



پژوهشکده علوم زیست پزشکی خلیج فارس
مرکز تحقیقات طب گرمسیری و عفونی خلیج فارس



پویش ملی آگاهی بخشی عوامل پیشگیری کننده از دمانس
برای فردایی که یادمان می ماند



Iran Dementia and
Alzheimer's Association
شعبه استان بوشهر



Bushehr Elderly Health
BEH Program

۱۵ شهریور تا ۱۵ مهرماه ۱۴۰۵

ماه جهانی بیماری آلزایمر

«هرچه زودتر بدانیم، کارهای بیشتری می توانیم انجام دهیم:

تشخیص دمانس اهمیت دارد».

وبینار

Sarcopenia, Grip Strength, Gait Speed, Physical Function

ارتباط عملکرد شناختی و جسمانی
بر اساس داده های مطالعه سلامت سالمندی بوشهر



سخنران

دکتر اکرم فرهادی

دبیر بورد تخصصی سالمندشناسی
وزارت بهداشت

ساعت

۱۰:۰۰ تا ۱۲:۰۰

تاریخ

شنبه چهارم مهرماه ۱۴۰۵

ورود به وبینار

<https://skyroom.online/ch/gmu/salmand>



پیوند حرکت و شناخت

در سالمندی

سالمندی سالم، ظرفیت ذاتی، ذخیره شناختی و مسیرهای مشترک مغز و عضله

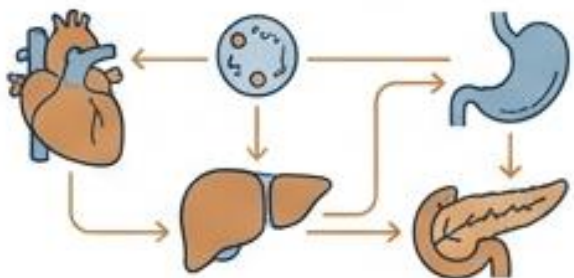
دکتر اکرم فرهادی
دانشیار سالمندشناسی و دبیر بورد سالمندشناسی

چهارم مهر ماه ۱۴۰



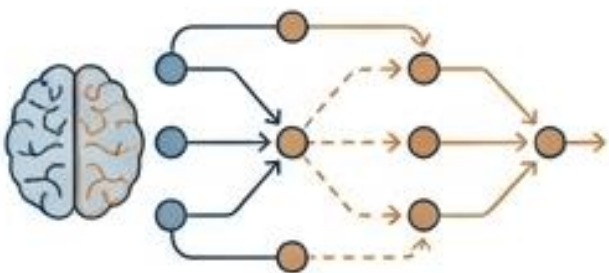
شتاب سالمندی در ایران و خاورمیانه

افزایش همزمان چندبیماری (Multimorbidity)،
چاقی، دیابت و خطرات قلبی عروقی



هدف نظام سلامت

طول عمر بدون حفظ عملکرد، هدف
نظام سلامت نیست



خطر بی تحرکی و دمانس

افزایش نگران کننده بی تحرکی
و خطر ابتلا به دمانس



افزایش جمعیت سالمندی

شتاب سالمندی

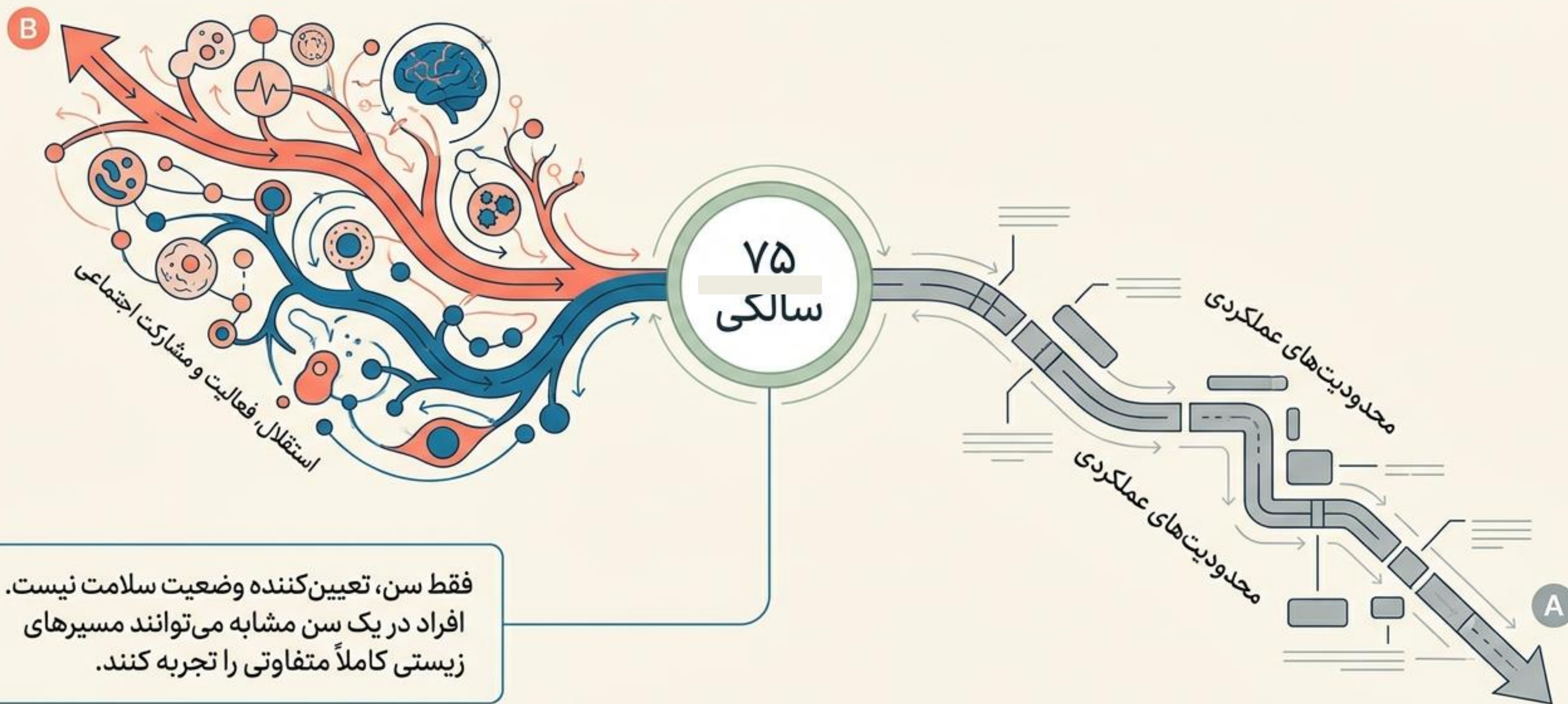
کاهش ظرفیت عملکردی و چندبیماری

کاهش عملکرد زیستی

هدف اصلی پزشکی امروز، صرفاً افزایش سال‌های تقویمی نیست؛ بلکه افزایش سال‌های زندگی همراه با عملکرد، حرکت و شناخت سالم است.

سالمندی؛ فراتر از افزایش سن

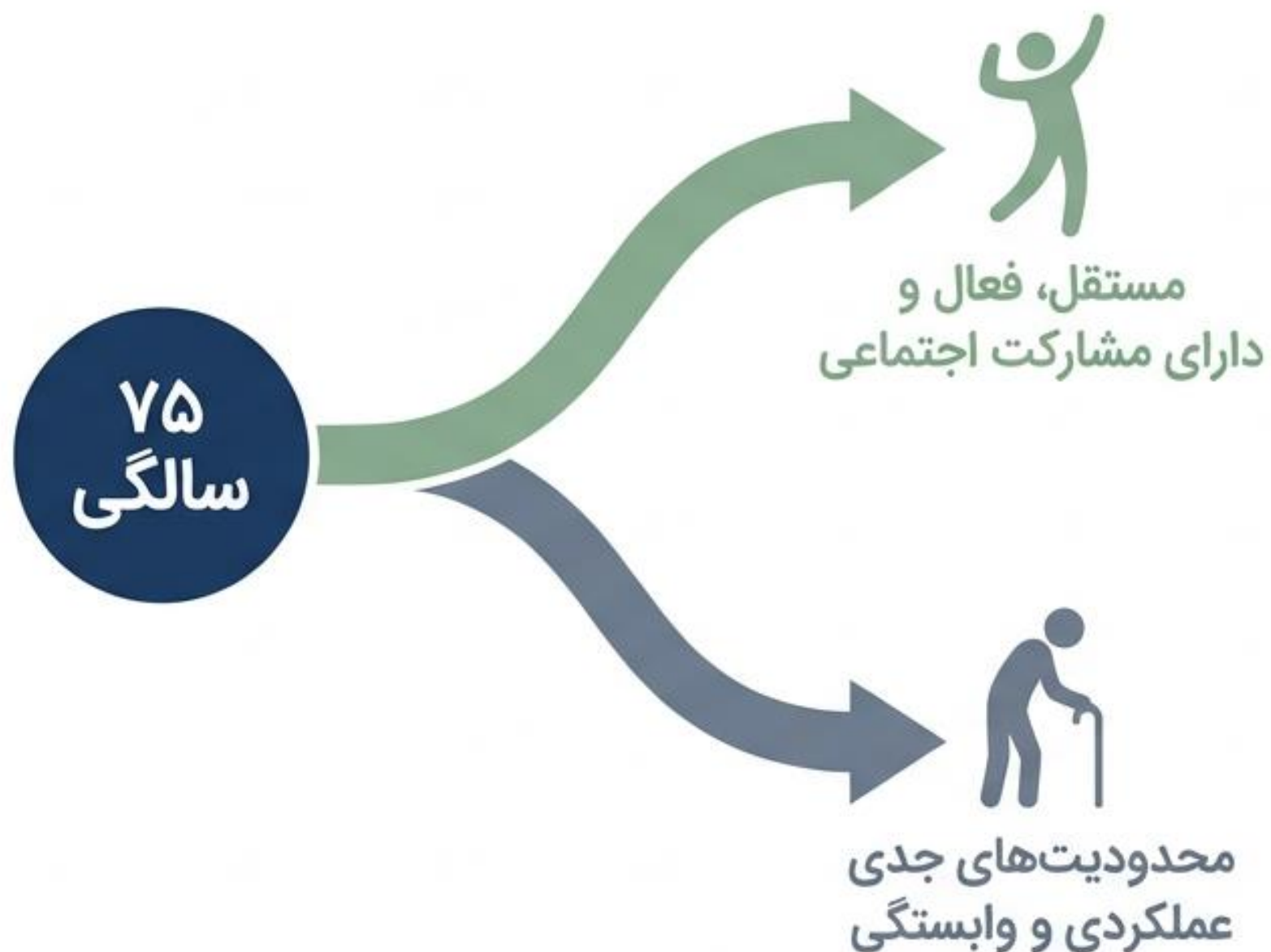
Age alone does not determine health status.



سالمندی؛ فراتر از یک عدد تقویمی

وقتی درباره سالمندی صحبت می‌کنیم، اولین تصویری که در ذهن شکل می‌گیرد، بیماری و ناتوانی است. اما سالمندی یک مرحله زیستی بسیار پیچیده‌تر است.

افراد در یک سن مشابه می‌توانند مسیرهای کاملاً متفاوتی را تجربه کنند.

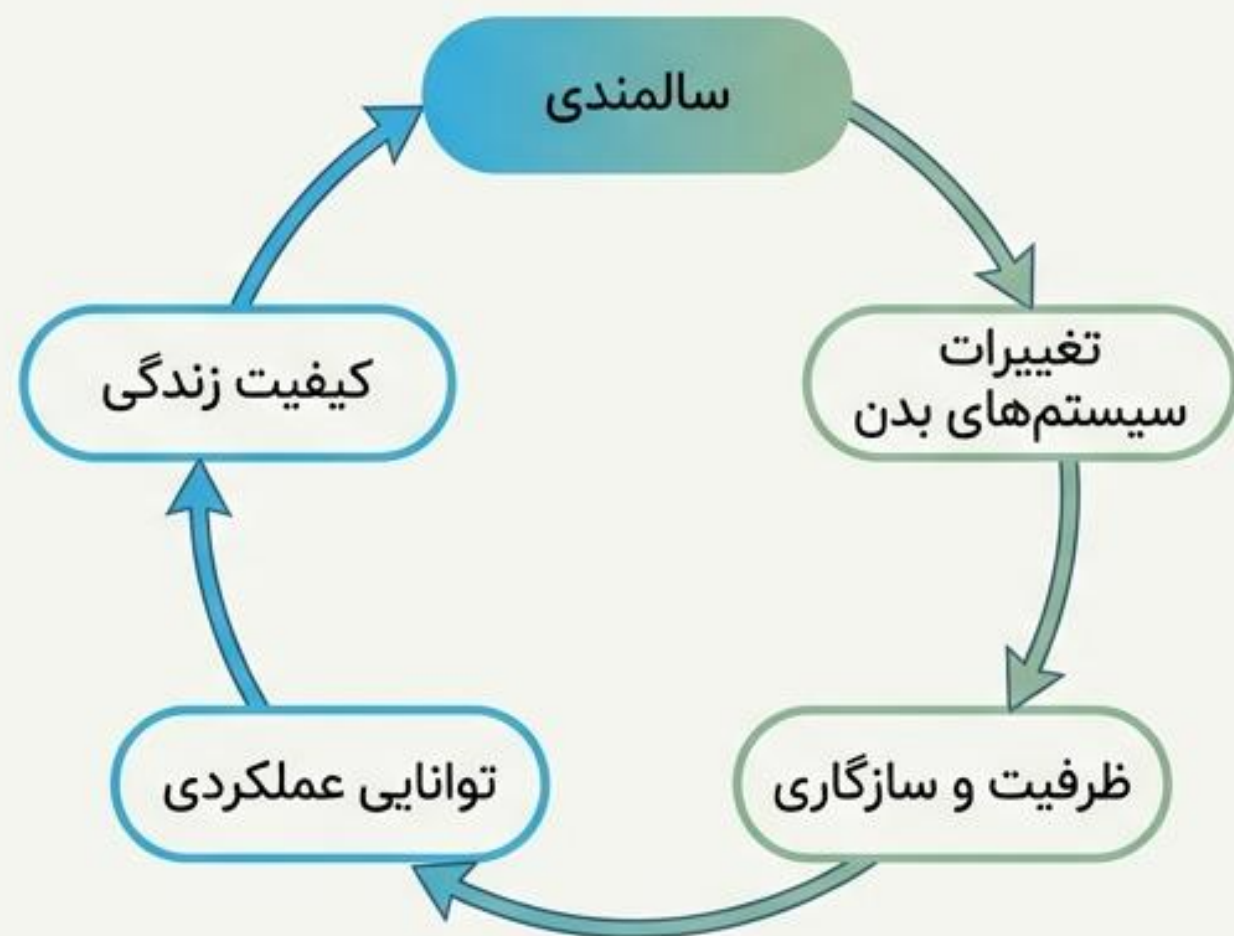


سن به تنهایی تعیین‌کننده وضعیت سلامت نیست.

Age alone does not determine health status.

تغییر نگاه: از زوال تا ظرفیت

مدل نوین



مدل سنتی



دو فرد با بیماری‌های مشابه، می‌توانند توانایی‌های کاملاً متفاوتی داشته باشند. تفاوت در میزان سازگاری است، نه صرفاً عدم وجود بیماری.

تغییر مسیر از درمان بیماری به حفظ ظرفیت‌ها

مدل ظرفیت‌محور (Capacity-Driven)	مدل بیماری‌محور (Disease-Driven)	
Ageing	Ageing	نقطه شروع
تغییرات سیستمیک بدن (Changes in body systems)	بیماری (Disease)	مرحله میانی
ظرفیت و سازگاری (Capacity and adaptation)	ناتوانی (Disability)	تمرکز بالینی
توانایی عملکردی و کیفیت زندگی (Functional ability & Quality of life)	وابستگی (Dependency)	نتیجه نهایی

دو فرد ممکن است تعداد بیماری‌های مشابهی داشته باشند، اما تفاوت اصلی در ظرفیت درونی و توانایی سازگاری آن‌ها است.

فرمول بنیادین سالمندی سالم



سالمندی سالم به معنای حفظ توانایی انجام کارهایی است که برای فرد ارزشمندند، و در نهایت منجر به بهزیستی می‌شود.

Healthy Ageing = Developing and maintaining the functional ability that enables wellbeing.

فرمول بنیادین سالمندی سالم



Healthy Ageing: Developing and maintaining the functional ability that enables wellbeing in older age.

هدف اصلی صرفاً «نبود بیماری» نیست؛ بلکه حفظ توانایی فرد برای انجام کارهایی است که برای او ارزشمند هستند.

پنج ستون سازنده ظرفیت درونی

مجموعه توانایی‌های فیزیکی و ذهنی فرد که امکان عملکرد مستقل را فراهم می‌کند.

توانایی حرکت (Locomotion)

- Muscle strength, Balance
- Gait speed, Mobility

توانایی‌های شناختی (Cognition)

- Memory
- Executive function
- Decision making
- Problem solving

ظرفیت روانی (Psychological)

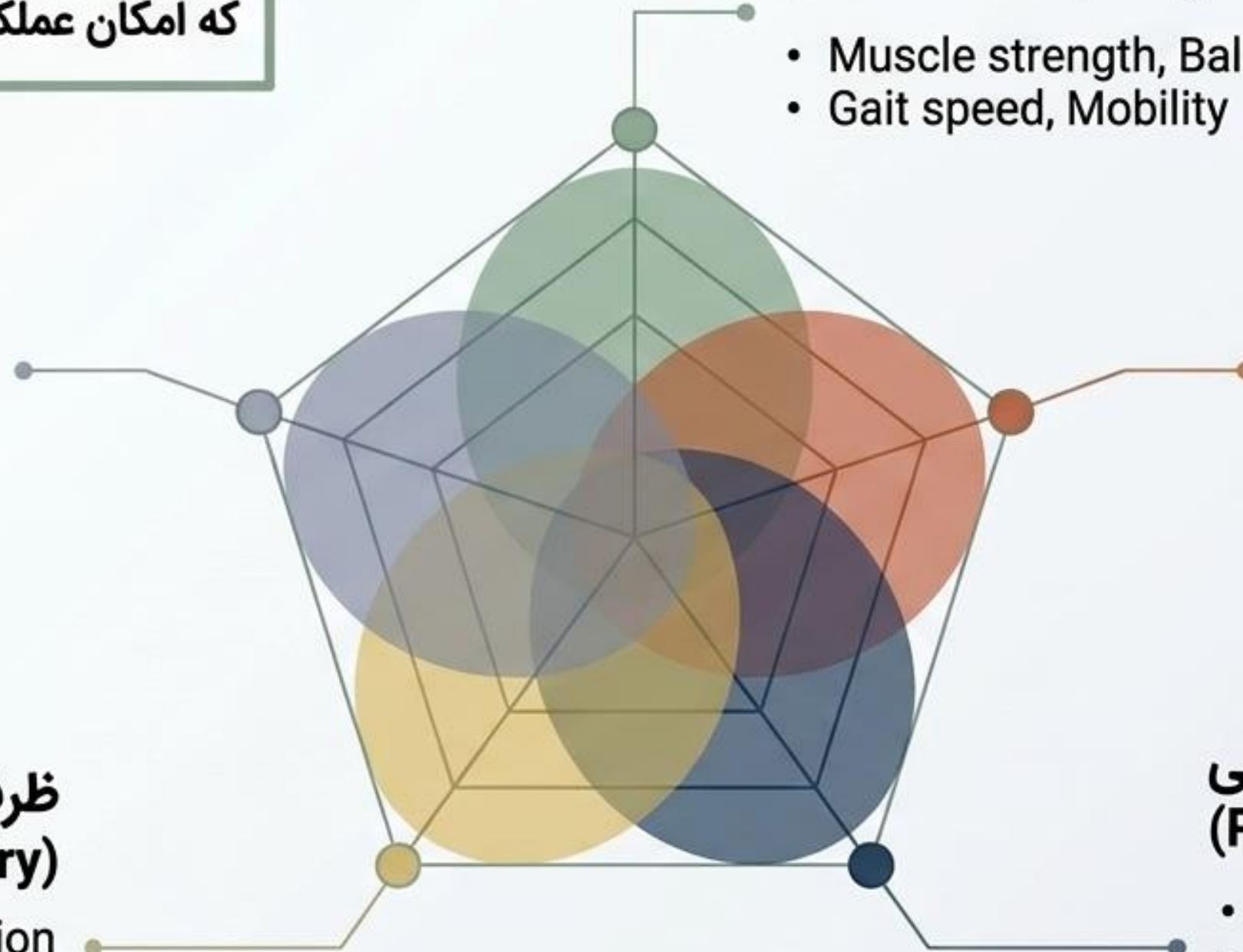
- Mood
- Resilience
- Motivation

سرزندگی و متابولیسم (Vitality)

- Nutrition
- Metabolism
- Energy balance

ظرفیت حسی (Sensory)

- Vision
- Hearing



پنج ستون سازنده ظرفیت درونی



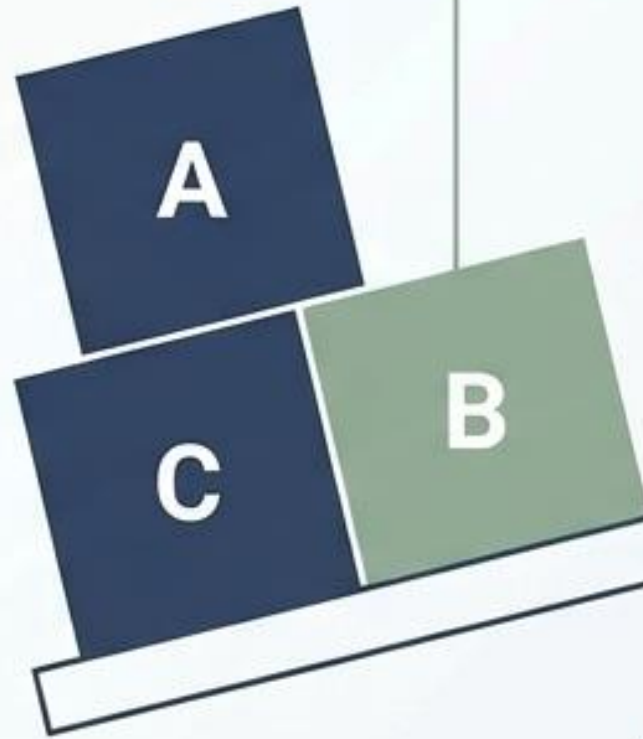
یک سالمند ممکن است آرتروز زانو داشته باشد، اما اگر قدرت عضلانی، تعادل و شناخت مناسب داشته باشد، همچنان استقلال خود را حفظ می‌کند.

چرا ظرفیت درونی بر بیماری غلبه می‌کند؟

قدرت عضلانی
(Muscle Strength)

شناخت
(Cognition)

محیط حمایتی
(Supportive Environment)



آرتروز زانو
(Knee Osteoarthritis)
بیماری -

سالمندی سالم به معنی حفظ تمام عملکردهای جوانی نیست؛ نیست؛ بلکه توانایی حفظ استقلال، سازگاری و پاسخ مناسب به چالش‌های زندگی است.

پاردوکس: یک سالمند ممکن است آرتروز زانو داشته باشد (بیماری)، اما با حفظ قدرت عضلانی، تعادل و محیط مناسب، همچنان Functional Ability بالایی داشته باشد.

سالمندی سالم: از مدیریت بیماری تا حفظ ظرفیت

بخش اول: پارادایم جدید؛ ظرفیت محوری به جای بیماری محوری



پارادایم سنتی بیماری محور

- درمان بیماری های مزمن
- تمرکز بر علائم



تمرکز بر عملکرد و استقلال سالمند

سالمند سالم کسی است که توانایی عملکرد و مشارکت در زندگی را حفظ کرده باشد.



عضله؛ یک اندام حیاتی و متابولیک
سلامت عضله مستقیماً با تنظیم گلوکز،
کاهش التهاب و سلامت مغز در ارتباط است.



پیوند ناگسستنی حرکت و مغز
حرکت، زبان مشترک عضله و مغز برای
حفظ ظرفیت های شناختی است.

بخش دوم: ابزارهای نوین سنجش و نسخه عملیاتی

علائم حیاتی جدید



سریع تر

سرعت راه رفتن

پیش بینی کننده دقیق خطر ناتوانی،
دمانس و مرگ و میر



قوی تر

قدرت پنجه

پیش بینی کننده دقیق خطر ناتوانی،
دمانس و مرگ و میر

مقایسه شاخص ها

شاخص های نوین عملکردی	شاخص های سنتی بیماری محور
 سرعت راه رفتن (Gait Speed)	 فشار خون
 قدرت دست (Handgrip)	 دیابت و قند خون
 تعادل و قدرت عضلات پا	 چربی خون و بیماری قلبی

نسخه عملیاتی



نسخه ورزشی ترکیبی برای استقلال

ترکیب تمرینات هوازی، مقاومتی و تعادلی
برای حفظ عملکرد فیزیکی ضروری است.



کاهش زمان نشستن به عنوان عامل خطر مستقل

فقط ورزش کافی نیست؛ باید زمان
نشستن را یا فعالیت های کوتاه
میانگش کرد.

کشف مرزهای جدید: محور عضله-مغز

عملکرد
جسمانی

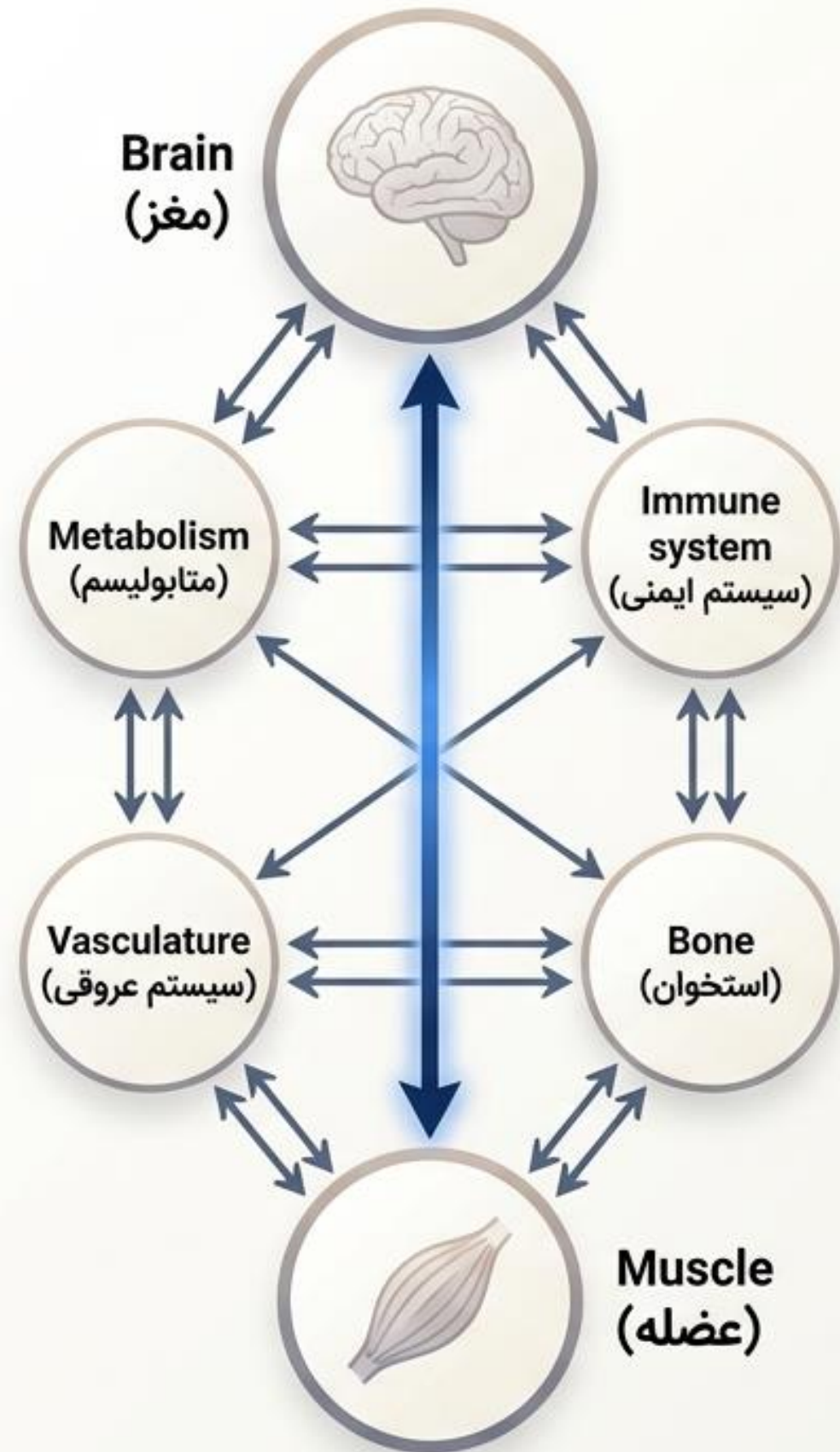
The Muscle-Brain Axis

عملکرد
شناختی

اگر هدف ما حفظ عملکرد و استقلال است، نمی‌توانیم مغز و عضله را جدا از هم ببینیم. این محور دوطرفه، کلید واژه اصلی سالمندی مدرن است.

سالمندی به عنوان تعامل شبکه‌های زیستی

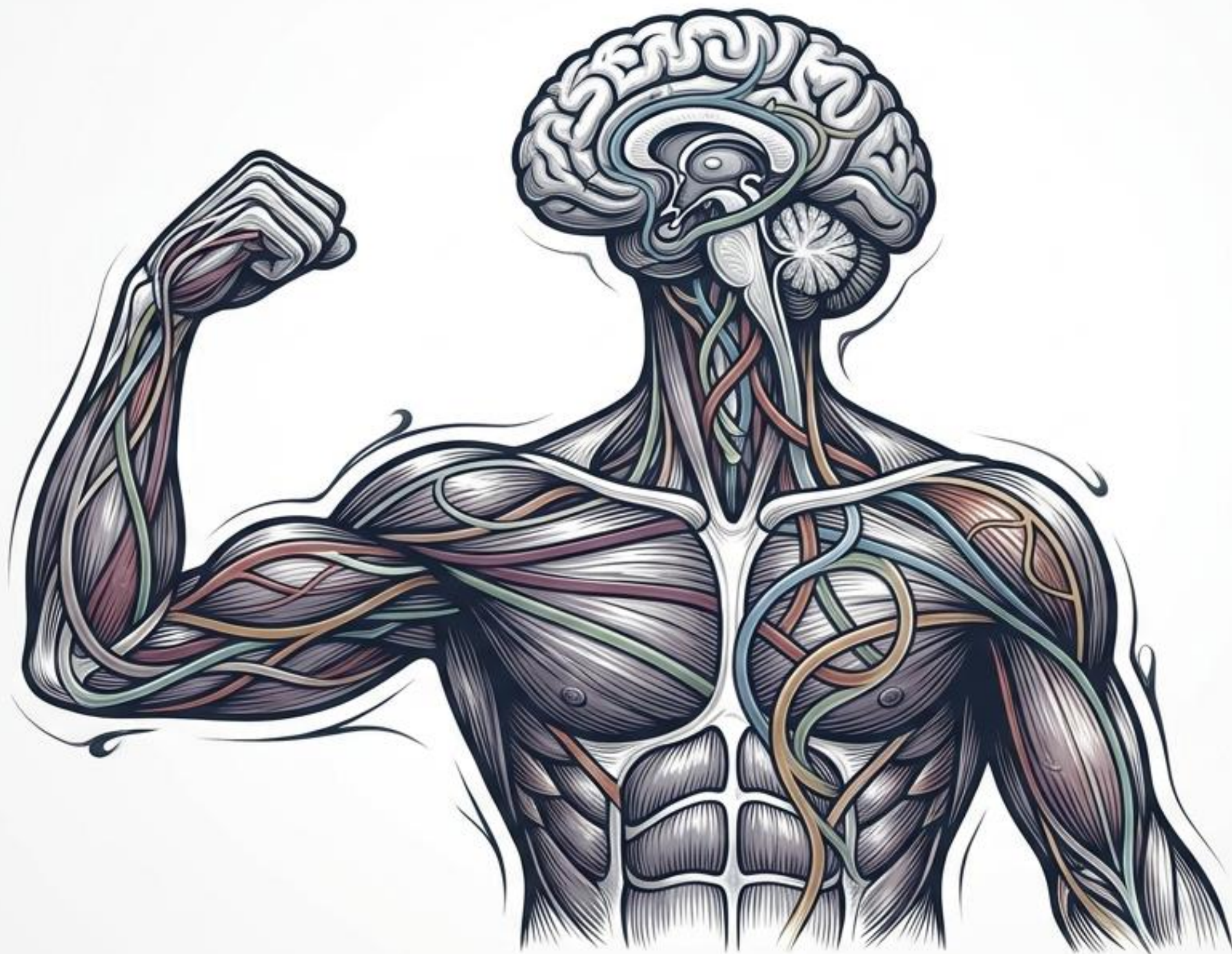
بدن انسان مجموعه‌ای از سیستم‌های جدا از هم نیست. سالمندی حاصل تعامل این شبکه‌های زیستی است.

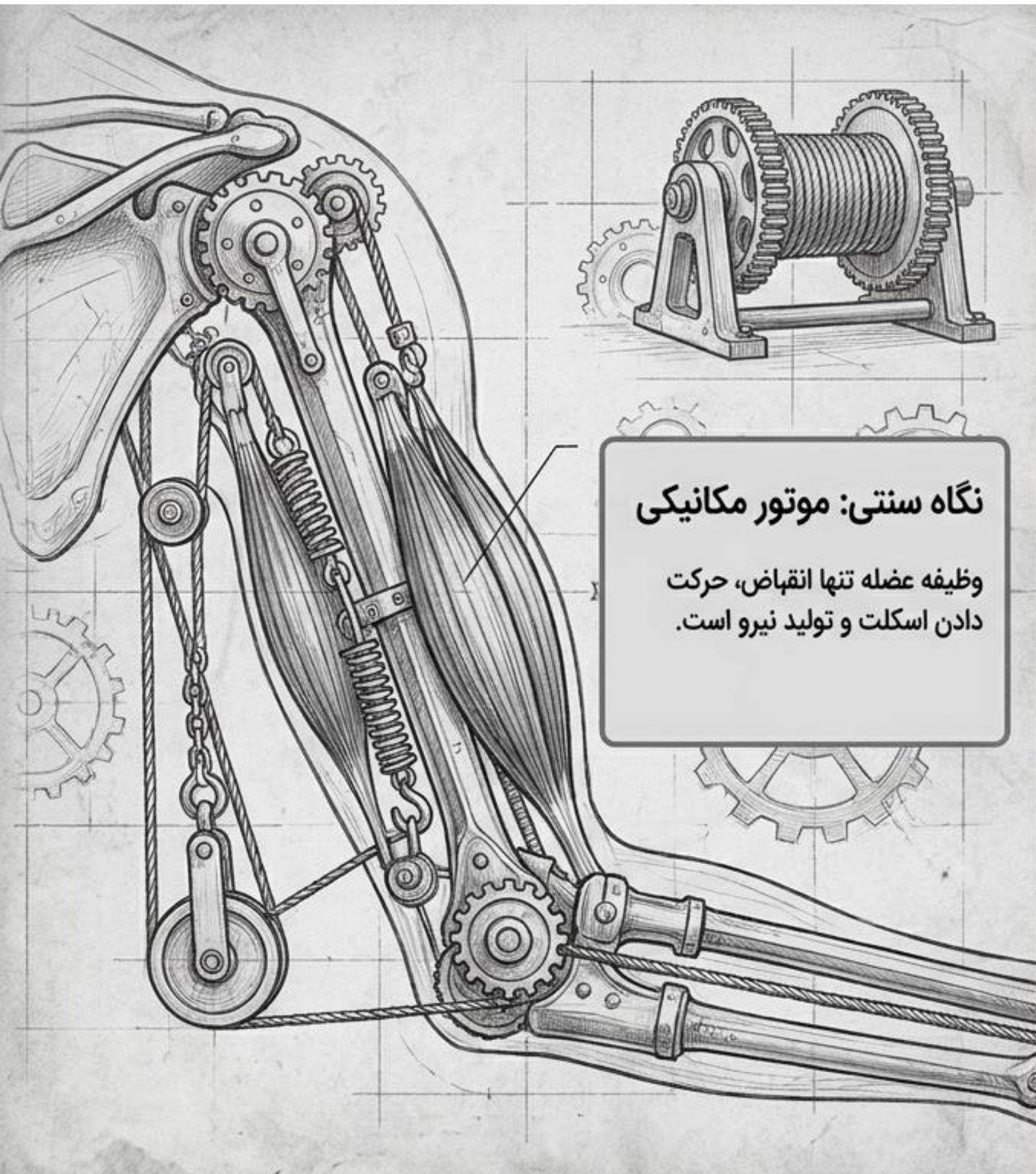


مهم‌ترین ارتباطی که سال‌ها نادیده گرفته شد، تعامل مستقیم دو سیستم کلیدی در دو سوی این شبکه است: **مغز و عضله**.

فراتر از حرکت: کشف شبکه هوشمند عضله و مغز

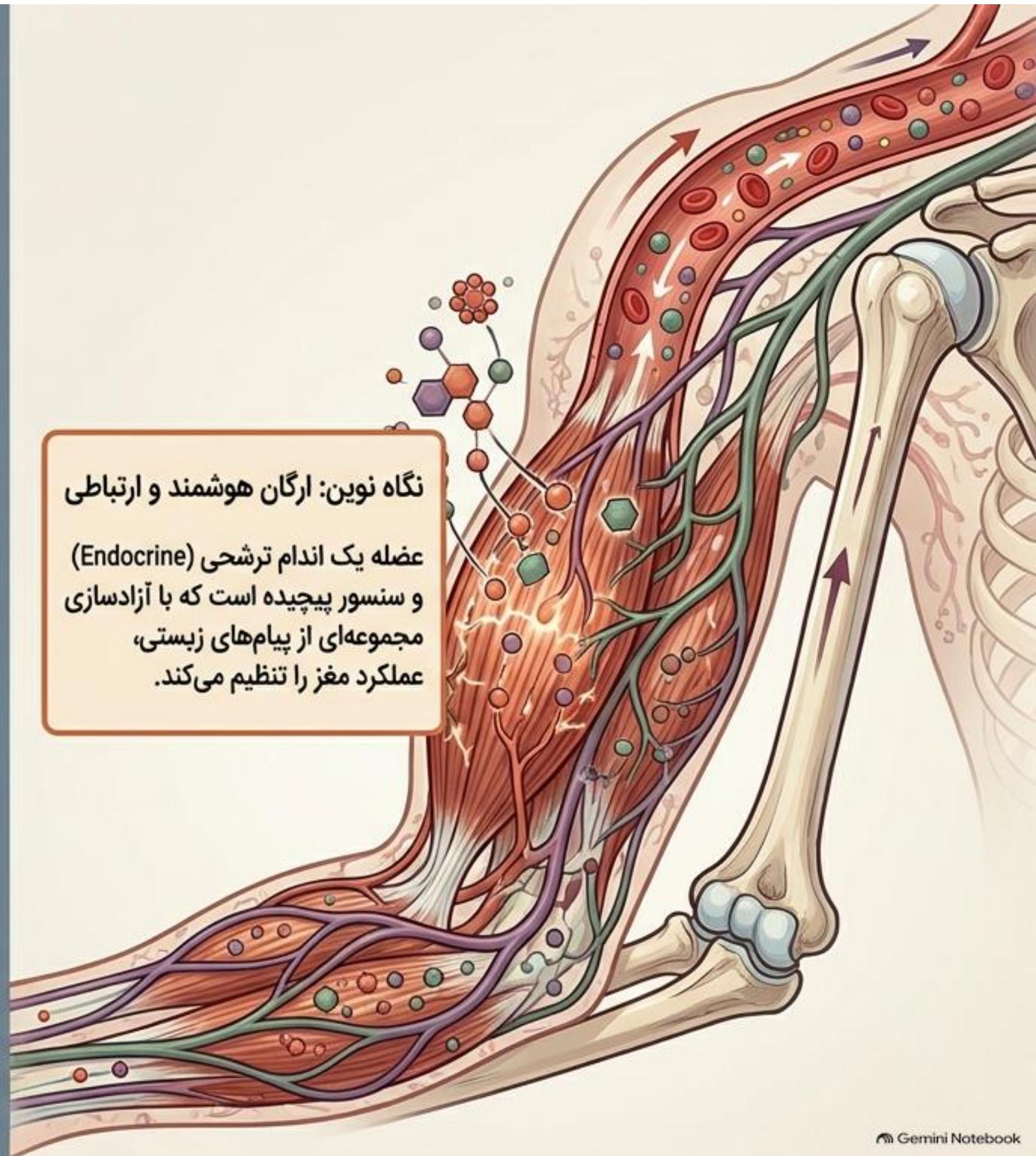
عضله صرفاً یک موتور مکانیکی نیست؛ یک غده درون ریز و شبکه حسی است که سلامت مغز را مستقیماً هدایت می‌کند.





نگاه سنتی: موتور مکانیکی

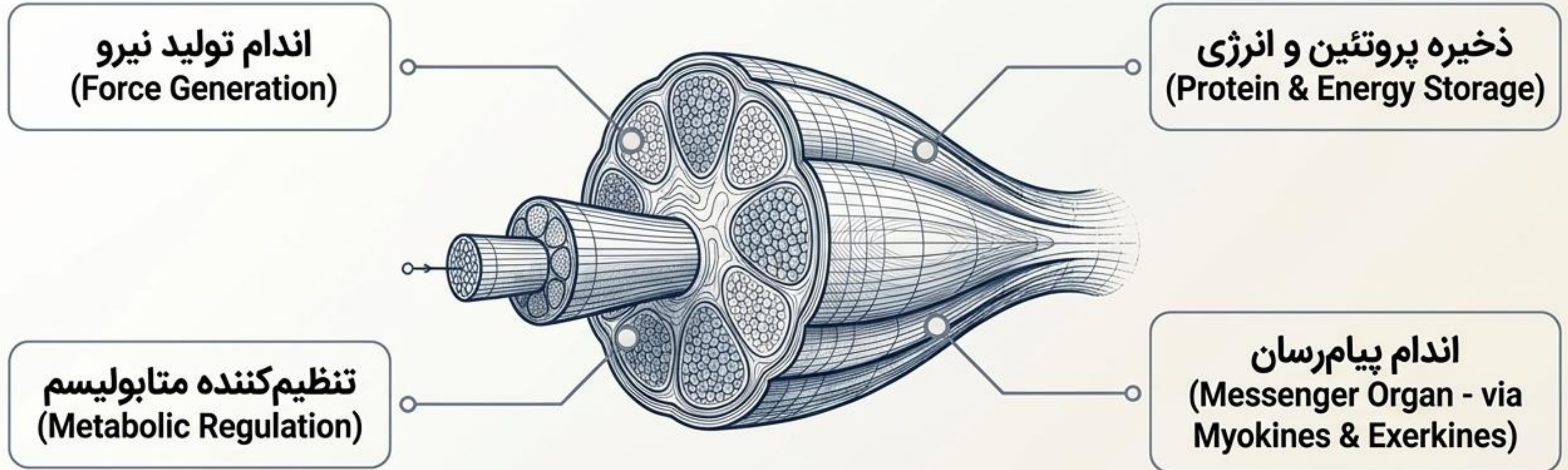
وظیفه عضله تنها انقباض، حرکت دادن اسکلت و تولید نیرو است.



نگاه نوین: ارگان هوشمند و ارتباطی

عضله یک اندام ترشحی (Endocrine) و سنسور پیچیده است که با آزادسازی مجموعه‌ای از پیام‌های زیستی، عملکرد مغز را تنظیم می‌کند.

عضله اسکلتی چیزی فراتر از یک موتور حرکتی است



منجر می‌شود به (↑ Falls, ↑ Frailty, ↑
(↑ Disability , ↑ Cognitive vulnerability)



کاهش عملکرد عضله
(↓ Strength, ↓ Power, ↓ Mobility)

محور عضله-مغز

ایجاد
حرکت هدفمند



«عضله بدون مغز نمی
تواند حرکت هدفمند
ایجاد کند.»



Cognitive
Function

استقلال
عملکردی

Physical
Function

حفظ ظرفیت
و استقلال



«مغز بدون ظرفیت
جسمانی استقلال فرد
را از دست می‌دهد.»

عروقی

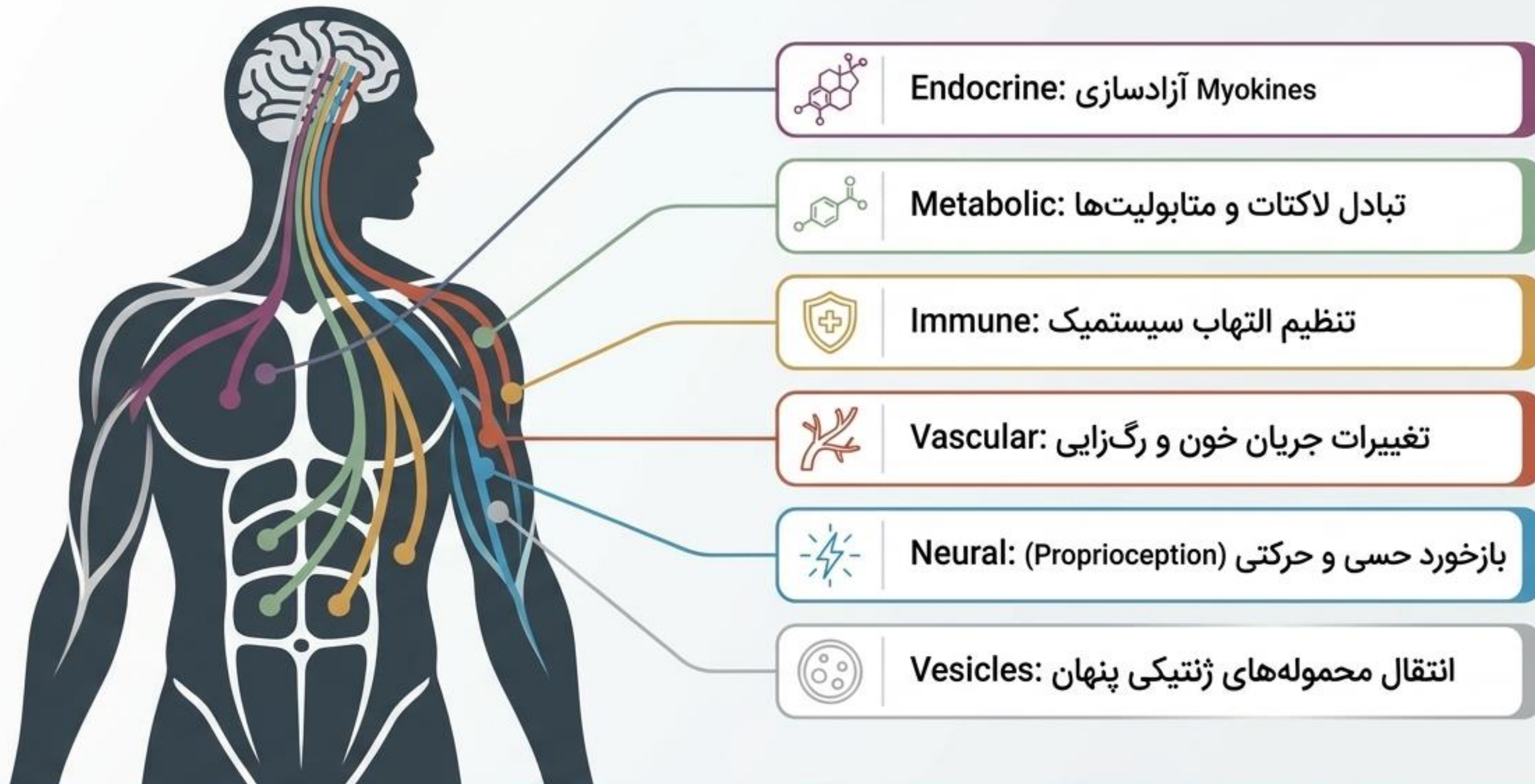
متابولیک

التهابی

نوروتروفیک

«حرکت فقط محصول عضله نیست؛ عملکرد انسانی حاصل تعامل چند سیستم است.
استقلال فردی نیازمند هماهنگی پیچیده مغز، سیستم عصبی و عضله است.»

شش مسیر ارتباطی در بزرگراه عضله به مغز



عضله از طریق این ۶ مسیر، پیام‌های عصبی، هورمونی و مولکولی را به سیستم عصبی مرکزی مخابره می‌کند.

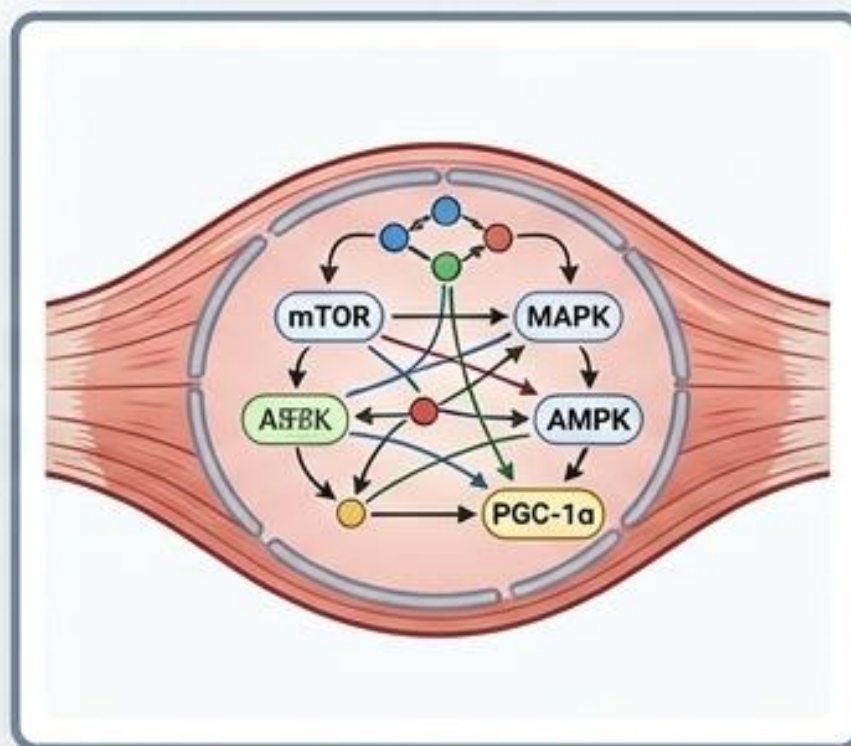


بار مکانیکی: ماشه شلیک سیگنال‌ها



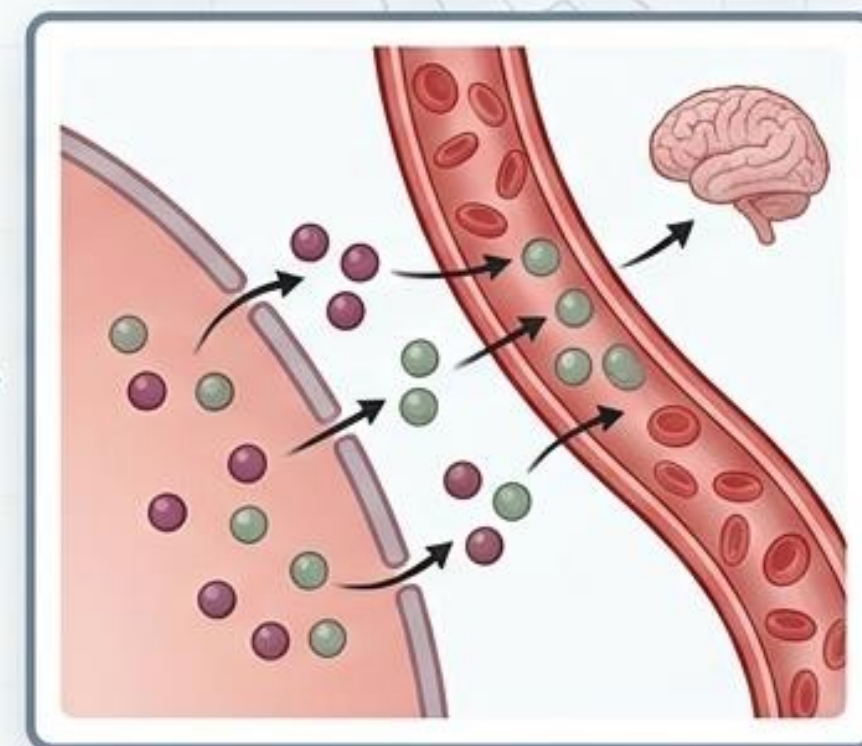
Mechanical Loading

(محرک اولیه)



Mechanotransduction

(فعال‌سازی مسیرهای درون سلولی:
mTOR / MAPK / AMPK / PGC-1α)



Systemic Release

(تولید و ترشح Myokines و متابولیت‌ها
متابولیت‌ها به سمت مغز)

«بار مکانیکی بیشتر محرک اولیه سیگنال‌دهی عضله است
تا یک مسیر مستقیم ارتباطی با مغز.»

مسیر اندوکراین: عضله به عنوان یک داروخانه داخلی

عضله در هنگام انقباض، مجموعه‌ای از Myokine ها و Exerkine ها را مستقیماً وارد جریان خون می‌کند.

Irisin / FND5:

پیشگام در ارتباط با مغز و حافظه.

IL-6 & IGF-1:

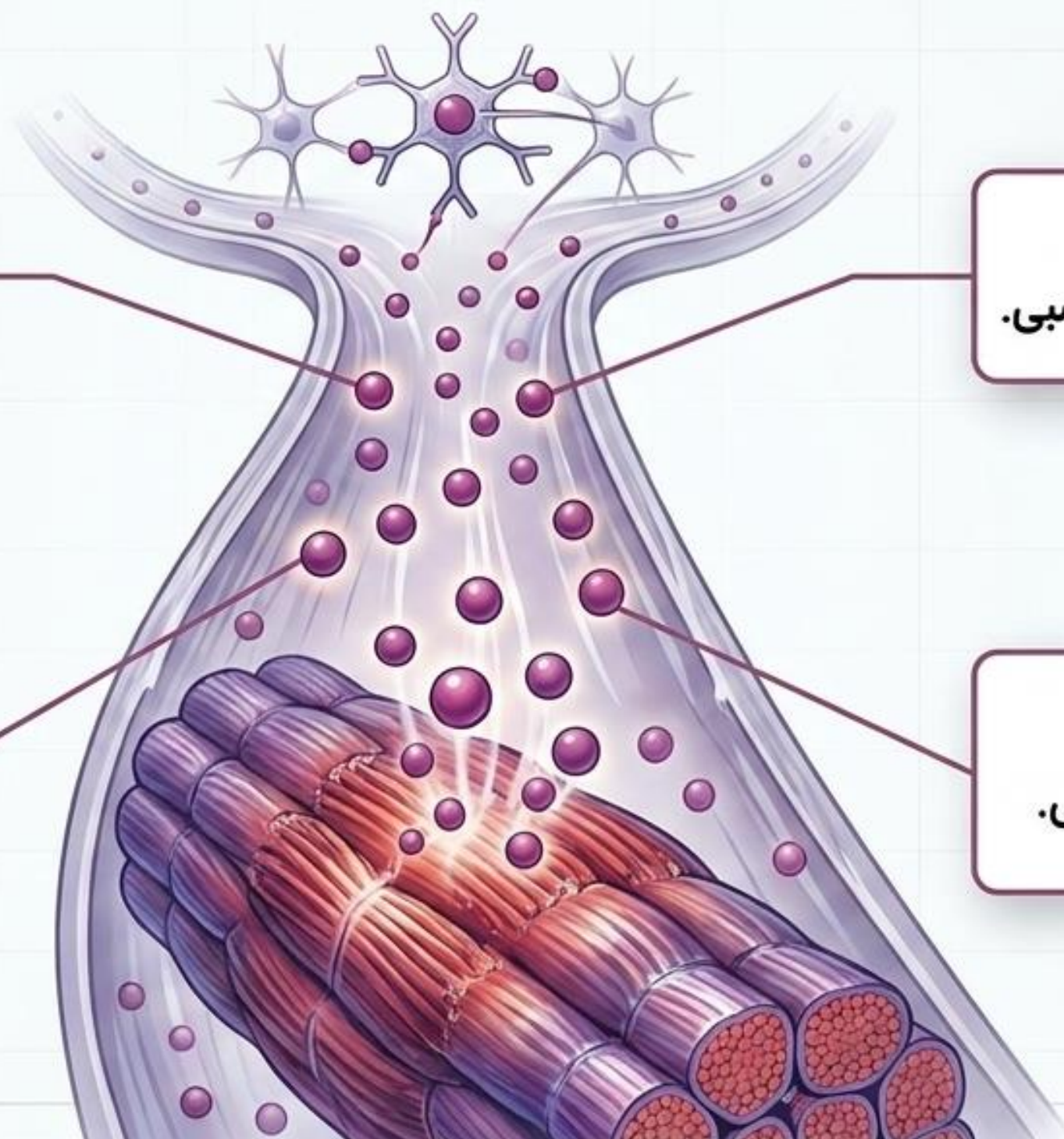
عوامل کلیدی در رشد و بقای عصبی.

**Cathepsin B & BDNF-
associated signals:**

محرك‌های اصلی Neurogenesis و Neuroplasticity. (عصب‌زایی)

GDF15:

موثر بر تنظیم متابولیسم عصبی.



مسیر متابولیک: تصفیه‌خانه بیوشیمیایی

قبل از ورزش:

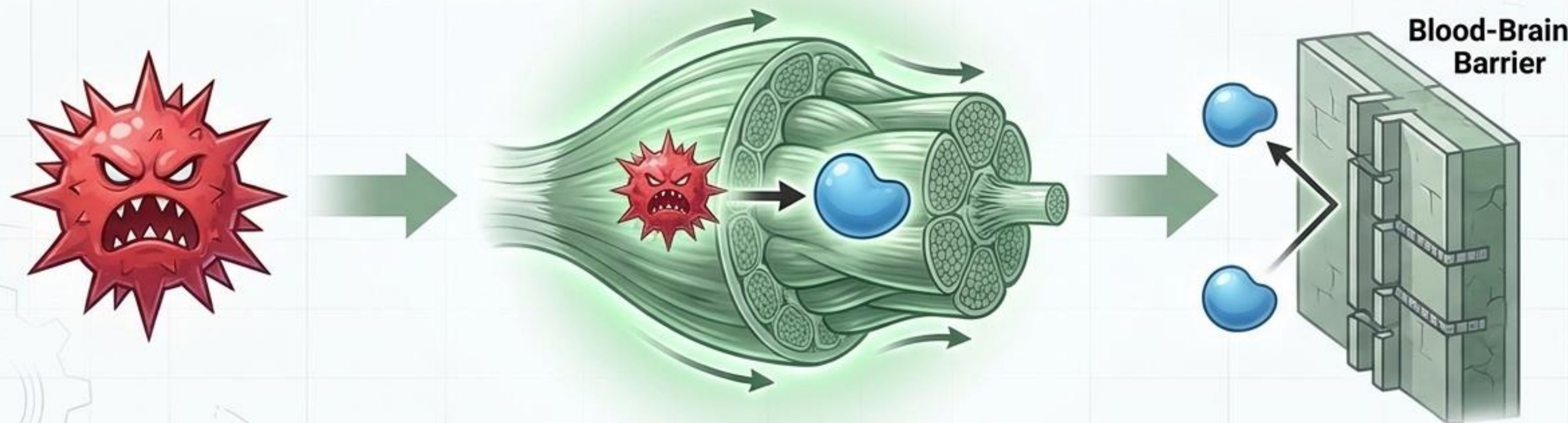
Kynurenine: مولکول نوروکسیک
Kynurenine می‌تواند وارد مغز شود.

اثر عضله (PGC-1 α -KAT):

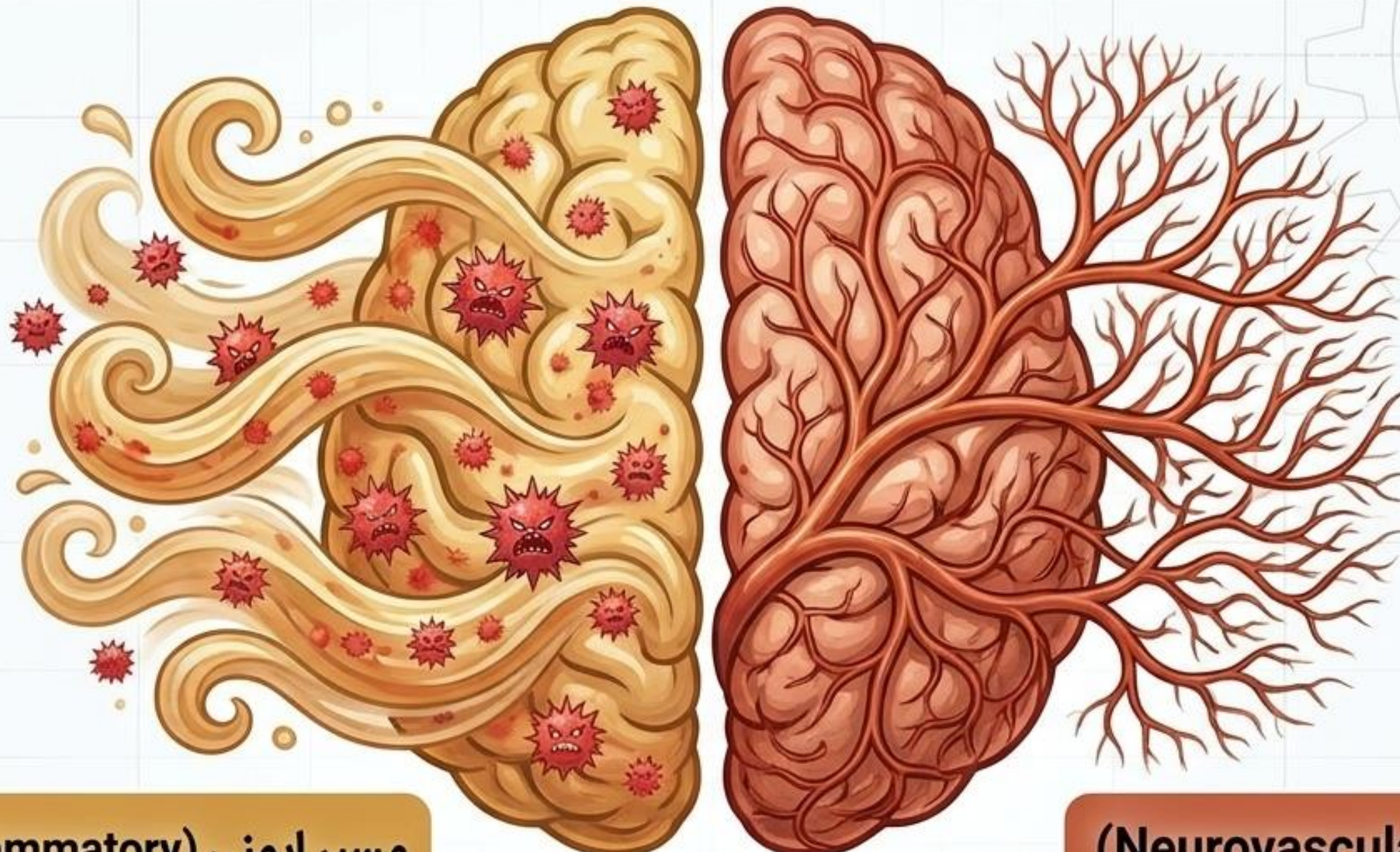
فعالیت عضلانی این مولکول را به
Kynurenic acid تبدیل می‌کند.

نتیجه: این اسید نمی‌تواند از

سد خونی-مغزی عبور کند؛ در نتیجه
مغز در برابر استرس محافظت می‌شود.



عضله منقبض‌شونده علاوه بر پروتئین، متابولیت‌های حیاتی مانند Lactate، Pyruvate و BAIBA را نیز برای تغذیه و تنظیم مغز ترشح می‌کند.



مسیر ایمنی (Immune-inflammatory)

تغییر محیط ایمنی: سیگنال‌های عضله (مانند IL-6)
پاسخ‌های ضدالتهابی ایجاد کرده و Neuroinflammation
(التهاب عصبی) را به شدت کاهش می‌دهند.

مسیر عروقی (Neurovascular)

اکسیژن‌رسانی و رگ‌زایی: فعالیت عضلانی منجر به افزایش
Cerebral Blood Flow و ترشح فاکتورهایی مانند VEGF
می‌شود که Angiogenesis (رگ‌زایی) را در مغز تحریک می‌کند.



مسیر عصبی (Neural Pathway)

حسگرهای موقعیت: بازخورد مداوم حسی (Proprioceptive) و (Afferente) از عضله، تاندون و مفاصل به سیستم عصبی مرکزی. این یک حلقه حسی-حرکتی بلادرنگ است.



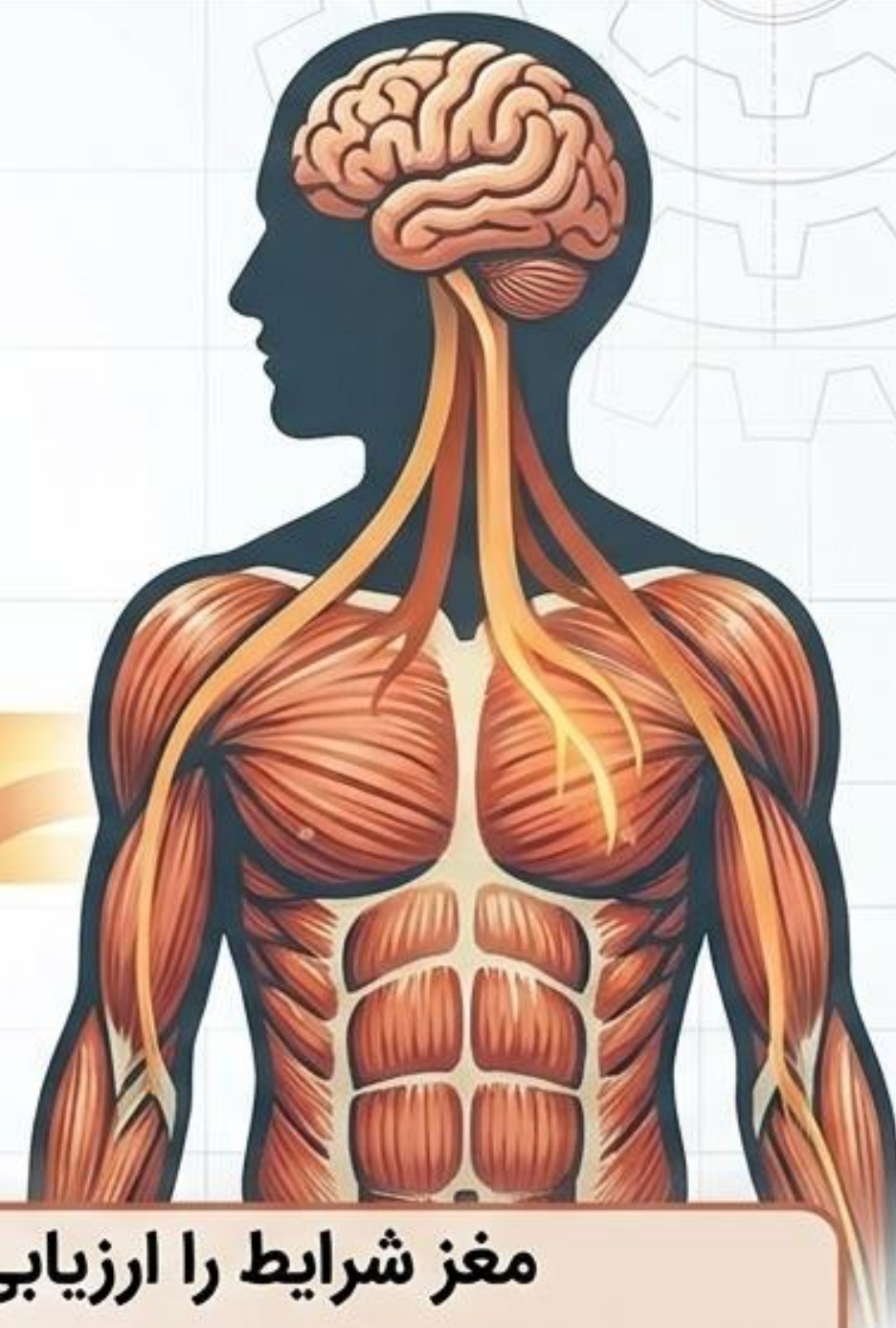
وزیکول‌های خارج سلولی (Extracellular Vesicles)

محموله‌های پنهان: عضله بسته‌های بسیار کوچکی آزاد می‌کند که مانند کیسول محافظ عمل کرده و محموله‌های حساس (به‌ویژه miRNA، لیپیدها و پروتئین‌ها) را با خیال راحت به مغز می‌رسانند.

ماتریس رمزگشایی: محموله‌های عضله به مغز

مسیر (Pathway)	حامل‌های پیام (Carriers)	اثر بر مغز (Brain Effect)
Endocrine	Myokines / Exerkines (Irisin, BDNF)	افزایش Neurogenesis و پلاستیسیته
Metabolic	Lactate, Kynurenine pathway, BAIBA	تامین انرژی و فیلتر سموم عصبی
Immune	Cytokines	کاهش Neuroinflammation
Vascular	VEGF	افزایش خون‌رسانی و Angiogenesis
Neural	Proprioceptive Afferents	آگاهی فضایی و حلقه حسی-حرکتی
Vesicles	miRNA / Protein Cargo	تنظیم بیان ژن در سلول‌های عصبی

ارتباط یک طرفه نیست: فرماندهی مغز



Corticospinal Motor Control:
کنترل مستقیم حرکات ارادی.

Autonomic Regulation:
تنظیم تونوس عضلانی و وضعیت پایه.

Neuroendocrine Signaling:
سیگنال دهی محور HPA به بافت عضله.

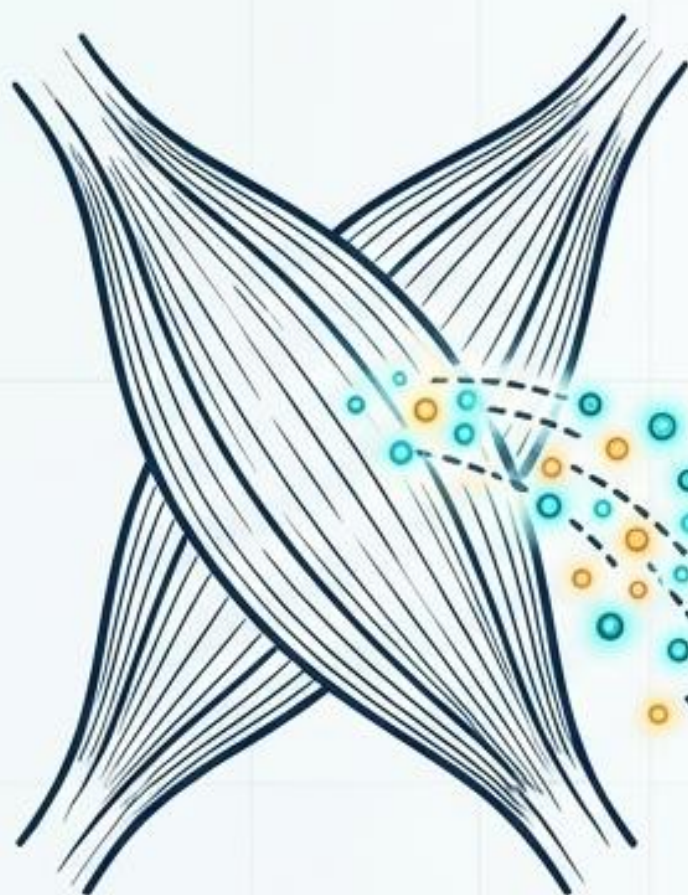
Motor-Unit Recruitment:
فراخوانی واحدهای حرکتی بر اساس نیاز.

Behavioral Regulation:
تنظیم رفتاری میزان فعالیت فیزیکی.

مغز شرایط را ارزیابی کرده و فعالیت فیزیکی مورد نیاز برای تولید محیط پیوشیمیایی ایده آل خود را سازماندهی می کند.

محور عضله-مغز: چرا عملکرد فیزیکی پنجره‌ای به سلامت مغز است؟

محرك مکانیکی: حرکت بیشتر، نشستن کمتر، انقباض مکرر عضله اسکلتی.



مسیرهای محتمل سیگنال‌دهی:

- مایوکین‌ها (Myokines): ترشح Irisin/FNDC5 و Cathepsin از Cathepsin از عضله در حال انقباض.
- فاکتورهای نوروتروفیک: تنظیم IGF-1 و حمایت از بقای نورون‌ها.
- متابولیک و عروقی: بهبود عملکرد اندوتلیال (Endothelial)، افزایش پرفیوژن مغزی، و تنظیم حساسیت به انسولین.
- سیستم ایمنی: کاهش التهاب سیستمیک مرتبط با افزایش سن (Inflammaging).

ارتقای پلاستیسیته عصبی، تاب‌آوری شناختی (Cognitive Resilience) و حفظ عملکرد اجرایی.



Arosio B et al. Neuroepidemiology. 2023; Han X et al. Front Aging Neurosci. 2023.

سؤالات باز برای آینده: آیا ضعف پنجه صرفاً یک Marker است یا یک Mediator؟ | آیا سرعت راه‌رفتن، «سن مغز» و «سن عضله» را به‌طور هم‌زمان بازتاب می‌دهد؟

تقارن زیستی: جریان دو طرفه اطلاعات



عضله به مغز: بازخورد و سوخت

ماهیت سیگنال: شیمیایی، متابولیک، حسی

هدف: تامین انرژی، محافظت عصبی، گزارش وضعیت محیطی

خروجی: محیطی که مغز برای بقا به آن نیاز دارد فراهم است.

مغز به عضله: فرمان و تنظیم

ماهیت سیگنال: الکتریکی، عصبی، اتونومیک

هدف: انقباض، هماهنگی، تخصیص منابع

خروجی: حرکتی که برای ایجاد آن محیط بیوشیمیایی لازم است، اجرا شود.

شبکه یکپارچه: چرخه حیات و شناخت

«محور عضله-مغز یک شبکه دوطرفه است...
عضله محیط بیوشیمیایی مورد نیاز مغز برای
شکوفایی را تولید می‌کند، در حالی که مغز فعالیت
فیزیکی لازم برای ایجاد آن محیط را هدایت می‌کند.»

فعالیت بدنی صرفاً یک تغییر فیزیکی نیست؛ بلکه عمیق‌ترین مداخله
شناختی و عصبی است که در اختیار انسان قرار دارد.

معماری سالمندی سالم

عملکرد شناختی

ظرفیت مغز برای دریافت، پردازش، ذخیره و استفاده از اطلاعات به منظور تصمیم‌گیری، یادگیری و تعامل مؤثر با محیط.

حافظه: یادگیری، یادآوری اطلاعات



عملکرد اجرایی:
تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، حل مسئله، کنترل رفتار و انعطاف‌پذیری شناختی



سرعت پردازش و توجه:
حفظ تمرکز، تقسیم توجه، سرعت تحلیل و پاسخ به اطلاعات



توانایی دیداری-فضایی:
جهت‌یابی و تعامل با محیط



عملکرد جسمانی

توانایی فرد برای انجام حرکات مستقل، ایمن و مؤثر که حاصل تعامل سیستم عصبی، عضلات، استخوان‌ها، تعادل و ظرفیت قلبی-تنفسی است.



قدرت عضلانی:
قدرت گرفتن دست، قدرت اندام تحتانی



توان عضلانی:
سرعت تولید نیرو، توانایی برخاستن، بالا رفتن از پله و واکنش سریع



عملکرد حرکتی:
سرعت راه رفتن، آزمون‌های TUG و SPPB

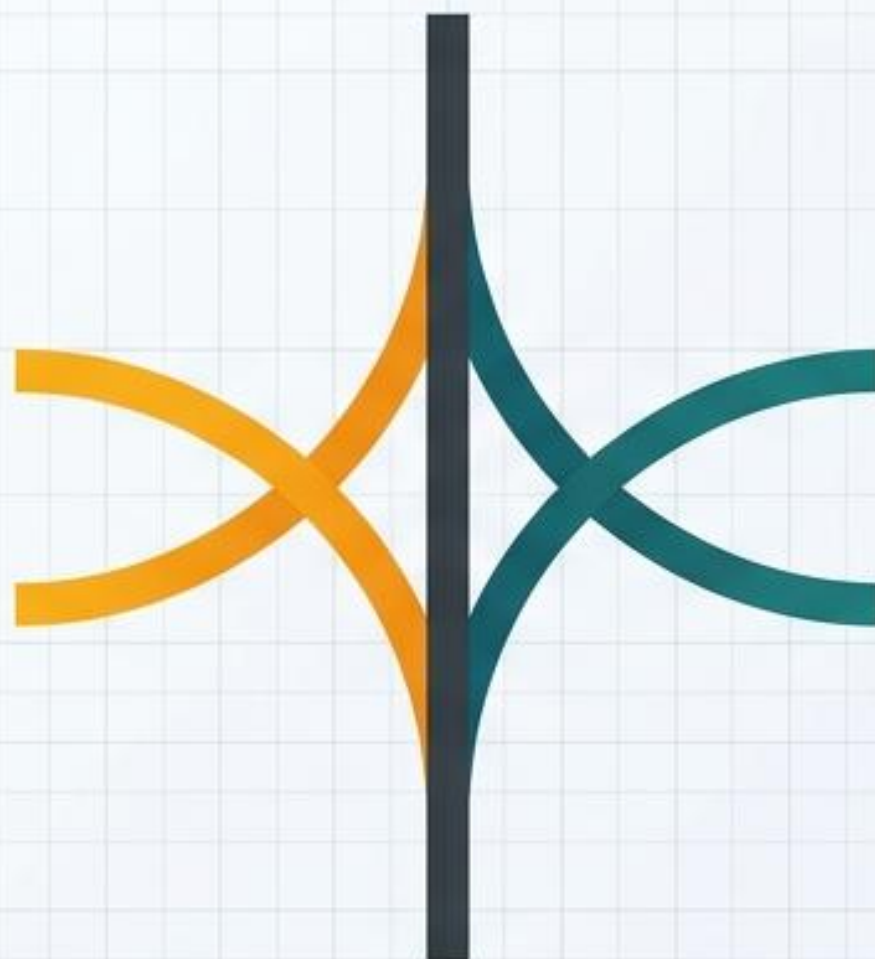


تعادل و تحرک:
کنترل پاسچرال، پیشگیری از سقوط، فعالیت‌های روزمره

«دو ستون اصلی سالمندی سالم»

فراتر از واژه‌ها: تفکیک مفاهیم حرکتی در سالمندشناسی

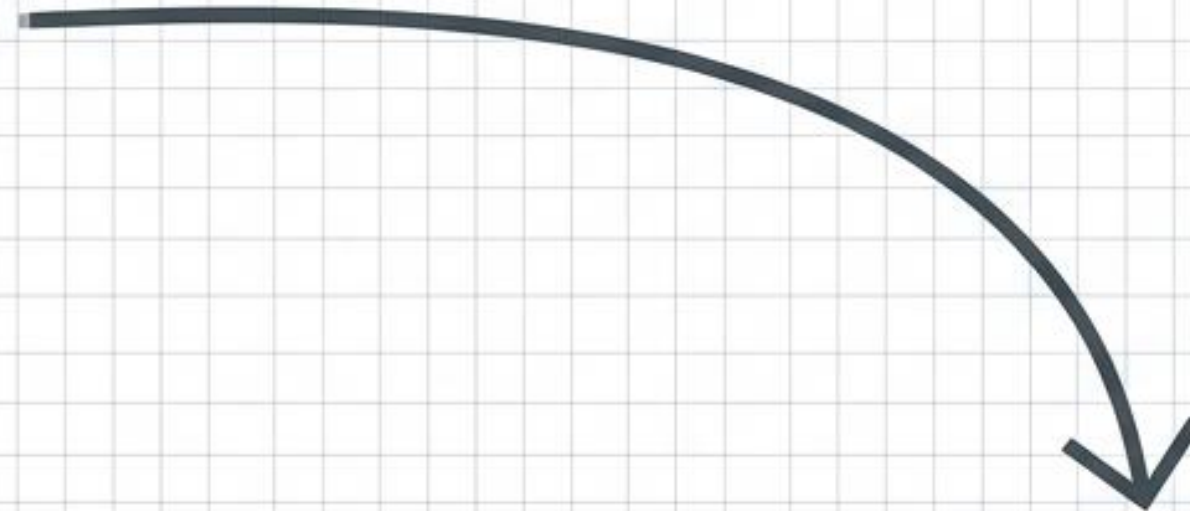
چرا سازه‌های Physical Activity و Physical Performance مترادف نیستند؟



راهنمای تصویری برای پژوهشگران و تفسیر دقیق مقالات اپیدمیولوژیک

خطای رایج در مقالات: استفاده جایگزین از سازه‌های مستقل

در بسیاری از مطالعات سالمندشناسی (Gerontology)، سازه‌های حرکتی به اشتباه به جای هم استفاده می‌شوند.



Physical
Activity

Exercise

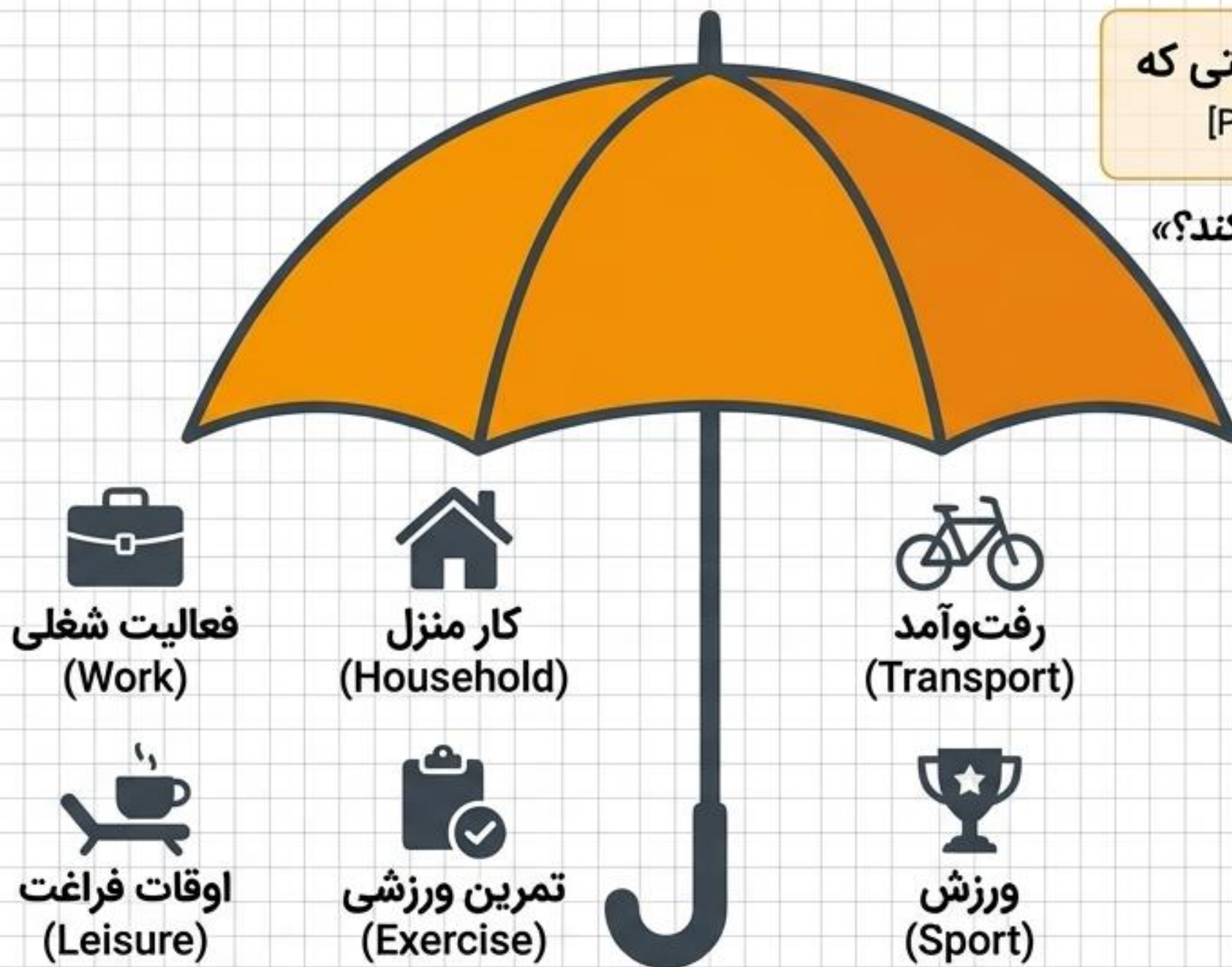
Physical
Performance

- پیامد اپیدمیولوژیک: استفاده جایگزین (Interchangeable) از این واژه‌ها، روایی (Validity) مطالعات را مخدوش می‌کند.
- دلیل: ابزارهای سنجش عادت‌های روزانه (مانند پرسشنامه) نمی‌توانند ظرفیت‌های عینی و فیزیولوژیک را اندازه‌گیری کنند.

مفهوم چتری: فعالیت بدنی (Physical Activity)

هر حرکت بدن توسط عضلات اسکلتی که
مستلزم مصرف انرژی باشد. [PubMed]

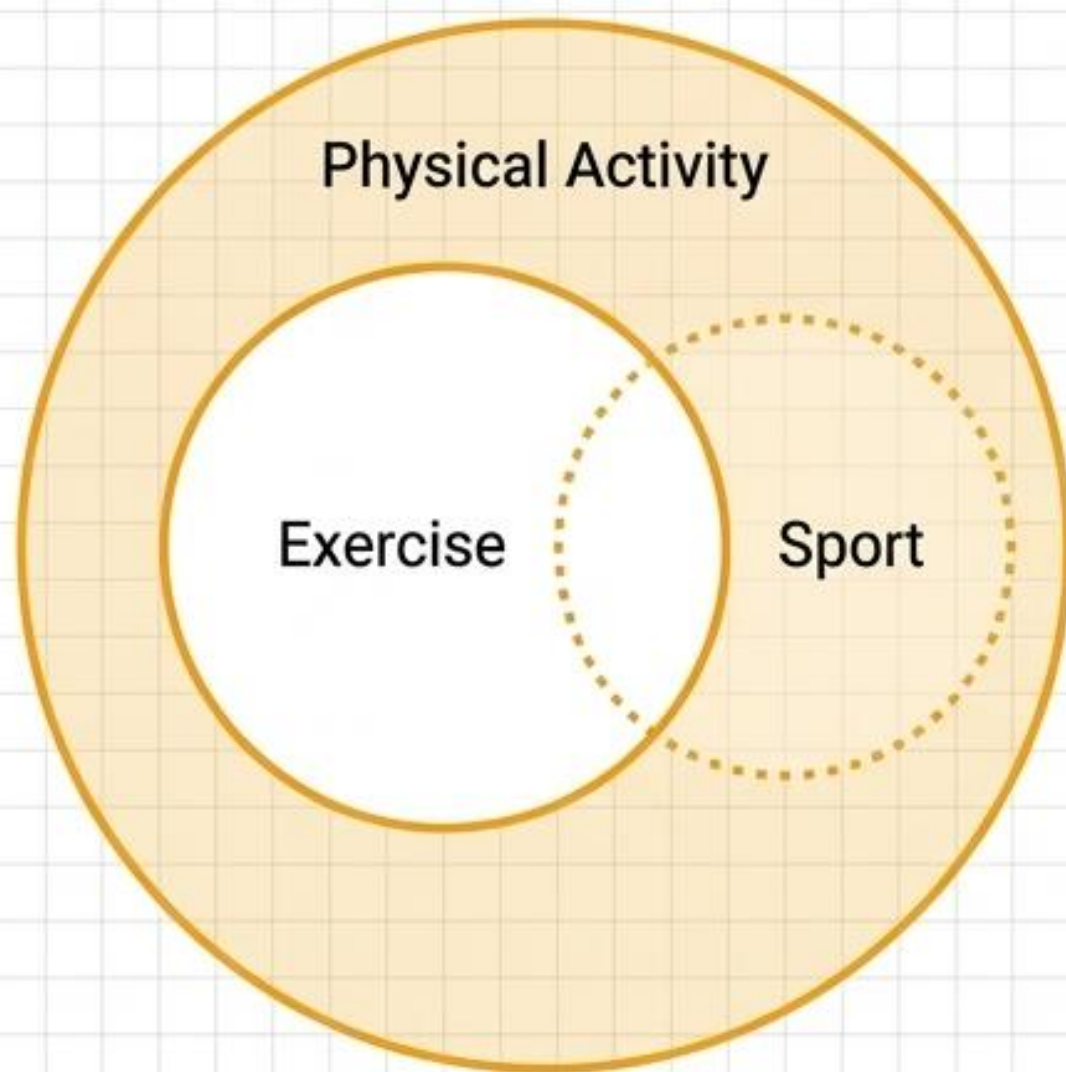
«فرد در زندگی روزمره چقدر حرکت می‌کند؟»



ابزارهای سنجش معمول: MET-MET-min/week، پرسشنامه، شتاب‌سنج (Accelerometer).

تمرین و ورزش، زیرمجموعه‌هایی با اهداف متفاوت هستند

Exercise $\subset$ Physical Activity



Exercise (تمرین ورزشی)

- ویژگی: برنامه‌ریزی شده، ساختارمند، تکرارشونده.
- هدف: حفظ یا بهبود Fitness.
- مثال: ۳۰ دقیقه پیاده‌روی سریع طبق برنامه، تمرین تعادل ۳ روز در هفته.
- سنجش: FITT (Frequency, Intensity, Time, Type).

Sport (ورزش رقابتی/قانونمند)

- ویژگی: سازمان‌یافته یا غیررسمی، قانونمند.
- هدف: تعامل اجتماعی، رقابت یا سلامت.
- مثال: تنیس سالمندان، شنا.
- سنجش: Participation Frequency.

هر Exercise یک فعالیت بدنی است، اما هر فعالیت بدنی Exercise نیست!
(مثال: بالا رفتن از پله برای رسیدن به کار = PA. پله‌نوردی منظم برای افزایش قدرت = Exercise).

طبقه‌بندی تمرینات عضلانی: عبور از واژه‌های مبهم

در نگارش مقالات علمی، از عبارت مبهم "~~Muscle training~~" پرهیز کنید.

WHO Standard

Muscle-strengthening activity (فعالیت تقویت عضله)

Scope: دامنه وسیع‌تر.

Definition:

فعالیتی که قدرت، توان، استقامت یا توده عضلانی را افزایش می‌دهد.

Gerontology Example:

تمرین Sit-to-stand با تکرار و پیشرفت.



ACSM 2026 Standard

Resistance training (تمرین مقاومتی)

Scope: (Exercise Science). دامنه دقیق‌تر.

Definition:

تولید نیرو علیه یک مقاومت خارجی یا داخلی (با هدف Hypertrophy یا Strength).

Gerontology Example:

استفاده از دستگاه Leg press یا کش‌های الاستیک (Elastic band).



ورود به حیطه ظرفیت: تمایز ویژگی فرد از عملکرد مشاهده شده



مفهوم: یک ویژگی فرد است، نه یک فعالیت. توانایی عضله برای تولید نیرو.

سنجش: Handgrip dynamometry, 1RM.

مفهوم: عملکرد مشاهده شده فرد هنگام انجام وظایف استاندارد شده حرکتی (Mobility, Balance).

سنجش: Gait speed, SPPB, TUG
Chair stand.

مفهوم: ظرفیت فیزیولوژیک کل (قلبی تنفسی، قدرت، انعطاف). هدف نهایی Exercise.

سنجش: VO_{2max} / VO_{2peak} .

تمایز در مطالعات اپیدمیولوژیک (مانند مطالعه BEH): Handgrip صرفاً نشان دهنده قدرت (Strength) است، در حالی که SPPB یک عملکرد چندبعدی (Multidimensional Performance) را می سنجد.

ترجمه بالینی: نسخه WHO به عنوان یک «پکیج عملکردی» یکپارچه



جایگزینی نشستن

شکستن زمان‌های طولانی بی‌تحركی، حتی با جایگزینی فعالیت‌های بسیار سبک (کاهش بار فنوتیپ پرخطر).

≥ 3 روز
در هفته

فعالیت چندجزئی.
ترکیبی از تعادل + قدرت، طراحی‌شده اختصاصاً برای جلوگیری از سقوط و حفظ یکپارچگی حرکتی سالمندان.

≥ 2 روز
در هفته

تمرینات تقویت عضلات اصلی.
(هدف: افزایش قدرت عصبی-عضلانی، نه فقط حجم عضله).

۱۵۰-۱۵۰
دقیقه در هفته

فعالیت هوازی با شدت متوسط
(یا ۷۵-۱۵۰ دقیقه شدید).

در کار بالینی سالمندی، هدف صرفاً ثبت «۱۵۰ دقیقه روی کرنومتر» نیست؛ این نسخه یک پکیج عملکردی است که حفظ توان برخاستن، تعادل فیزیکی، استقلال فردی و مشارکت اجتماعی، پیام اصلی و نهایی آن است.

مقایسه دستورالعمل WHO 2020: تغییر پارادایم در سالمندی

Neuro-Biomechanical Blueprint | Clinical Dashboard - Strategic Public Health Briefing: Document Ref. 2024-NB-003

بزرگسالان ۱۸-۶۴ سال



سالمندان ≥۶۵ سال



پیام کلیدی: تفاوت اصلی سالمندان در «دوز هوازی» نیست؛ بلکه اضافه شدن Functional Balance و تطبیق شدت با Fitness فرد است.

Anatomy of Multicomponent Training

Neuro-Biomechanical Blueprint | Clinical Dashboard - Strategic Public Health Briefing: Document Ref. 2024-NB-004

قدرت عملکردی (Functional Strength)

- Sit-to-stand
- Mini-squat
- Step-up



تحرك عملکردی (Functional Mobility)

- Turning 90°/180°
- Obstacle negotiation
- Stop-start walking
- Dual-task gait

تعداد (Balance)

- Tandem / Semi-tandem
- Weight shifting
- Multidirectional stepping



شواهد بالینی: تمرینات تعادلی/عملکردی ≈ 24% کاهش rate of falls.

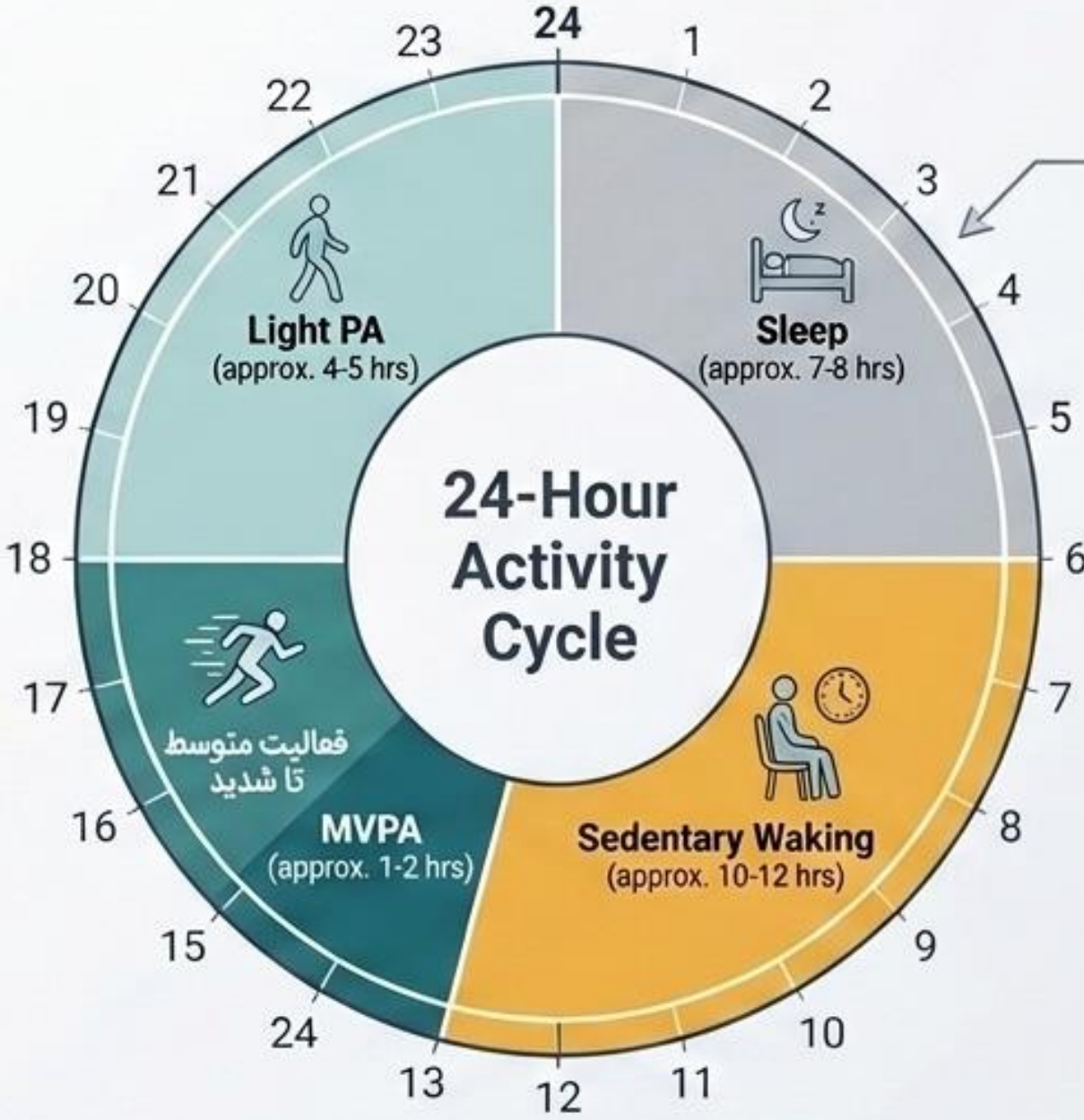
برنامه‌های چندنوعی (Multicomponent) ≈ 34% کاهش زمین‌خوردن (Sherrington et al., 2020; Yang et al., 2024).

Physical Inactivity ≠ Sedentary Behavior

**Physical Inactivity
≠
Sedentary Behavior**



فرد می‌تواند guideline فعالیت بدنی
را کاملاً رعایت کند (Active) و در عین
حال ساعات زیادی از روز را بنشیند
(Highly Sedentary).

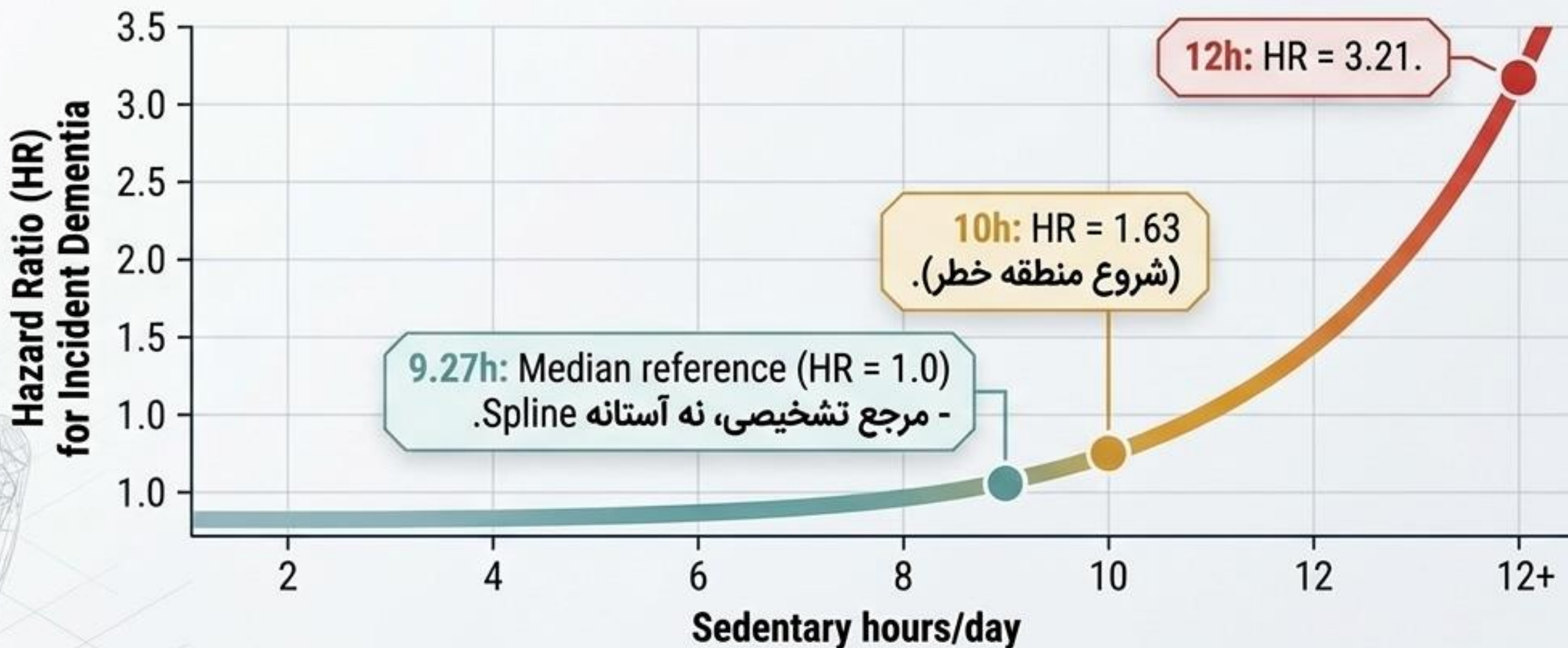


خواب شب یا چرت روزانه = Sleep (نه Sedentary).
کم‌تحرکی فقط مختص
زمان بیداری است.

ارتباط کم تحرکی و خطر دمانس: یک گرا دیان نمایی

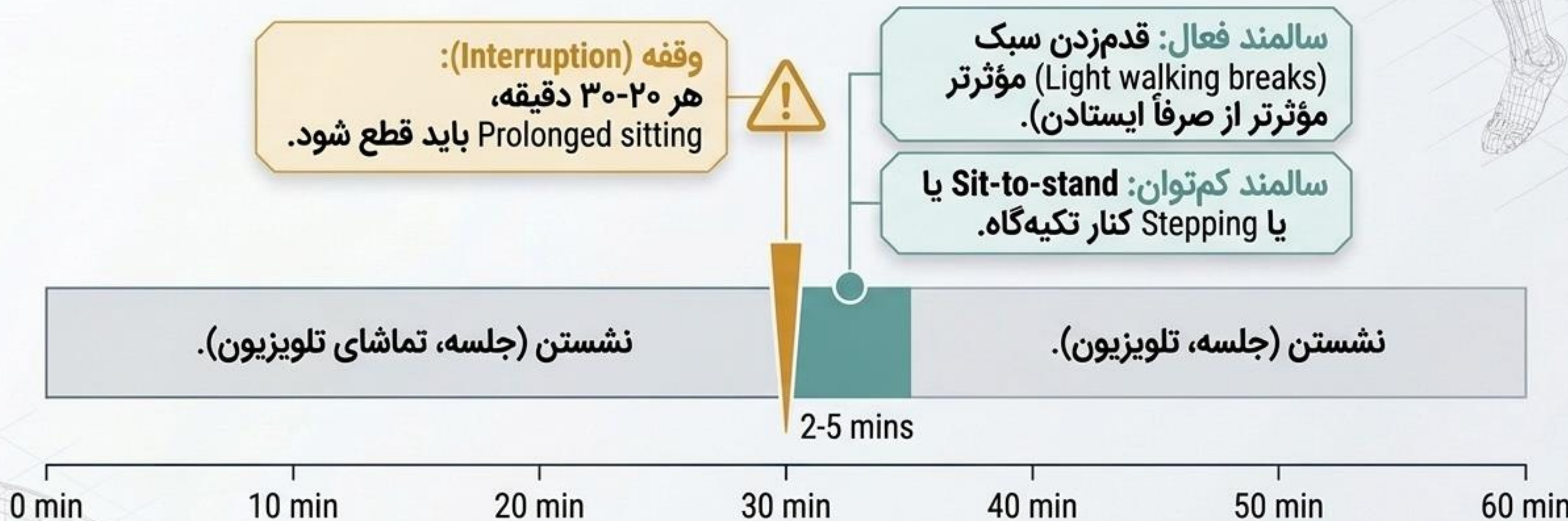
Neuro-Biomechanical Blueprint | Clinical Dashboard - Strategic Public Health Briefing: Document Ref. 2024-NB-005

داده‌های UK Biobank (49,841 نفر، پیگیری 6.72 سال).
پیام علمی: افزایش خطر یک گرا دیان نمایی است؛ 10 ساعت یک «منطقه خطر» است، نه یک مرز بیولوژیک قطعی.
(Raichlen et al., JAMA 2023)



مداخله رفتاری: وقتی نشستن اجتناب‌ناپذیر است

Neuro-Biomechanical Blueprint | Clinical Dashboard - Strategic Public Health Briefing: Document Ref. 2024-NB-005



قانون سه‌گانه: Sit less • Break it up • Move often.
هدف فقط کاهش حجم کل نشستن نیست، بلکه «شکستن الگو» است.

(The Core Elements)

F

F - Frequency (تعداد دفعات)

I

I - Intensity (شدت)

T

T - Time (مدت و الگوی توزیع)

T

T - Type (نوع فعالیت)

نکته: برای تحلیل اثرات شناختی، «حجم کل» را با الگوی زمانی (مانند طول بُوت‌ها و وقفه‌ها) اشتباه نگیریم.

(The Intensity Paradox)



در ارزیابی دوز تمرین سالمندان، تکیه صرف بر MET‌های مطلق گمراه‌کننده است. استفاده از مقیاس درک فشار (RPE) و Talk Test در کنار MET، دقیق‌ترین تصویر را از بار فیزیولوژیک واقعی ارائه می‌دهد.

تفاوت کلیدی: چرا عملکرد مشابه، فعالیت مشابه را تضمین نمی‌کند؟

Physical Activity

What a person does
(فرد در زندگی روزمره چه می‌کند؟)



- سالمند الف: روزانه ۸,۰۰۰ قدم راه می‌رود (فعالیت بالا).

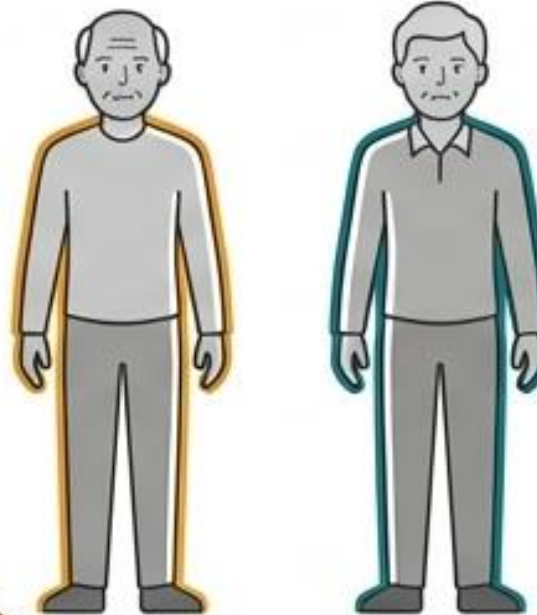


- سالمند ب: روزانه تنها ۲,۰۰۰ قدم راه می‌رود (فعالیت پایین).



- ابزار این حیطة: پرسشنامه، شتاب‌سنج.

Gait speed = 1.0 m/s



Physical Performance

What a person is able to do
(فرد در یک آزمون استاندارد چه توانایی دارد؟)

- نتیجه آزمون: هر دو قادر به حفظ سرعت ۱.۰ متر بر ثانیه هستند.



- ابزار این حیطة: آزمون‌های عینی عینی بالینی.



نتیجه‌گیری مطالعات BEH: فعالیت بدنی (PA) و عملکرد جسمانی (PP) دو حیطة کاملاً مجزا (Domain) از عملکردهای حرکتی هستند. سنجش یکی، گویای دیگری نیست.

از «حرکت» تا «عملکرد»: معماری مفاهیم در اپیدمیولوژی شناختی



رفتار (فعالیت بدنی)

هر حرکت بدن ناشی از عضلات اسکلتی که مصرف انرژی را بالاتر از استراحت می‌برد.



مداخله (ورزش)

زیرمجموعه برنامه‌ریزی شده، ساختارمند و تکرارشونده فعالیت بدنی.



ظرفیت (آمادگی جسمانی)

ظرفیت‌های فیزیولوژیک مانند استقامت قلبی تنفسی و قدرت عضله.



عملکرد (عملکرد فیزیکی)

آنچه فرد در واقعیت انجام می‌دهد: سرعت راه رفتن، برخاستن از صندلی، قدرت پنجه.

پیام روش شناختی: افزایش فعالیت بدنی لزوماً معادل افزایش قدرت یا سرعت راه رفتن نیست؛ هر کدام فنوتیپ متفاوتی از سالمندی را ثبت می‌کنند و در اپیدمیولوژی شناختی قابل جایگزینی با یکدیگر نیستند.

سنجش حرکت در پژوهش‌های شناختی: «گزارش» در برابر «رفتار ثبت‌شده»

Self-report

ابزار: پرسشنامه / مصاحبه
(PASE, CHAMPS, GPAQ)

[+]: ارزان، قابلیت ثبت زمینه و نوع فعالیت.

[-]: خطر بالای Social و Recall bias، Social desirability، در سالمندان سالمندان مبتلا به افت شناختی، خطای یادآوری به شدت افزایش می‌یابد.

Wearables

ابزار: شتاب‌سنج / اینکلینومتر
(Wrist/Hip accelerometer, activPAL)

[+]: ثبت عینی الگوی ۲۴ ساعته، شدت دقیق، بُوت‌ها و وقفه‌ها.

[-]: چالش‌های cut-point، محل پوشیدن، زمان‌های non-wear و پیچیدگی الگوریتم‌ها.

Performance

ابزار: آزمون‌های عملکردی
(Gait speed, SPPB, Chair rise, HGS)

[+]: سنجش ظرفیت عملکردی واقعی یکپارچگی سیستم عصبی-عضلانی.

[-]: نشان‌دهنده «دوز فعالیت روزمره» نیست و جایگزین سنجش رفتار نمی‌شود.

استاندارد طلایی در مطالعات شناختی: ترکیب اندازه‌گیری عینی رفتار (Wearables) با آزمون‌های عملکرد فیزیکی. این دو ابزار اطلاعات کاملاً مکمل ارائه می‌دهند.

شواهد جهانی ۲۰۲۳-۲۰۲۶: سیگنال محافظتی و احتیاط‌های روش‌شناختی

The Lancet Commission 2024



تا ۴۵ درصد موارد دمانس می‌توانند با مداخله بر ۱۴ عامل خطر قابل‌تغییر، به تأخیر افتند یا پیشگیری شوند.

Physical Inactivity:

بی‌حرکی فیزیکی به عنوان یکی از این ۱۴ عامل کلیدی تأیید شده است. مداخله بر حرکت یک هدف پیشگیری مبتنی بر شواهد است.

Meta-Analyses 2023/2025

رابطه معکوس و Dose-Response:
مطالعات آینده‌نگر نشان می‌دهند سطح بیشتر فعالیت بدنی، به‌ویژه فعالیت متوسط تا شدید، با خطر کمتر آلزایمر (AD) همراه است.

داده کلیدی (۲۰۲۵):

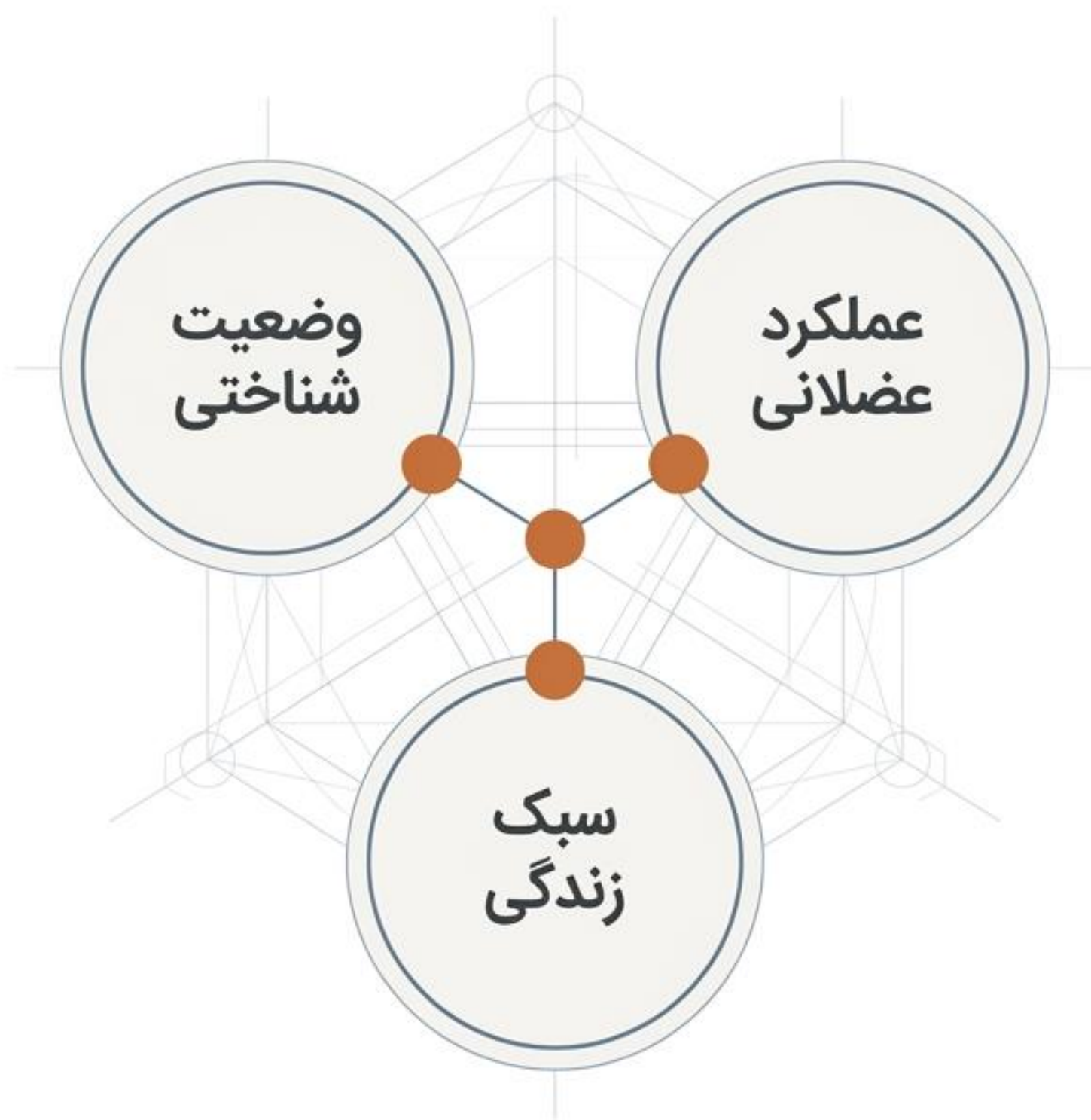
فعالیت بدنی با شدت بالا $\rightarrow$ Hazard Ratio ≈ 0.74
برای بیماری آلزایمر.

چرا در اپیدمیولوژی هنوز محتاطانه از واژه «علیت» استفاده نمی‌کنیم؟

۱. دمانس پرودرومال (Prodromal) می‌تواند سال‌ها قبل از تشخیص بالینی، سطح فعالیت فرد را کاهش دهد (Reverse Causation).
۲. سوگیری Healthy-user و وجود مخدوش‌کننده‌های باقیمانده (Residual Confounding).

مطالعه سلامت سالمندی بوشهر

نقشه‌برداری از تقاطع وضعیت شناختی، عملکرد
عضلانی و سبک زندگی در سالمندان



معماری بومی فاز دوم BEH: تفکیک رفتار از عملکرد جسمانی



ارزش تحلیلی داده‌های بوشهر: این ساختار اجازه می‌دهد اثر مستقل و مشترک «فعالیت بدنی»، «قدرت عضله» و «سرعت راه رفتن» بر سلامت شناخت سنجیده شود و مسیرهای میانجی (Mediation) در فازهای طولی مدل‌سازی گردند.

پروتکل BEH (Stage II): ارزیابی ظرفیت و عملکرد فیزیکی

Neuro-Biomechanical Blueprint | Clinical Dashboard - Strategic Public Health Briefing: Document Ref. 2024-NB-005



قدرت عضله (Handgrip)

- ابزار: Digital dynamometer.
- پروتکل: هر دست ۳ بار، با ۱۵ ثانیه استراحت.



گیت مستقل (Gait Speed)

- ابزار: مسیر 4.57 متری.
- پروتکل: سرعت معمول راه رفتن، ۲ بار تکرار (ثبت زمان سریع تر).



SPPB (عملکرد اندام تحتانی)

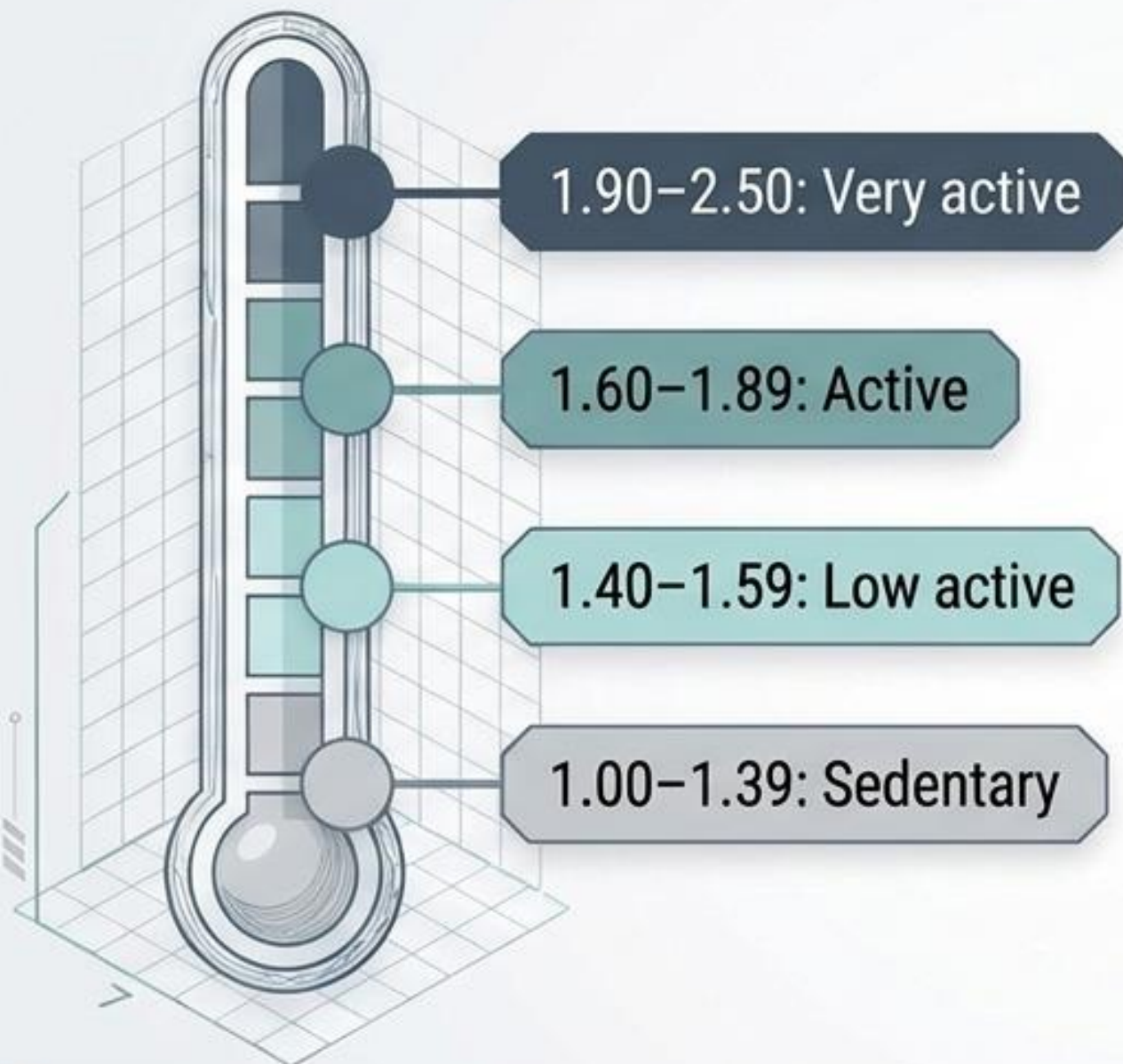
- اجزا: Gait (2.44m) + 5 Chair stands + Balance tests (Side-by-side, Semi-tandem, Full tandem تا 10s).

آستانه بالینی: بر اساس EWGSOP2,
SPPB ≤ 8 = Poor performance.



پروتکل BEH (Stage II): سنجش فعالیت بدنی ۲۴ ساعته

Neuro-Biomechanical Blueprint | Clinical Dashboard - Strategic Public Health Briefing: Document Ref. 2024-NB-004



جزئیات پروتکل سنجش:

- ♦ ابزار Self-report بر اساس مقیاس Aadaahl & Jørgensen (نه, IPAQ).
- ♦ ارزیابی یک روز کاری شامل + Sports + Work + Sports + Leisure.



محدودیت متدولوژیک: ابزار self-report در زمان اجرا به طور اختصاصی برای سالمندان ایرانی Validate نشده بود (Shafiee et al., 2017).

چه چیزی را اندازه می‌گیریم؟ چهار مفهوم که نباید یکی گرفته شوند



پیام کلیدی: ارتباط (Association) بین این سطوح الزاماً به معنی علیت (Causality) نیست. متغیرهای مخدوش‌گر (سن، بیماری‌ها، SES) باید در تحلیل دیده شوند.

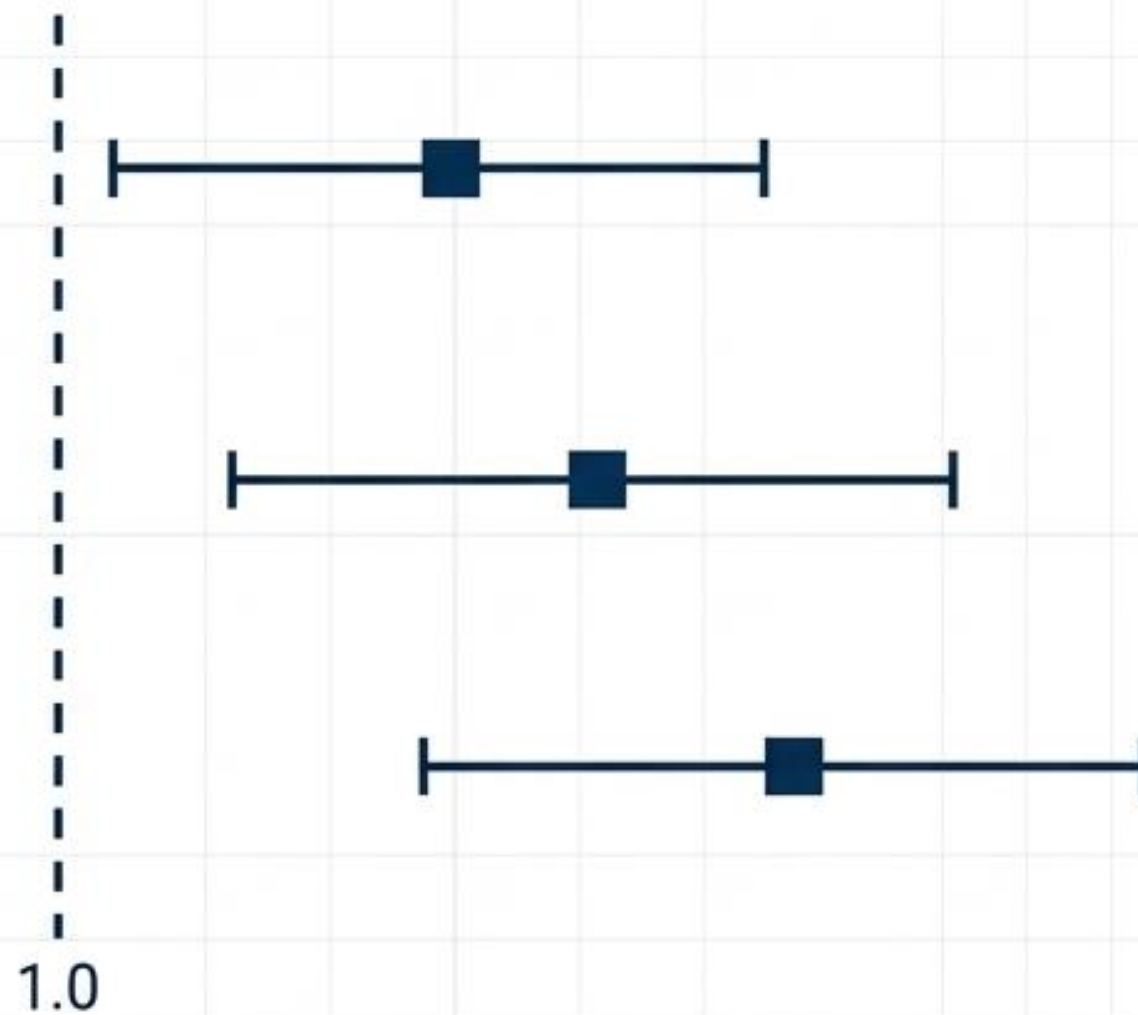
همراستایی عضله، حرکت و شناخت: یافته‌های بوشهر (BEH Phase II)

پیامد سنجش شده: اختلال شناختی (Cognitive Impairment) | مدل چندمتغیره تعدیل شده

فعالیت بدنی پایین →
OR 1.36 (95% CI: 1.05–1.75), P=0.018.

سرعت راه رفتن پایین →
OR 1.55 (95% CI: 1.18–2.02), P=0.001.

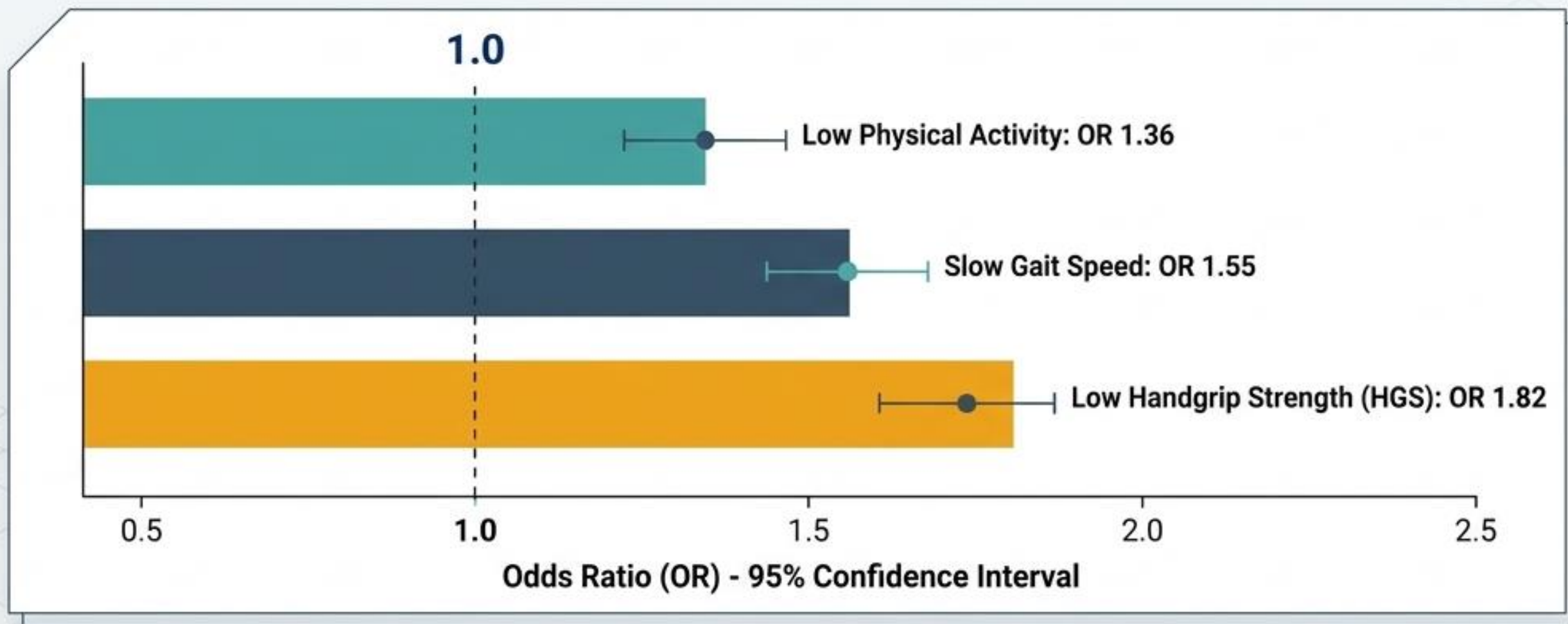
قدرت پنجه پایین →
OR 1.82 (95% CI: 1.41–2.34), P<0.001.



احتیاط در تفسیر: این داده‌ها نشان‌دهنده Association (ارتباط) هستند، نه Causation (علیت). ترتیب زمانی نامشخص است و عوامل مشترک (مانند بار عروقی، افسردگی و Multimorbidity) می‌توانند نقش مخدوش‌کننده داشته باشند.

مقادیر $OR > 1$ نشان‌دهنده احتمال بیشتر ابتلا به اختلال شناختی است. قدرت عضلانی (پنجه) در این مدل مقطعی قوی‌ترین ارتباط را نشان می‌دهد.

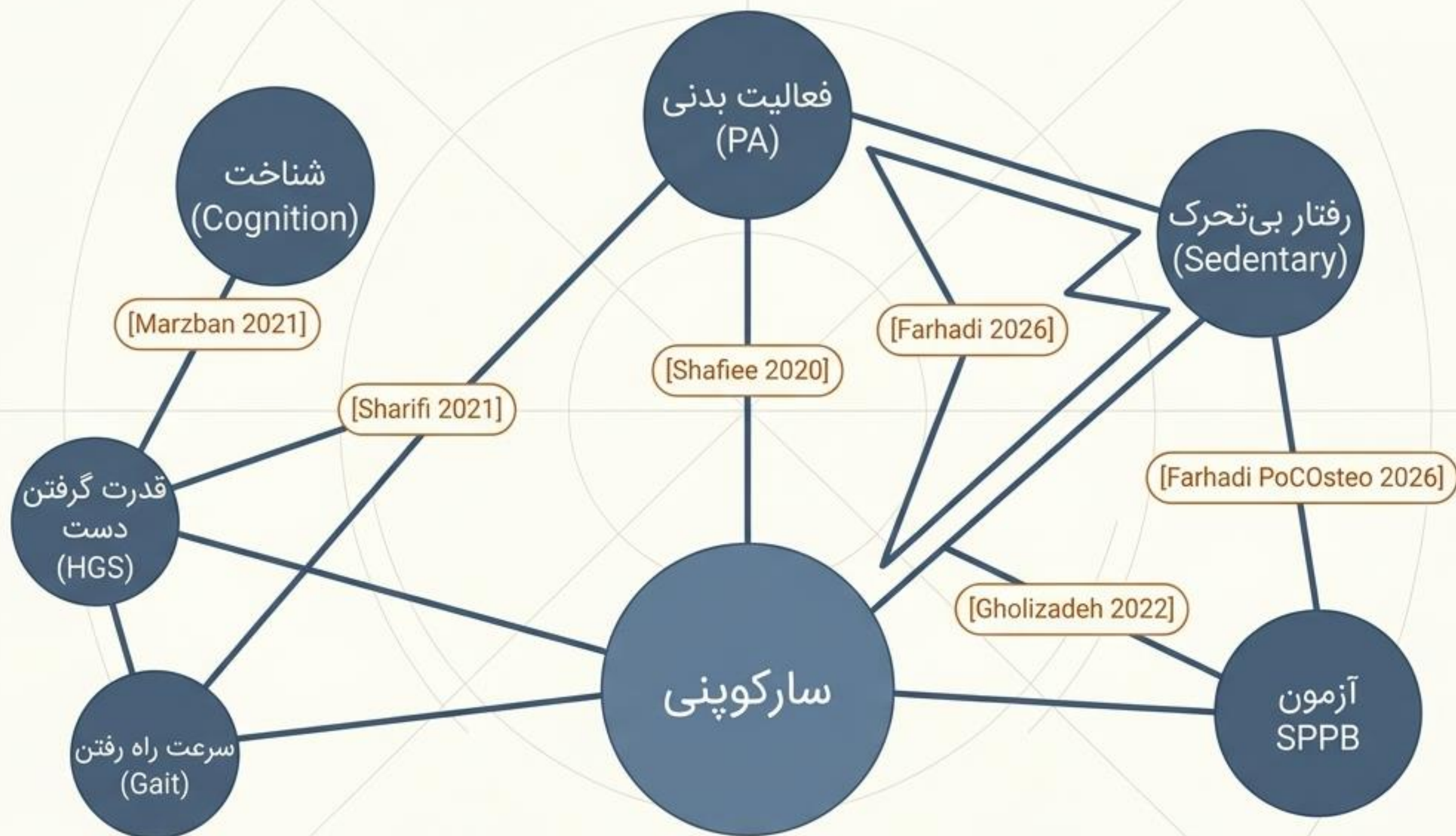
یافته‌های BEH: محور حرکت-عضله-شناخت (N=2,336)



متن زمینه‌ای: مدل‌ها برای سن، جنس، تحصیلات و متغیرهای بالینی تعدیل شده‌اند (Sharifi et al., 2021).

هشدار تحلیلی: اندازه بزرگتر Association برای HGS برتری بیولوژیک یا علیت را ثابت نمی‌کند؛ این یک مطالعه مقطعی (Cross-sectional) است.

شبکه شواهد: نقشه‌برداری از داده‌های مطالعه بوشهر

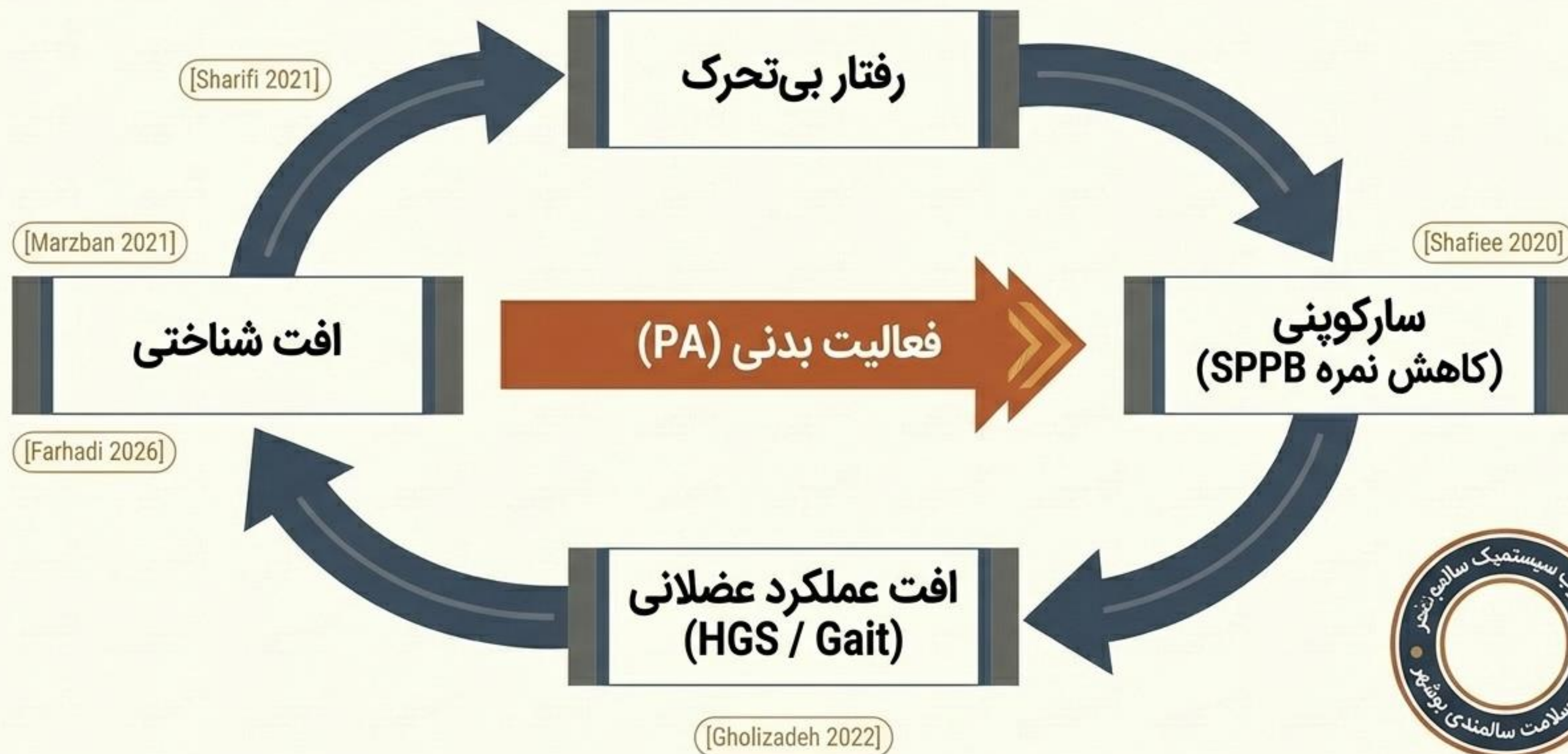


ماتریس شواهد: مقالات کلیدی BEH و PoCOsteo در محور حرکت-شناخت

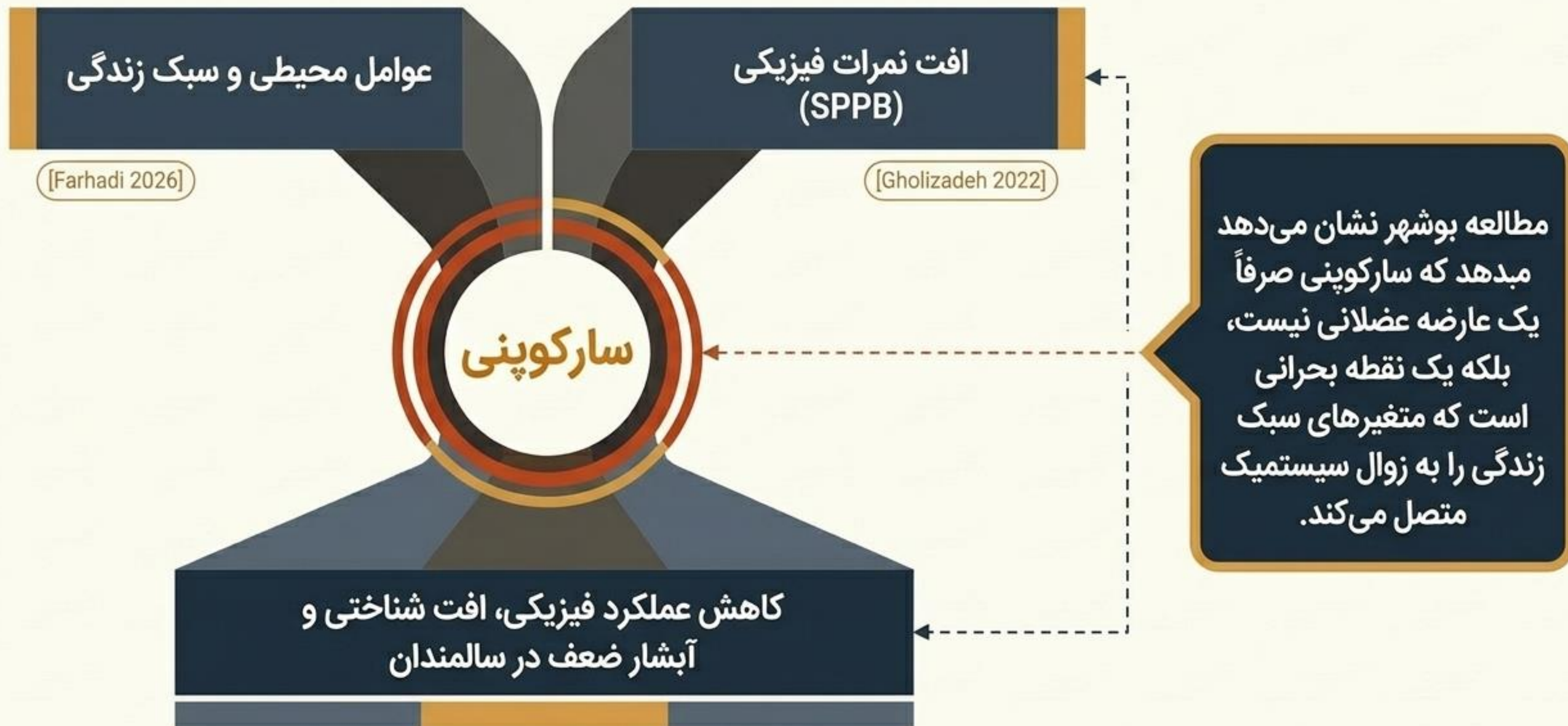
خلاصه ۶ مطالعه بنیادین که پروتکل اندازه‌گیری‌های چندبعدی (Gait، HGS، SPPB و Cognition) را به خروجی‌های بالینی متصل می‌کنند.

پیام و بینش اصلی سخنرانی (Core Insight & Takeaway)	متغیرهای کلیدی (Key Variables)	مطالعه و سال (Study)	محور بالینی (Clinical Axis)
مستقیم‌ترین شاهد محور عضله-مغز: فعالیت بدنی پایین، قدرت دست کمتر و سرعت راه رفتن پایین‌تر، به‌طور معناداری (OR 1.36 - 1.82) با احتمال بیشتر اختلال شناختی همراه است.	فعالیت بدنی (PA)، قدرت چنگ‌زنی (HGS)، سرعت راه رفتن (Gait)، اختلال شناختی	Sharifi et al. (2021)	۱. شناخت، حرکت و قدرت (Cognition + PA + HGS + Gait)
مسیر بیولوژیک مشترک: نشان داد که عوامل سیستمیک (مانند هموگلوبین) به‌طور همزمان بر عملکرد عضلانی، سرعت راه رفتن و حوزه‌های شناختی تأثیر می‌گذارند.	هموگلوبین، قدرت دست (HGS)، سرعت راه رفتن، آزمون‌های شناختی	Marzban et al. (2021)	۲. شناخت و مسیرهای سیستمیک (Cognition + Systemic/Muscle)
پارادایم دوگانه رفتار: دو رفتار مستقل برای حفظ عضله ضروری‌اند: «حرکت بیشتر» و «نشستن کمتر». بی‌حرکی بالا شانس سارکوپنی را تا ۳ برابر (OR 3.07) افزایش می‌دهد.	زمان بی‌حرکی (Sedentary time)، فعالیت بدنی (PA)، سارکوپنی	Farhadi et al. (2026 - BEH)	۳. رفتار حرکتی و سارکوپنی (PA + Sedentary + Sarcopenia)
نقش محافظتی: فعالیت بدنی صرفاً یک رفتار روزمره نیست؛ بلکه یک «عامل محافظ عضله» (Muscle Preserver) با ارتباط معکوس قوی با شیوع سارکوپنی است.	فعالیت بدنی (PA)، قدرت چنگ‌زنی، سرعت راه رفتن، سارکوپنی	Shafiee et al. (2020)	۴. فعالیت فیزیکی و حفظ عضله (PA + Sarcopenia)
فراتر از حجم عضله: از معدود مقالات که SPPB را وارد تحلیل کرد و نشان داد سارکوپنی ترکیبی از Strength + Performance + Function است.	آزمون SPPB، قدرت چنگ‌زنی، Chair stand، التهاب	Gholizadeh et al. (2022)	۵. عملکرد جسمانی جامع (SPPB + Sarcopenia)
فنوتیپ حرکتی: رفتار کم‌حرکی مستقیماً با فنوتیپ نامطلوب حرکتی، کاهش تعادل و ضعف در برخاستن از صندلی همراه است.	نشستن، تعادل، ۵ بار برخاستن از صندلی (Sit-to-stand)، دیس‌موبیلیتی	Farhadi et al. (2026 - PoCOsteo)	۶. دیس‌موبیلیتی و بی‌حرکی (Sedentary + Physical Perf.)

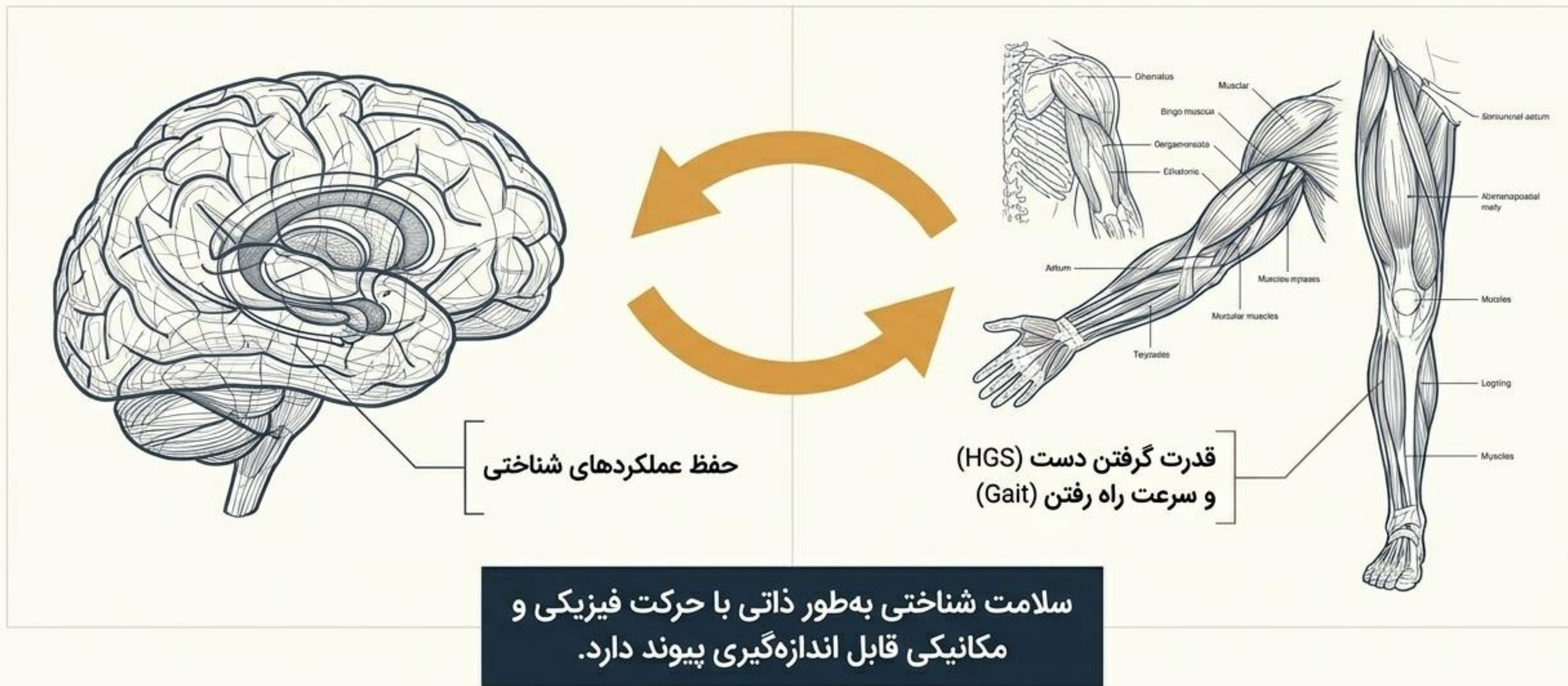
چارچوب سیستمیک بوشهر: مدل یکپارچه سلامت سالمندی



سارکوپنی به عنوان هسته مرکزی آسیب‌پذیری



ارتباط دوطرفه: همگامی سلامت مغز و توانمندی فیزیکی



[Sharifi 2021]

[Marzban 2021]

محور عضله-حرکت-مغز: یافته‌های کلیدی مطالعات BEH و PoCOsteo



پیوند عملکرد عضلانی و سلامت شناختی (عضله و مغز)

کاهش قدرت عضلانی و کندی حرکت، پیش‌بینی‌کننده اختلال شناختی است.

قدرت دست پایین و سرعت راه رفتن کند با افزایش خطر اختلال شناختی همراه است.  قدرت دست پایین و سرعت رارفتن کند با شناختی هما می کند.

شاخص خطر (Odds Ratio)

 قدرت دست پایین (Low HGS) اختلال شناختی **↑1.82**

 سرعت راه رفتن کند (Slow Gait) اختلال شناختی **↑1.55**

 کم‌تحرکی شدید (High Sedentary) سارکونینی (تحلیل عضله) **↑3.07**

سلامت سیستمیک و عضلانی از مسیرهای زیستی مشترک بر مغز اثر می‌گذارند. شاخص‌های زیستی نظیر هموگلوبین، هم‌زمان بر عملکرد عضلانی و حوزه‌های شناختی تأثیر دارند. 

رفتار حرکتی و حفظ استقلال عملکردی

«حرکت بیشتر» و «نشستن کمتر» دو رفتار مستقل برای حفظ عضله هستند.

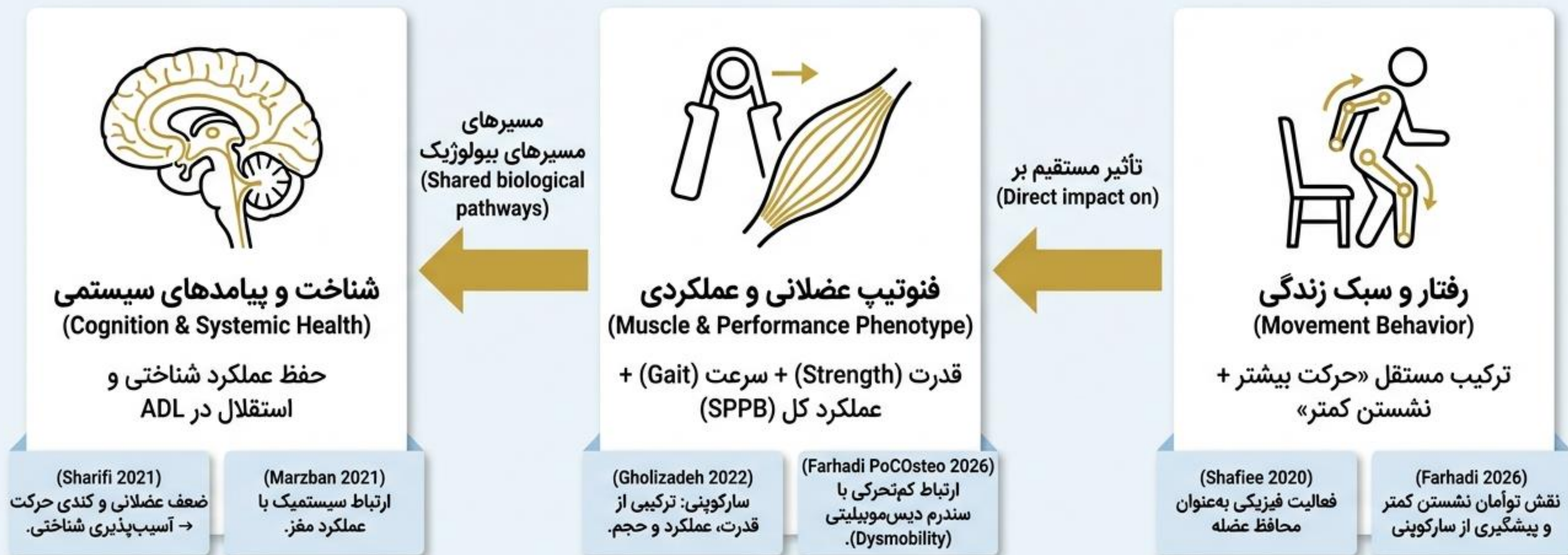
 حرکت بیشتر (More Movement)  کم‌تحرکی و نشستن طولانی‌مدت، خطر ابتلا به سارکونینی را تا سه برابر افزایش می‌دهد. **3x**  نشستن کمتر (Less Sitting)

بی‌تحرکی بدنی، مسیر افول عملکردی و وابستگی سالمند را تسریع می‌کند.

 خطر وابستگی در فعالیت‌های روزمره (BADL) را بیش از دو برابر می‌کند. **>2x**  

محور عضله-حرکت-مغز: تغییر پارادایم در سلامت سالمندی (شواهد BEH و PoCOsteo)

یافته‌های کوهورت بوشهر نشان می‌دهند که رفتار حرکتی و قدرت عضلانی، صرفاً شاخص‌های جسمانی نیستند؛ بلکه اجزای یک شبکه زیستی پیوسته برای حفظ شناخت و استقلال‌اند.



«آنچه سالمند انجام می‌دهد (فعالیت بدنی)، آنچه عضله او تولید می‌کند (قدرت)، و آنچه قادر به انجام آن است (عملکرد)، همگی با سلامت مغز او در ارتباطند.»

دستورالعمل‌های بالینی: ۵ پیام اجرایی مبتنی بر شواهد



۱. فقط ورزش کافی نیست

زمان نشستن (Sedentary time) را هم کاهش دهید و مکرراً بشکنید.



۲. هر حرکت ارزش دارد

جایگزینی نشستن حتی با Light activity دارای سودمندی متابولیک است.



۳. تغییر پارادایم بعد از ۶۵ سال

ترکیب تمرینات Strength + Functional balance + Aerobic

ضروری است.



۴. ارزیابی عینی عملکرد

قدرت دست (HGS) و سرعت راه رفتن (Gait speed) را به عنوان شاخص‌های ساده و بالینی اندازه بگیرید.



۵. ارتباط حرکت و مغز

حرکت ایمن و مستقل با حفظ شناخت مرتبط است، اما تفسیر علی مستلزم شواهد طولی است.



هدف نهایی سالمندی سالم، صرفاً عضله قوی‌تر نیست؛ بلکه حرکت ایمن‌تر و حفظ استقلال است.

دامِ زندگی کم‌تحرک: زمان نشستن، یک عامل خطر مستقل است

فعالیت بدنی مساوی با ورزش باشگاهی نیست. فقط بیشتر ورزش کردن کافی نیست؛ باید کمتر بنشینیم.



فراتر از پیاده‌روی: چهار ستون حفظ ظرفیت فیزیکی

استقلال سالمند



تمرینات هوازی :(Aerobic)

پیاده‌روی برای سلامت
سلامت قلب، متابولیسم
متابولیسم و عروق
عالی است، اما کافی
نیست.



تمرینات مقاومتی :(Resistance)

رویدگی ضروری
ضروری برای حفظ
قدرت عضله و
پیشگیری از سارکوپنی.
عضله را باید تمرین داد!



تمرینات تعادلی :(Balance)

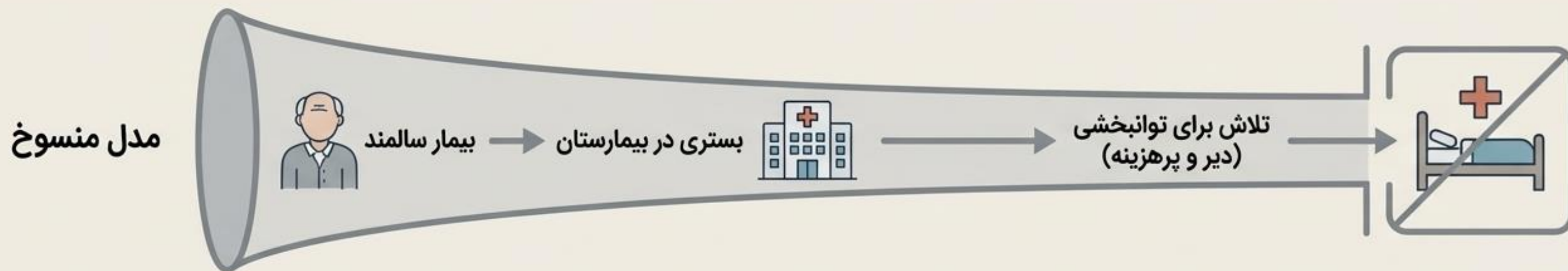
کلید اصلی
پیشگیری از سقوط
و شکستگی.



تمرینات عملکردی :(Functional)

شبیه‌سازی حرکات
روزمره برای حفظ
استقلال فردی.

تغییر ساختار نظام سلامت: از توانبخشی بیمارستانی به غربالگری جامعه محور



مدل آینده (برنامه ICOPE)



مراقبت اولیه در ایران باید برنامه‌های سازمان جهانی بهداشت (مانند ICOPE) را پیش از وقوع ناتوانی جدی اجرا کند.

نسخه بالینی و کاربردی برای سالمند ایرانی

حداقل ۲ روز در هفته:



تمرین مقاومتی و کار با وزنه (تمرکز بر عضلات پا، لگن، پشت و دستها برای حفظ توده عضلانی).

حداقل ۳ روز در هفته:



تمرینات تعادلی (برای پیشگیری قطعی از سقوط).

حداقل ۵ روز در هفته:



پیاده‌روی با شدت متوسط (حفظ ظرفیت هوازی).

هر روز (Daily Baseline):



قطع زمان نشستن طولانی + ارتباط اجتماعی مستمر + یک فعالیت ذهنی/یادگیری جدید.

جمع‌بندی

در سالمندی، مغز بدون حرکت سالم نمی‌ماند و حرکت نیز بدون مغز سالم پایدار نمی‌ماند. اگر می‌خواهیم شناخت را حفظ کنیم، باید حرکت را حفظ کنیم؛ و اگر می‌خواهیم استقلال سالمند را حفظ کنیم، باید هم مغز و هم عضله را ببینیم.

**Protect the brain. Preserve the muscle.
Maintain the movement.**

هدف نهایی: حفظ استقلال سالمند