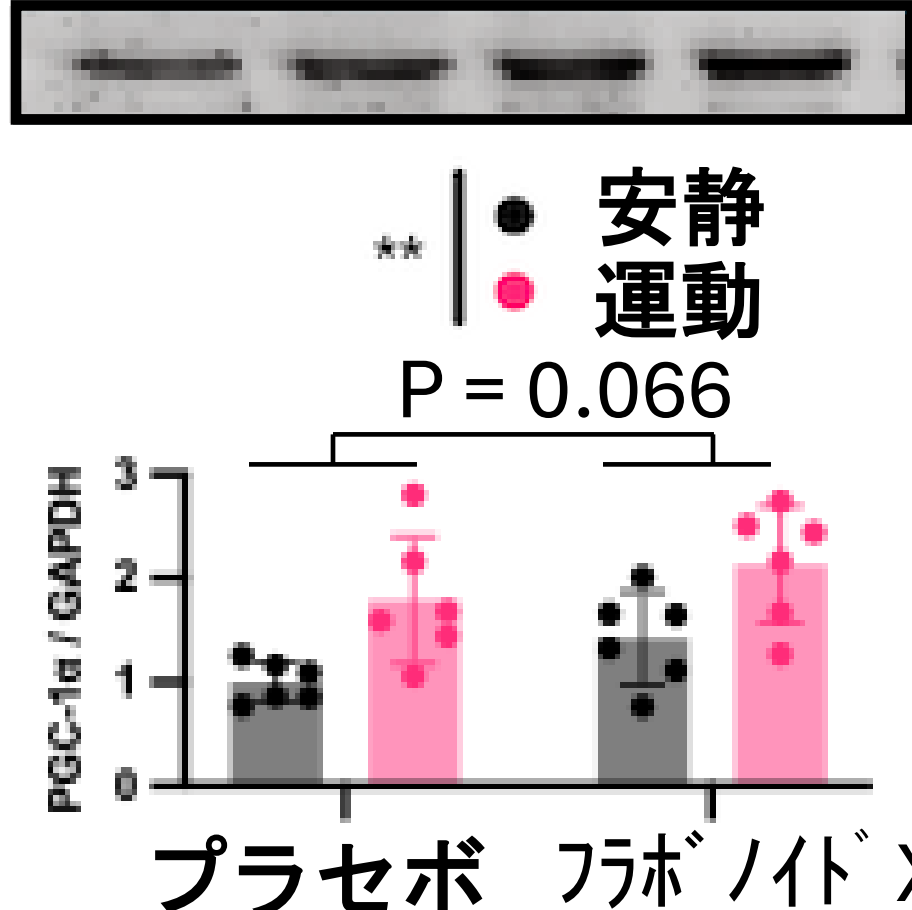


神経可塑性 PSD-95レベル

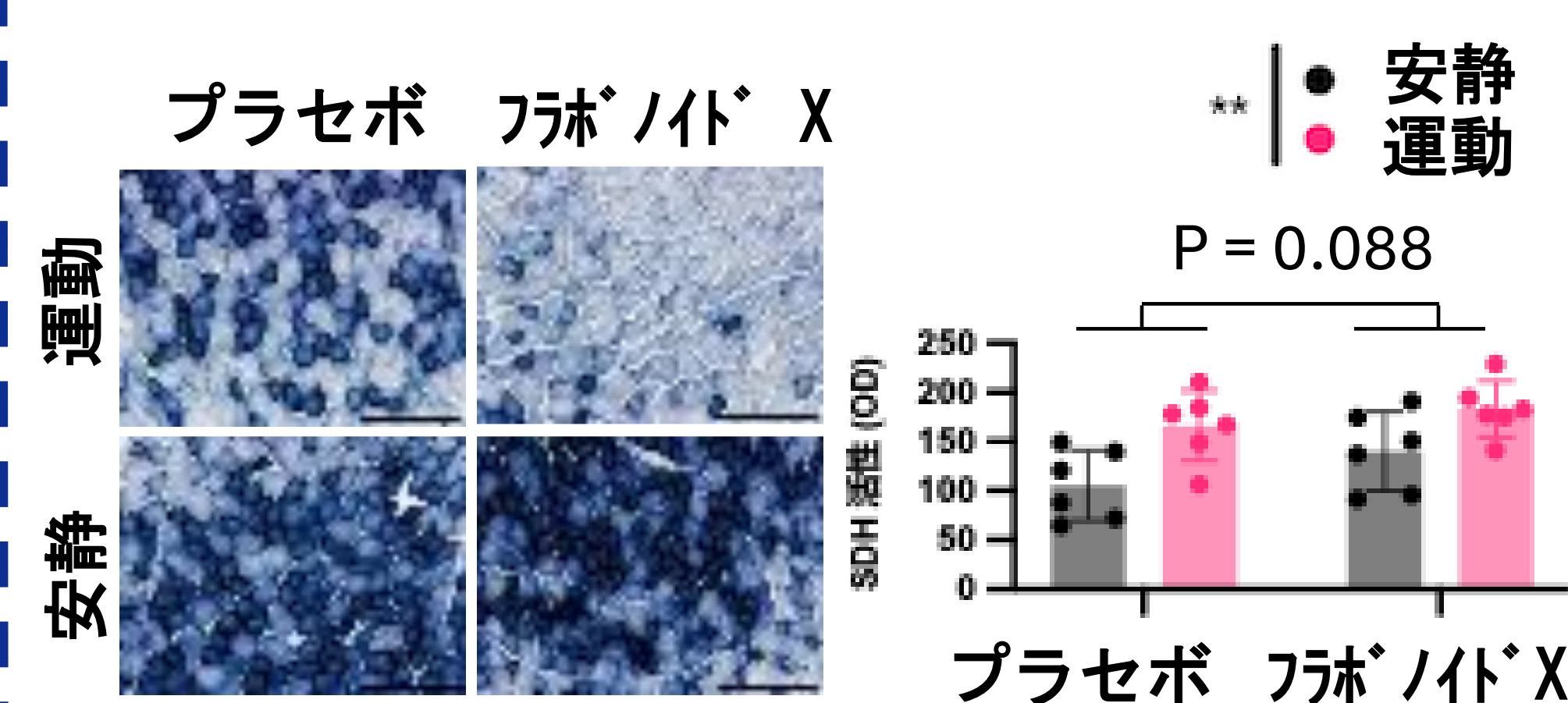


参考 | 運動模倣薬（フラボノイドX）

PGC-1α (WB)

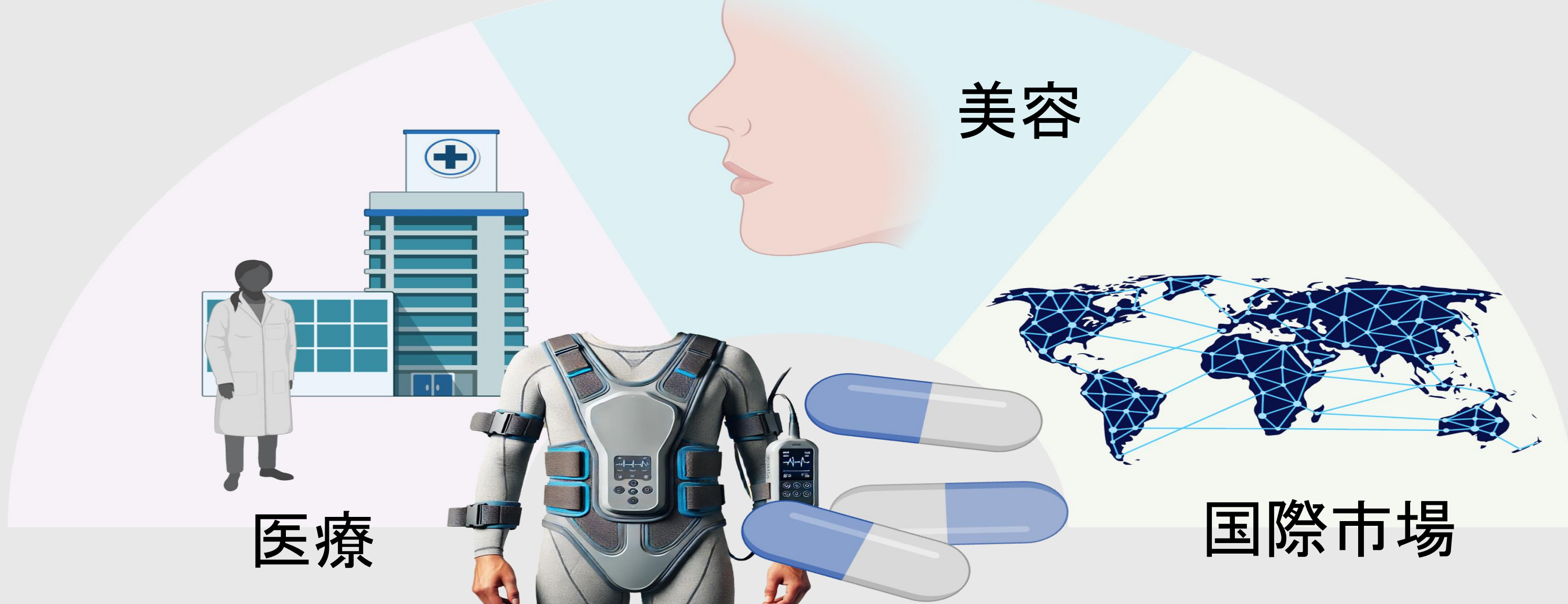


SDH 活性（ミトコンドリア酵素）



実用化に向けた今後の展開

想定される活用例



連携について

- ・ 産学連携・企業パートナー：企業との共同研究・製品化
- ・ 規制対応・社会実装：PMDA、FDA、CE、NMPA等の認証取得に向けた連携

論文と知財

学術成果：Bone, Experimental Brain Research など国際誌に多数発表

知的財産：

- ・ 国内特許出願済（特願2025-007925）
- ・ 国際展開を視野にPCT出願準備中
- ・ 超音波デバイス設計で知財戦略を推進



神戸大学

Restoring Vitality in Older Adults with Non-invasive Ultrasound — Toward Social Implementation

Kobe University Hideki MORIYAMA
Hanlin JIANG

Background

- Population aging is driving increases in **dementia**, **osteoporosis**, and **mobility decline**, intensifying the burden on care and healthcare systems.
- Existing treatments (**drugs**, **rehabilitation**, **surgery**) involve **invasiveness**, **side effects**, and **sustained burden**.
- There is a need for **safe**, **simple**, **non-invasive interventions** that can be **used repeatedly over the long term**.

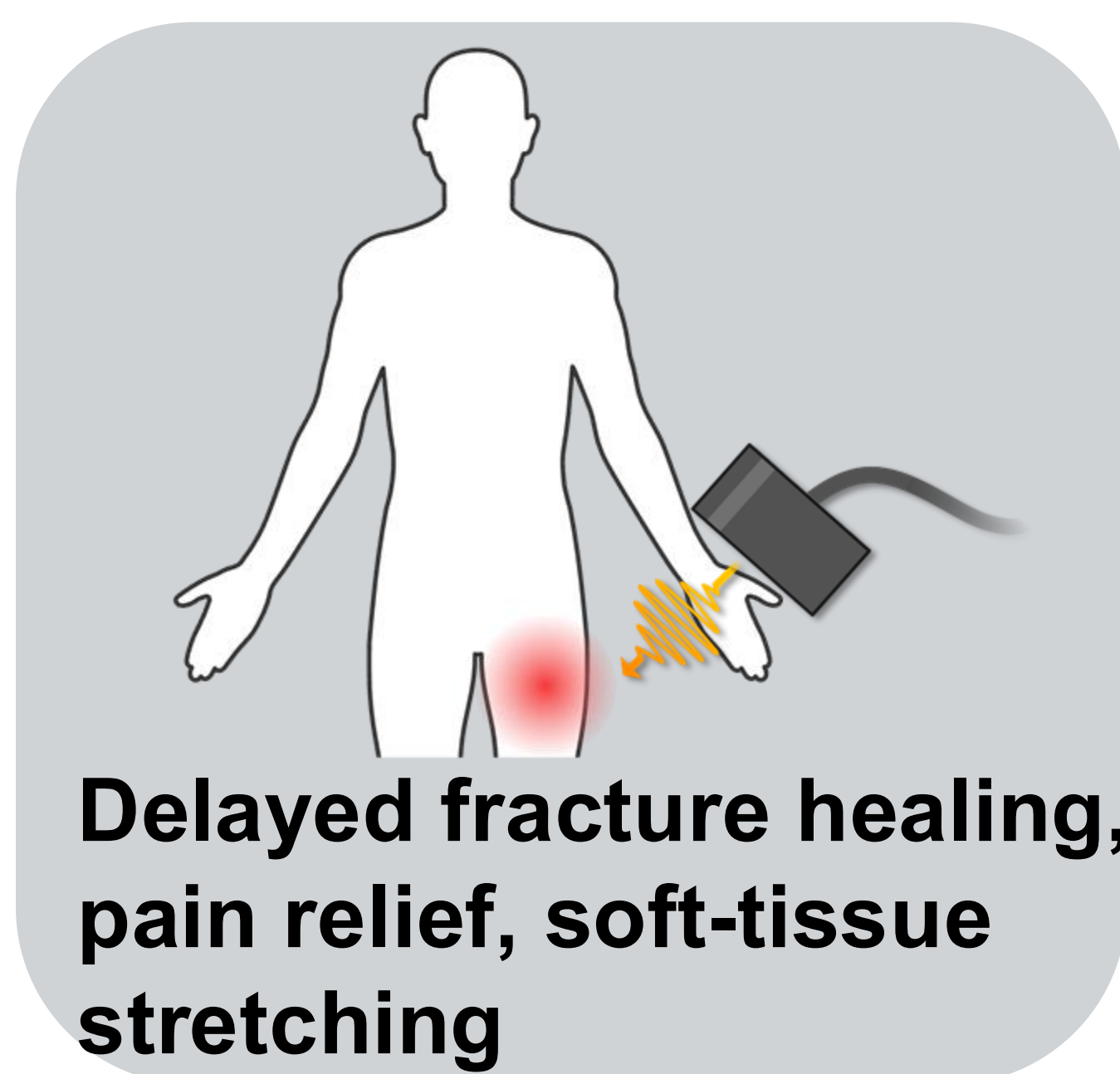
Previously Technology

- Conventional ultrasound applications have focused on **delayed fracture healing**, **pain relief**, and **soft-tissue stretching**.
- In dementia, clinical studies have primarily used **cranial sonication**; **non-invasive, gut-targeted abdominal stimulation** is a **first attempt**.
- Applying therapeutic ultrasound to **osteoporosis management** is a **new attempt**.

Technical Significance

1. Points

Conventional ultrasound



Our approach



Novelty

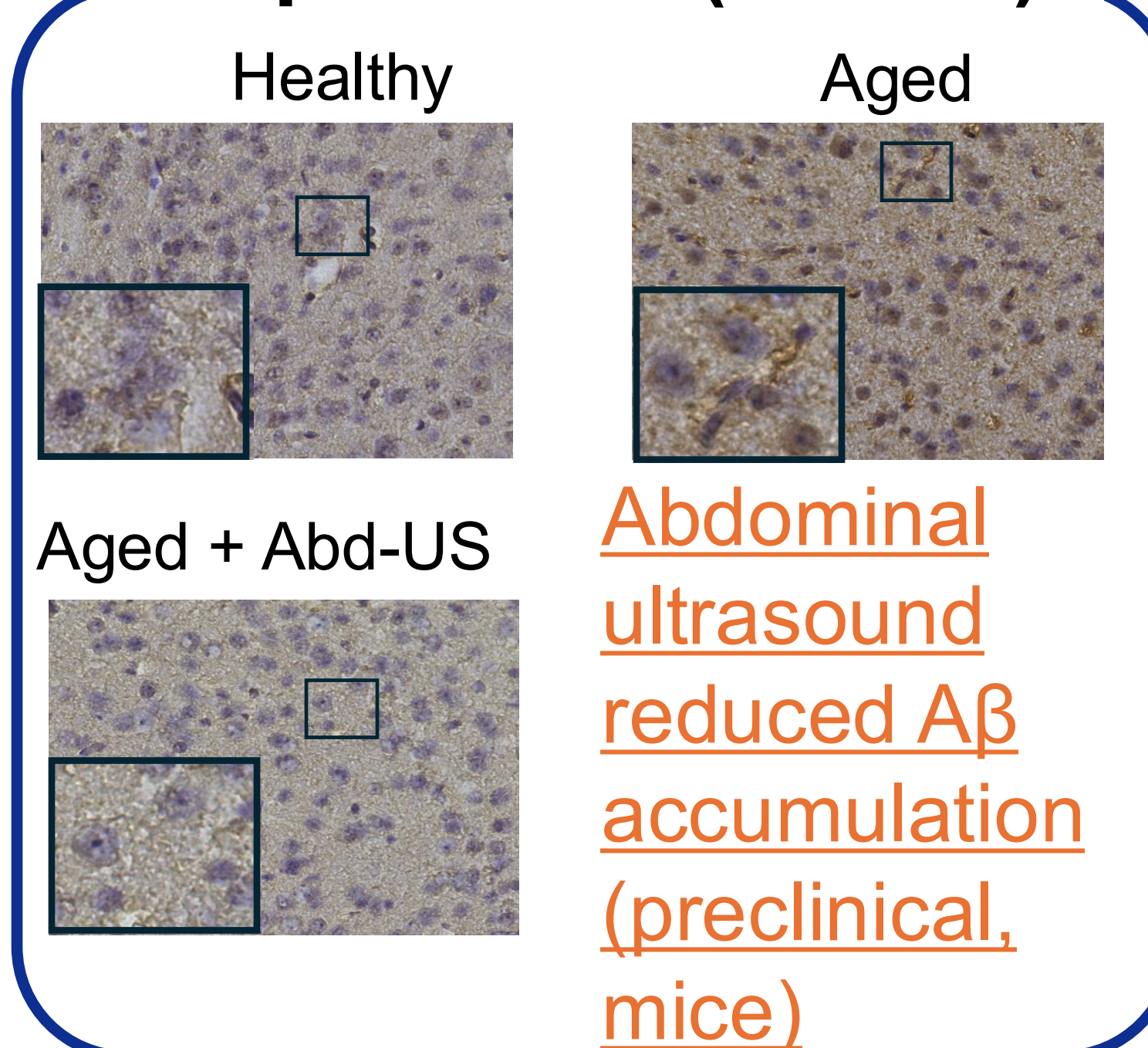
- Dementia: **Non-invasive, gut-targeted abdominal ultrasound** (non-cranial) acting on cognitive function.
- Osteoporosis / Fracture healing: Local ultrasound to bone sites to **promote bone remodeling and healing**, with repeatable, day-to-day protocols.

Value

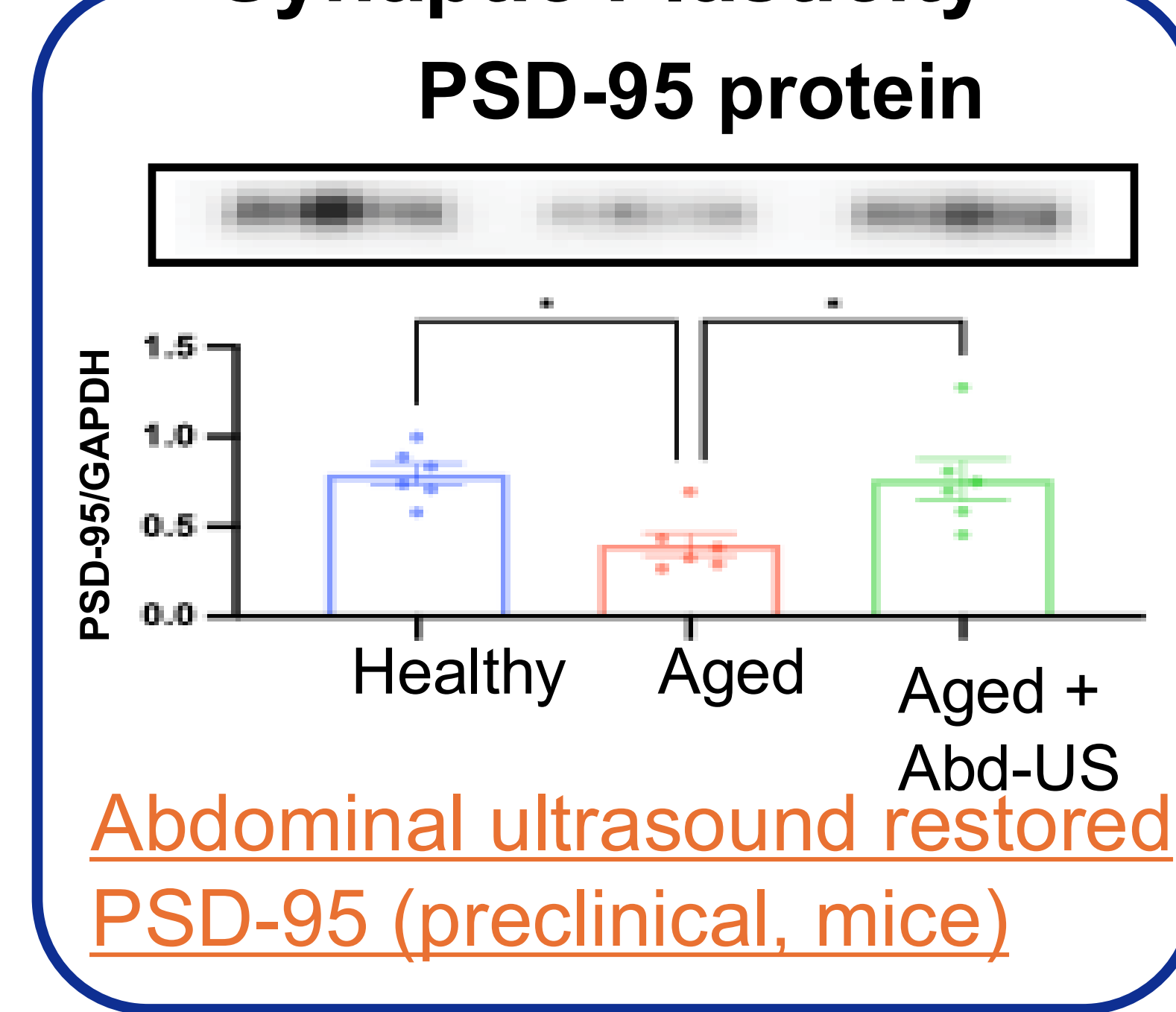
- Non-invasive, repeatable, simple**—practical in outpatient, care-home, and home settings.
- Highly compatible with standard care** (medications, rehabilitation).

2. Results

A β Burden (Cortex)

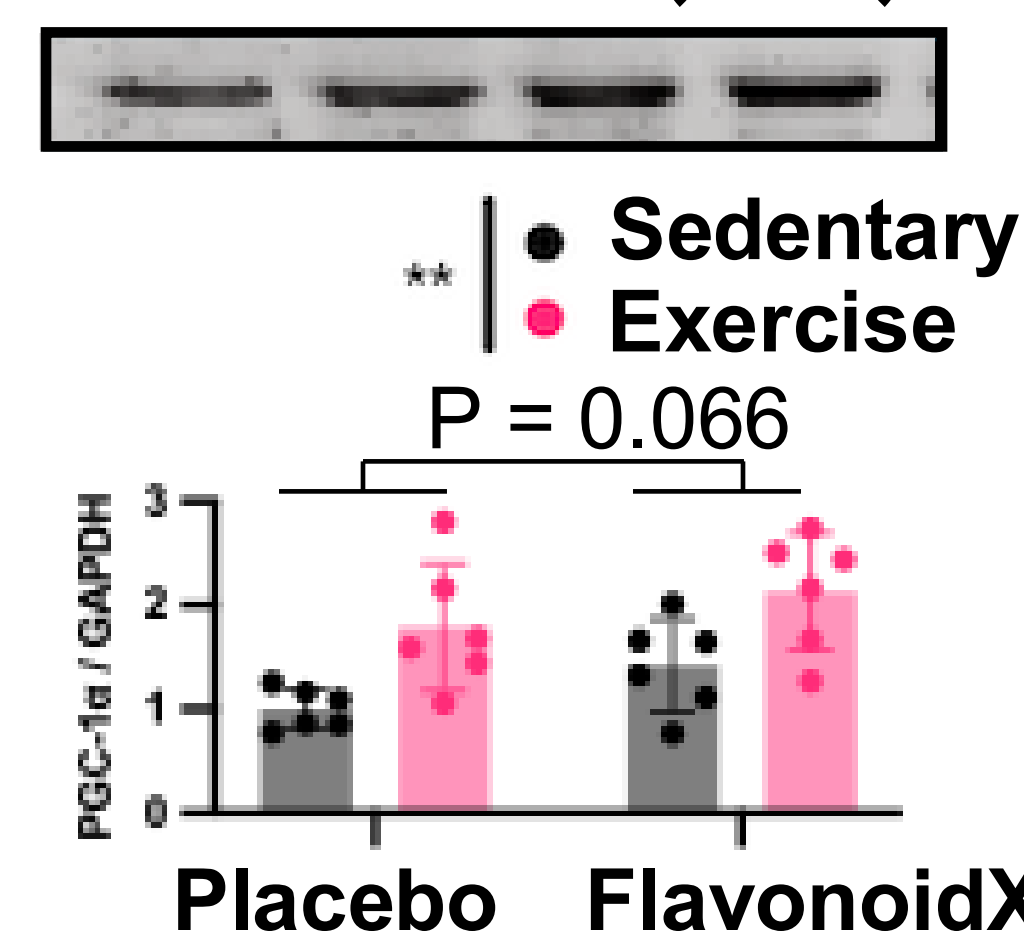


Synaptic Plasticity

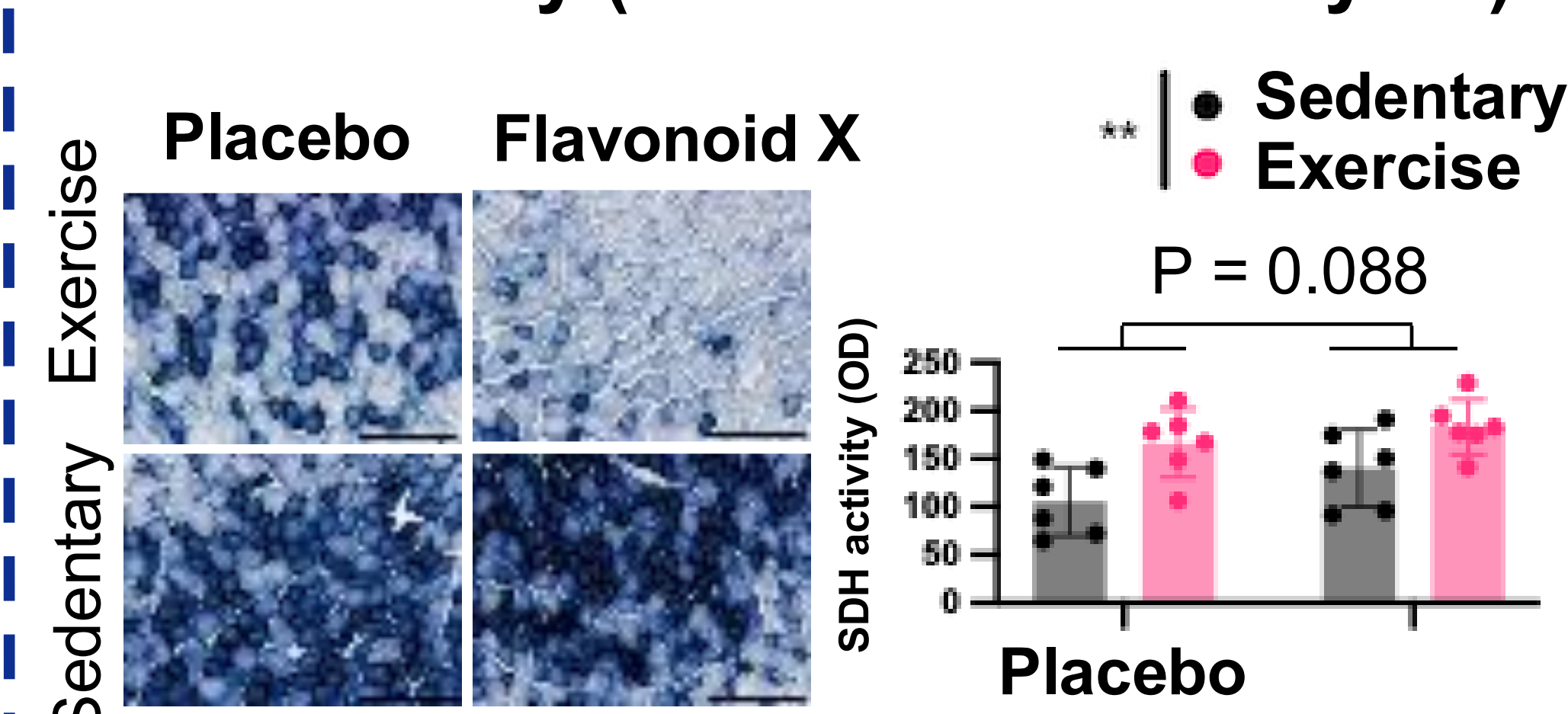


Reference | Exercise Mimetic (Flavonoid X)

PGC-1 α (WB)

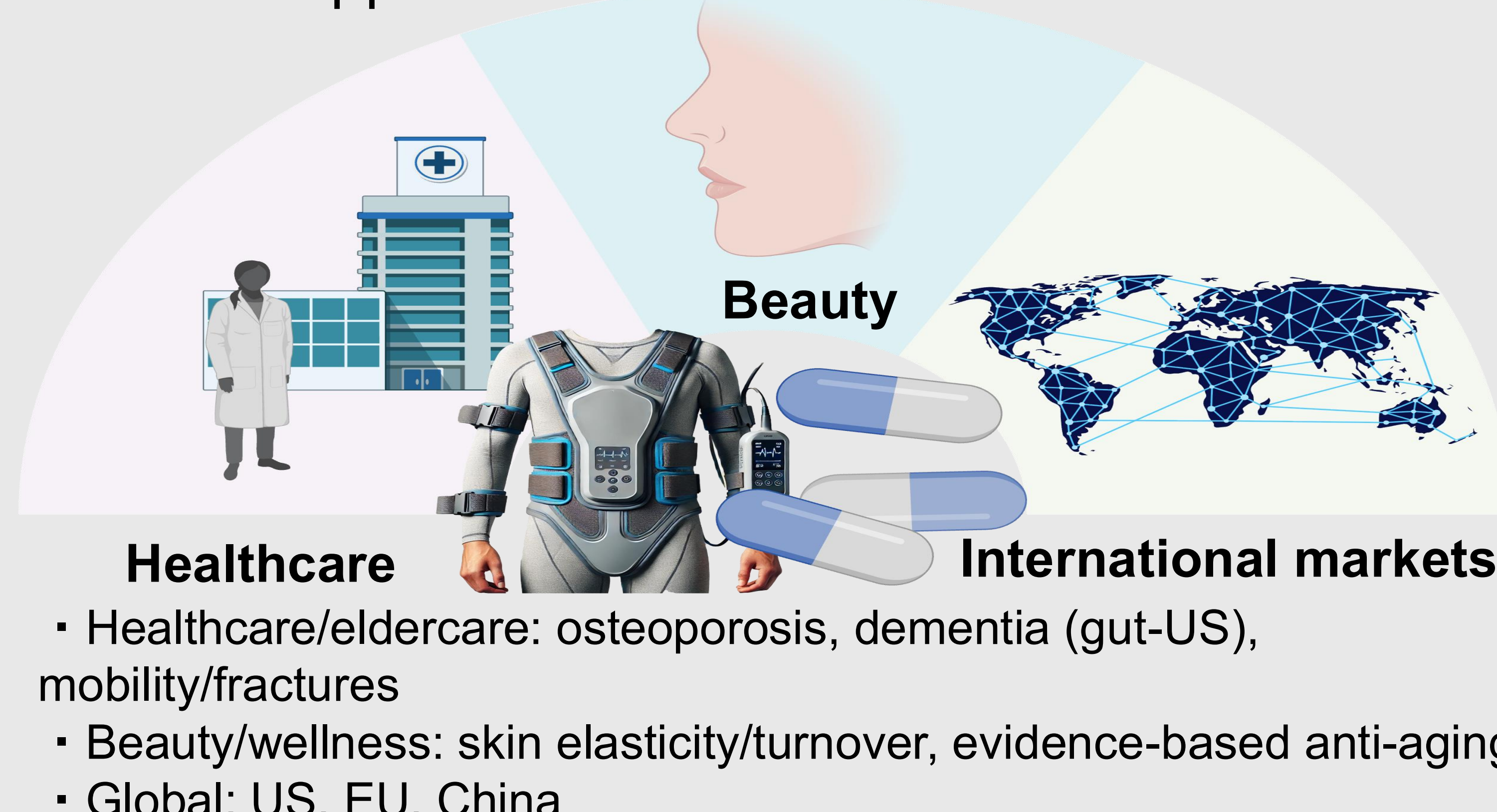


SDH Activity (mitochondrial enzyme)



Future Prospective

Possible Applications



Possible Collaboration

- Industry–academia co-development**: site-optimized ultrasound devices (gut-targeted and bone-local), including wearable form factors.
- Regulatory & implementation**: stepwise certification **PMDA** → **FDA / CE / NMPA**, and joint work toward social deployment.

Publications & IP

Publications: papers in international journals (e.g., Bone); additional submissions in progress.

Intellectual property :

- JP patent application filed (Application No. 2025-007925).
- PCT filing planned for global coverage.
- Ongoing IP strategy on ultrasound device design & treatment protocols.

Contact

Global Innovation Catapult
Institute for Digital Bio Life Science Research Park
Kobe University
1-1 Rokkodai, Nada, Kobe 657-8501, Japan

dblr-gi-catapult@research.kobe-u.ac.jp