



迷走神経制御の視点から見た 美容内科の重要性について

日本美容内科学会理事
さかえクリニック院長 末武信宏

利益相反（COI）の開示

演者：末武信宏

本講演に関して、開示すべき利益相反（COI）はありません。

人体のシステムアーキテクチャ：迷走神経は「ヒューマンOS」である

Biological Tech Stack

OS (Operating System)

= 迷走神経 (Vagus Nerve)

ソフトウェア (Software)

= 自律神経 (Autonomic Nervous System)

CPU (Central Processing Unit)

= 大脳 (Cerebrum)

ハードウェア (Hardware)

= 循環器、呼吸器、消化器、泌尿器、声帯、咽頭

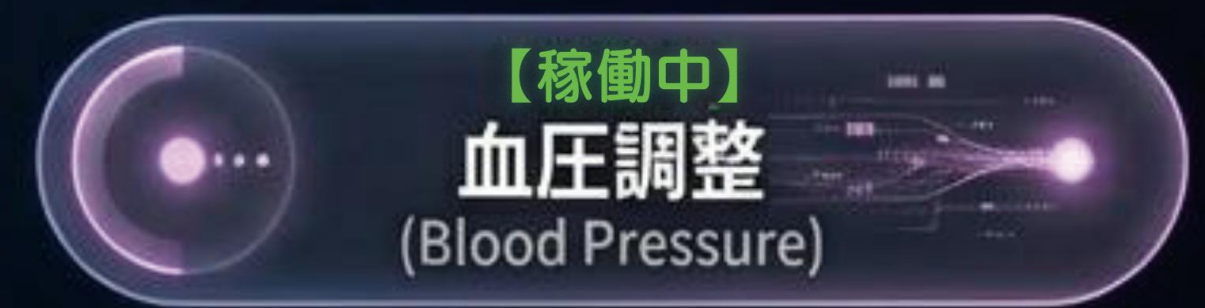
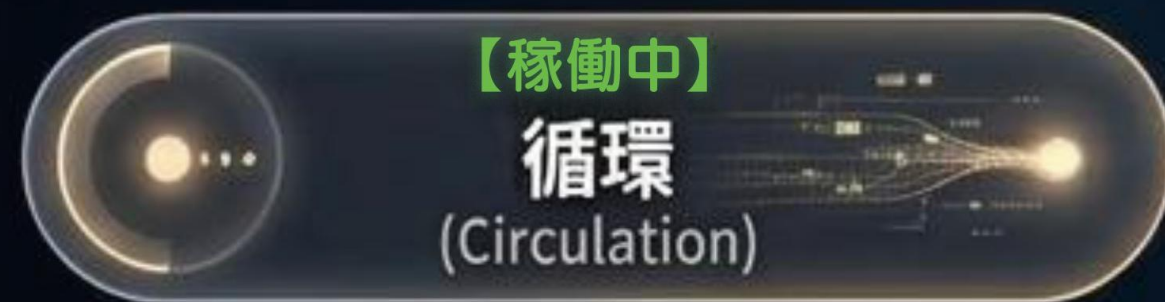
真の内面美容と健康は、ハードウェアの修理（対症療法）ではなく、OSの最適化から始まる。



ソフトウェアの役割：生命活動の全自動制御

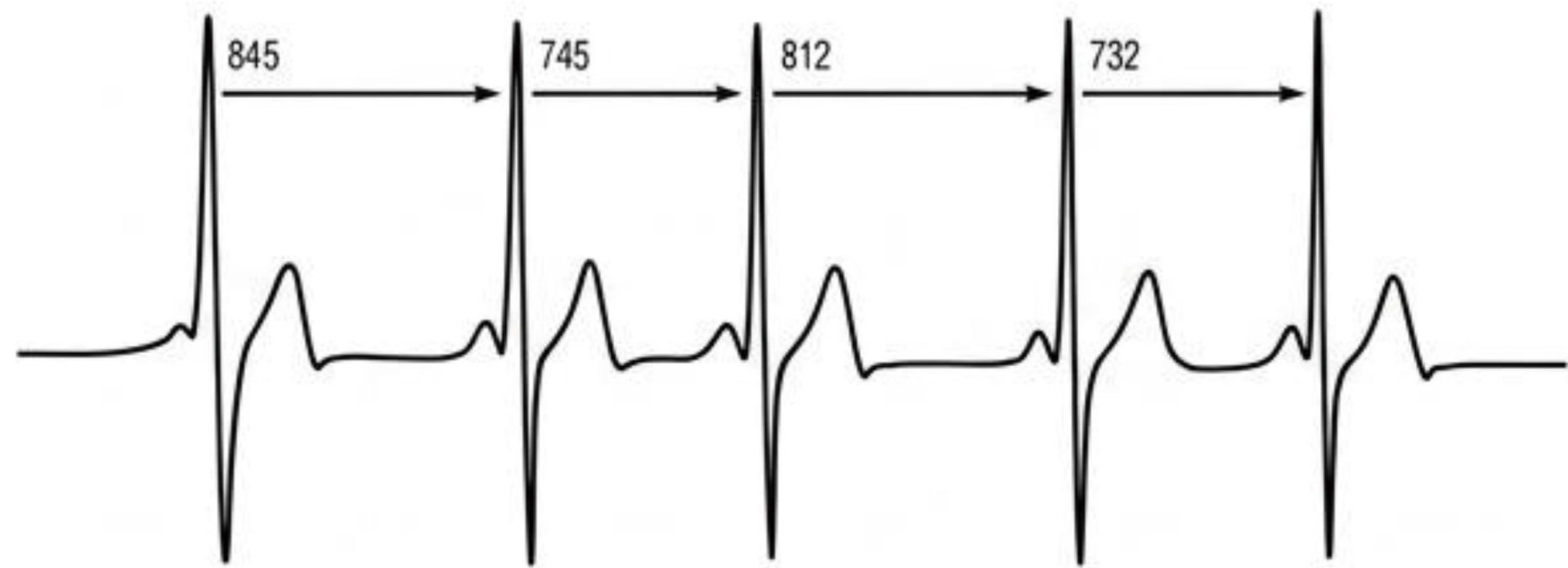
自律神経は、意識を介さずに人体のあらゆる「ハードウェア」をバックグラウンドで稼働させています。

The Autonomic Dashboard



自律神経機能の可視化と究極のパフォーマンス

自律神経はHRV（心拍変動）で測定可能。ストレスや健康状態を正確に反映し、血圧以上に重要な生体指標となる。



トップアスリートの自律神経

F1王者・プロゴルファーの測定結果では、きわめて高い副交感神経機能（迷走神経活性）を示し、高いパフォーマンスと直結している。

極限環境下のモニタリング



MARS-500プロジェクトなど、宇宙開発における極限状態での心身ケア・エコ医療モニタリングにおいても、自律神経へのアプローチが正式に導入されている。

Autonomic Assessment Report

Personal information:

First Name: [REDACTED]
Last Name: [REDACTED]
Gender: Male
Date of Birth: 11/29/1976

Test information:

Date: 05/10/2011
Time: 15:52
Trial: 1

Test data statistic and quality check:

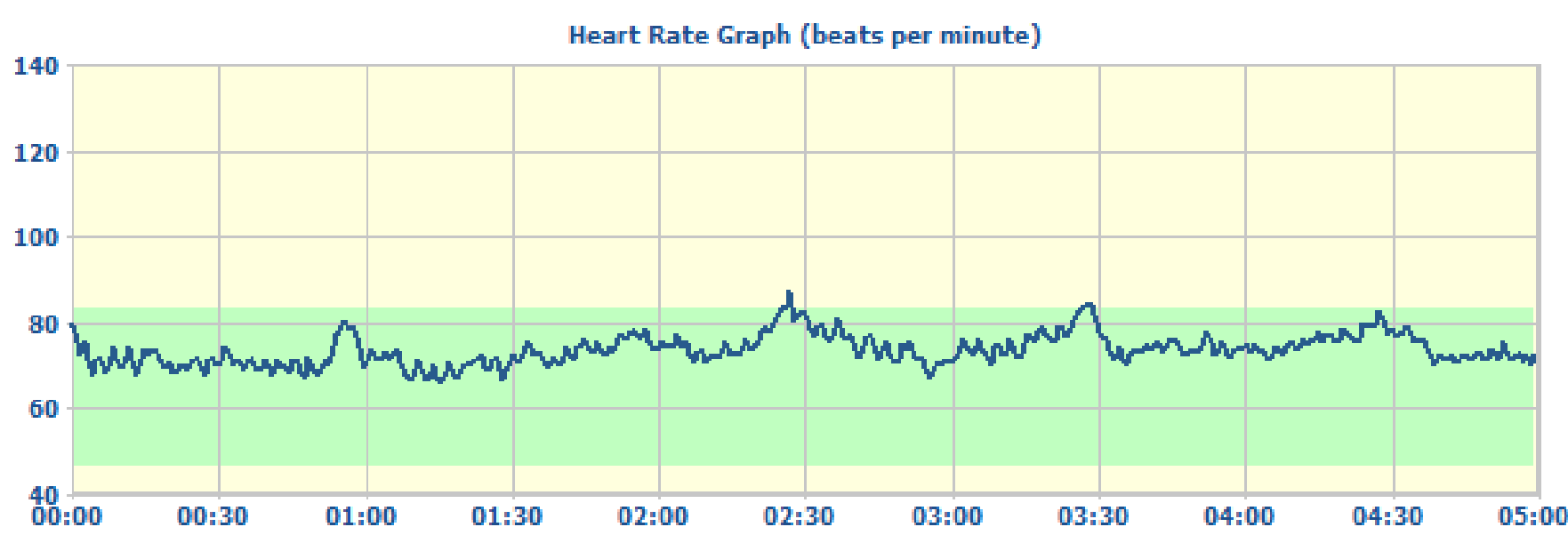
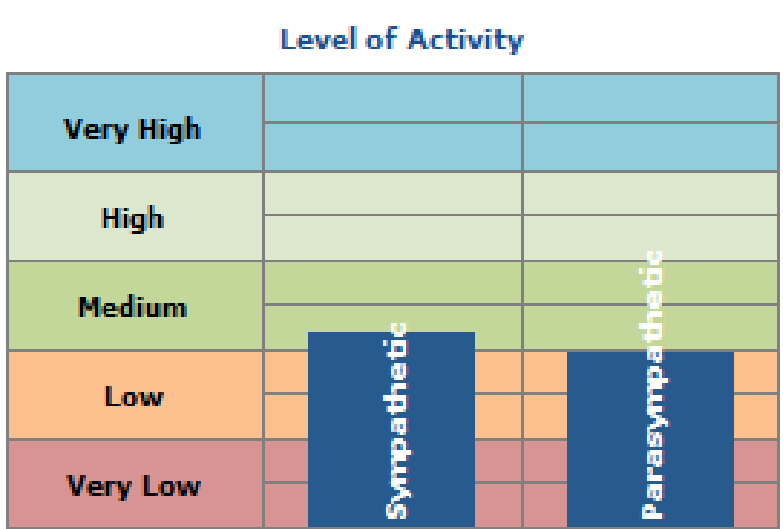
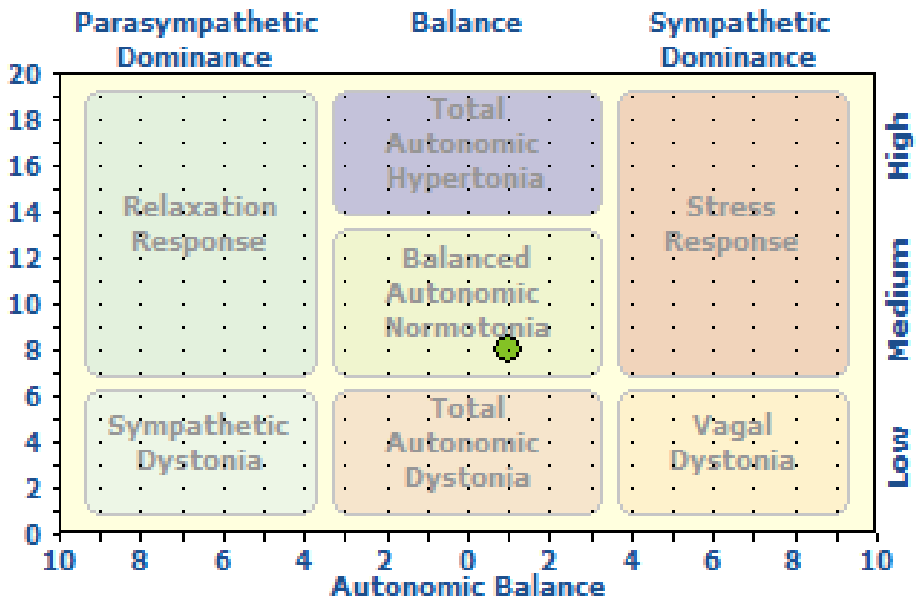
Total number of heartbeats: 366
Number of normal heartbeats: 366
Number of ectopic heartbeats: 0
% of ectopic heartbeats: 0.0
Quality check index: Acceptable

Time Domain Analysis

	Value	Units	Normal Range	
Mean HR:	73.7	bpm	46.6	83.3 OK
Mean RR:	814.6	ms		
SDNN:	38.5	ms	18.4	71.1 OK
RMS-SD:	22.8	ms	11.3	53.7 OK
pNN50:	1.9	%		
TI:	176.4			
Mean BVP:	225.0			
BVP SD:	42.1			

Frequency Domain Analysis

	Value	Units	Ln	Normal Range for Logarithmic values (Ln)	
TP:	498.0	ms ² /Hz	6.2	5.1	7.9 OK
VLF:	369.2	ms ² /Hz	5.9	4.3	6.3 OK
LF:	84.6	ms ² /Hz	4.4	4.1	6.8 OK
HF:	44.3	ms ² /Hz	3.8	2.9	6.5 OK
LFnorm:	65.6				
HFnorm:	34.4				
LF/HF:	1.9		0.6	-0.6	1.7 OK



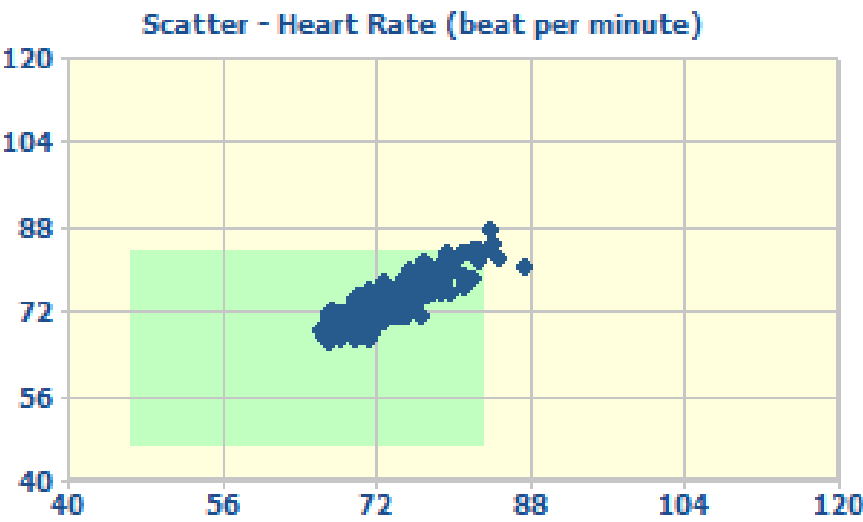
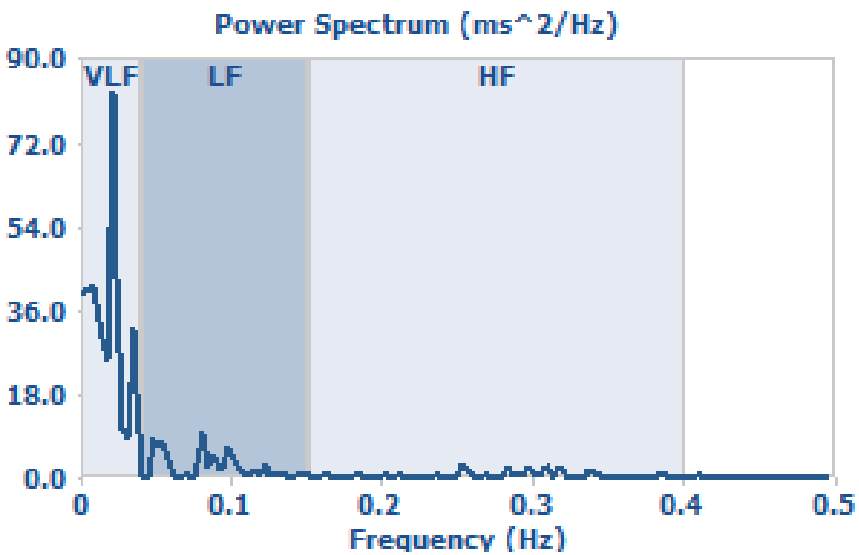
Test Summary:

Prevalling rhythm: Normocardia – resting heart rate is within normal range.

Heart rhythm disturbances: No heart rhythm disturbances detected.

Autonomic function condition: Balanced autonomic normtonia. The autonomic nervous system is in good balance (1 points), The autonomic tonus is medium (8 points out of 20). The level of functional activity of sympathetic nervous system is normal (8 points out of 20). The level of functional activity of parasympathetic nervous system is lower than normal (7 points out of 20). This is a sign of optimum performance of the autonomic regulatory function.

Recomendations: If similar results appear 3 or more times in a row, it is a sign of good health. Maintaining a healthy lifestyle may help to keep the autonomic function at an optimal level.

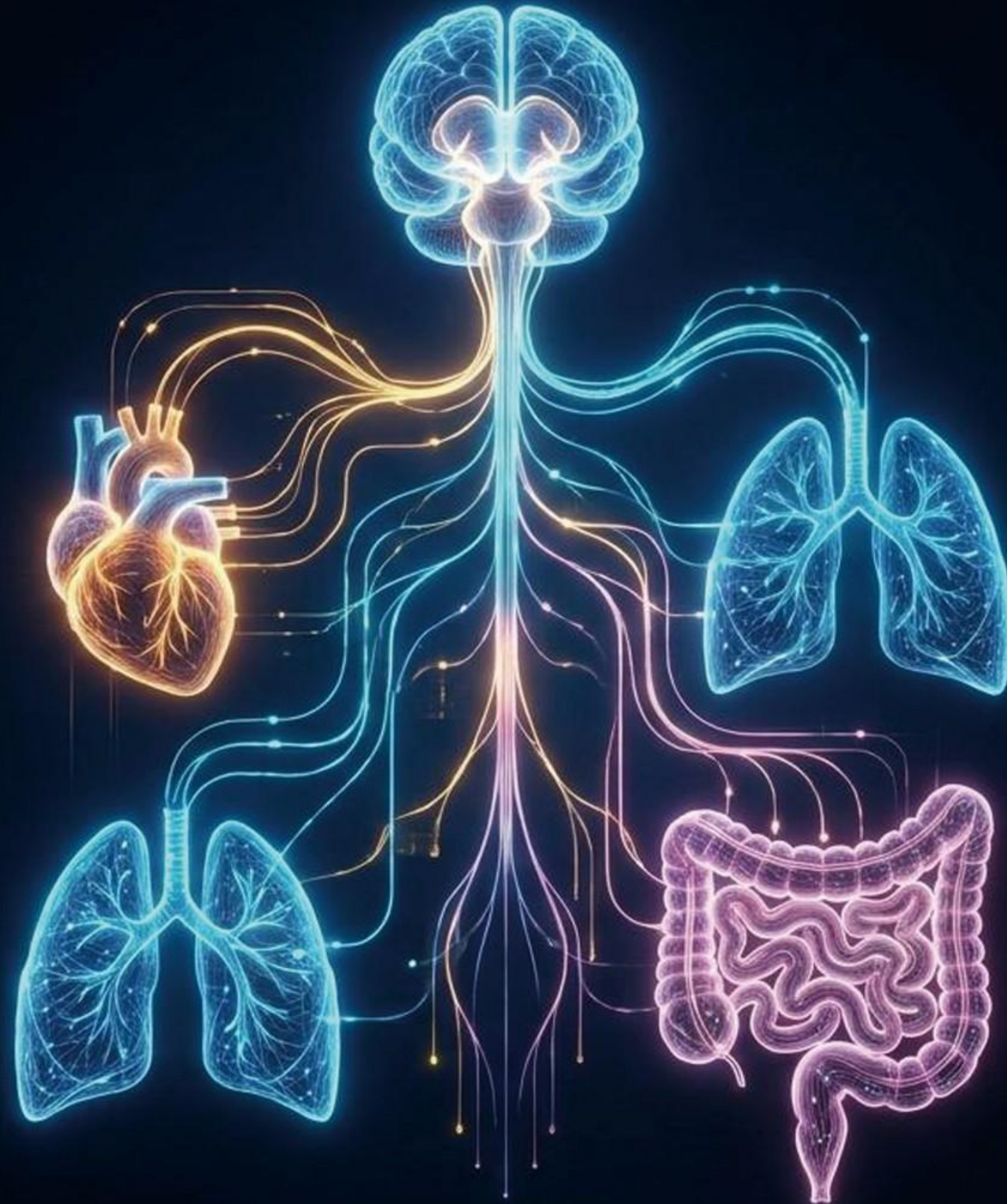


迷走神経の最重要パラメータは RMSSD（短時間の心拍間隔の揺らぎ）

第10脳神経「迷走神経」： 究極のマスターケーブル

- 副交感神経の80%の活性を単独で担う。
- 双方向のデータ通信ネットワーク：
 - ↓ 遠心性(Efferent): 脳からの指令を末梢機関(心臓、気管、消化器)へ送信。
 - ↑ 求心性(Afferent): 空腹や炎症など、各器官で知覚された末梢データを脳へフィードバック。

Insight: メンタルヘルスとの密接な関係が証明されており、この通信状態を整えることが精神・身体疾患の改善に直結する。



副交感神経の80%を支配する マスターケーブル

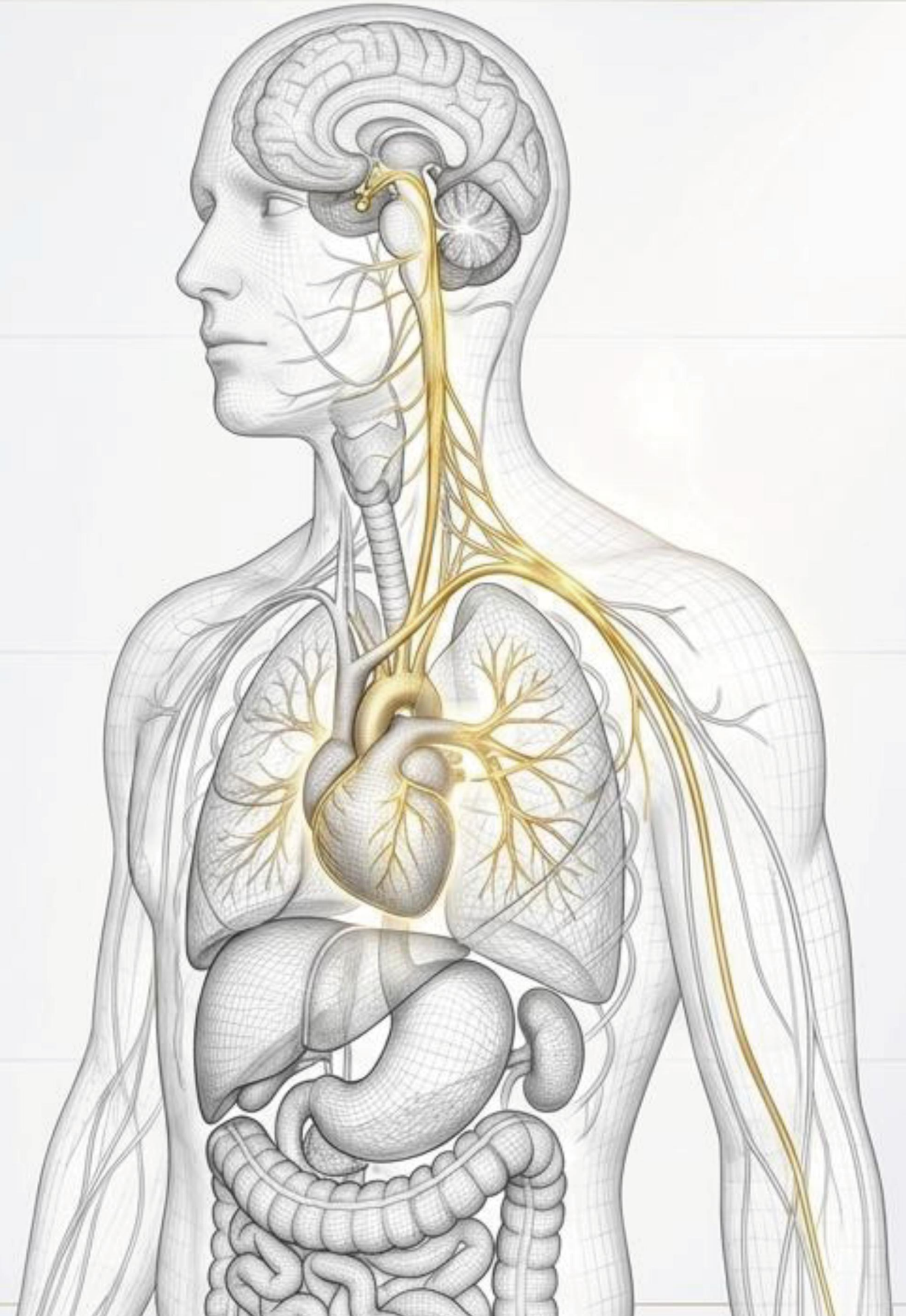
名称: 第10脳神経

分布: 硬膜、耳介から胸腔・腹腔内臓器まで全身に張り巡らされる。

機能の3本柱:

1.  感覚神経: 内臓・咽頭の知覚 (上行性)
2.  副交感神経: 心臓・消化器・器官の運動制御 (下行性)
3.  運動神経: 声帯・咽頭の運動 (反回神経など)

人体の最も重要な神経であり、全身の臓器をダイレクトにハッキングする唯一の物理的経路。



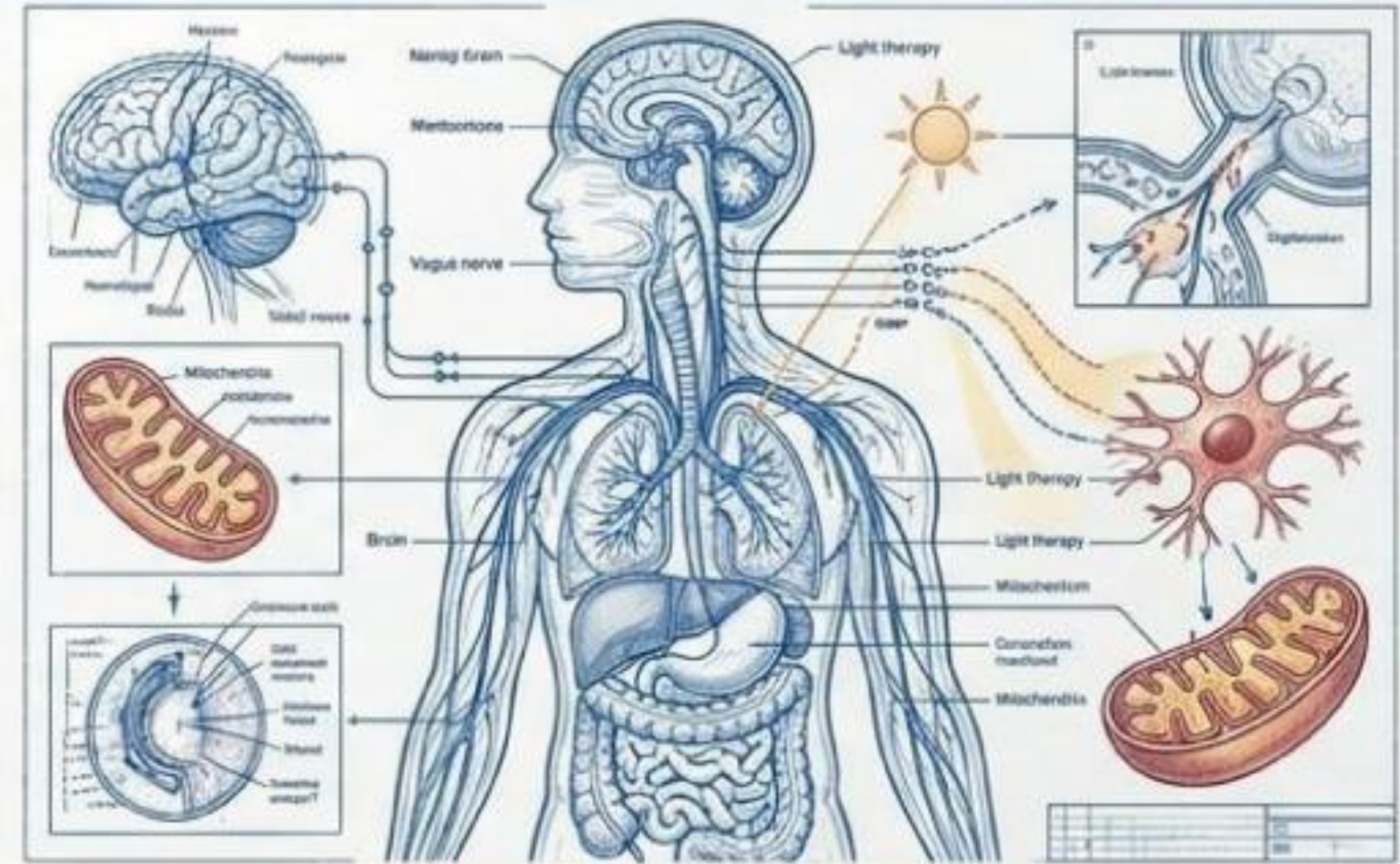
美容内科のパラダイムシフト：表面から内面へ

従来のアプローチ



外面的な治療中心

次世代のアプローチ（日本美容内科学会のミッション）



内科学的側面からのアプローチ

運動・栄養・睡眠などの「ライフスタイル介入」
EBMに基づく真に効果的で安全な医療の構築

安全管理の課題：自由診療におけるGLP-1製剤、NMN点滴などの急速な普及に伴う安全管理の課題。
厚生労働省通知を踏まえた適正使用と安全な医療の推進が急務。

迷走神経が注目される 新型コロナ後遺症の主因は 迷走神経神経障害！



キーワードを入力



トップ

速報

ライブ

個人

オリジナル

みんなの意見

ランキング

有

主要

国内

国際

経済

エンタメ

スポーツ

IT

科学

ライフ

地域

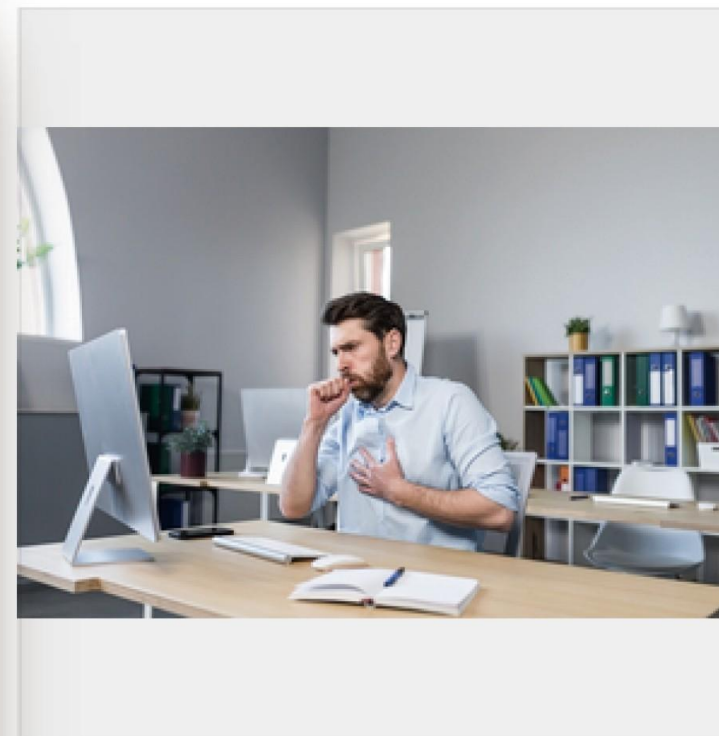
新型コロナ後遺症、主因は「迷走神経」の損傷か 研究結果

7/23(日) 8:30 配信

89



Forbes JAPAN



Shutterstock

新型コロナウイルスに感染した後、罹患後症状（後遺症、ロングコビットとも呼ばれる）に悩む人は、2022年の報告ですでに6500万人を超えている。後遺症の特定や診断は難しく、感染後にそれらが現れる確率は、実際には考えられている以上に高い可能性がある。

後遺症の症状には、倦怠感、呼吸困難、ブレインフォグ（思考力・集中力の低下や記憶障害など）といったものがある。生活の質を著しく損なうことにつながるこれらの症

状の多くについて、新たな研究結果で指摘されているのは「迷走神経の損傷」に関連性があるということだ。

OSのクラッシュ：迷走神経障害が 引き起こす全身のバグ

Context:

新型コロナ後遺症 (PCC) の主因は「迷走神経の損傷・炎症」である (生存者の5~15%が罹患)

Evidence

Forbes誌報道 (2022年、1488リツイートを記録した注目論文)
「COVID-19に伴う自律神経障害は迷走神経の炎症が関与している」

Forbes

脳(CPU):ブレインフォグ、めまい、感情・認知の低下

喉・呼吸器 (Hardware):持続性の発声障害、嚥下障害、呼吸困難

循環・消化器 (Hardware):頻脈、起立性低血圧、胃腸障害



統合制御理論：脳・腸・免疫のマスター・スイッチ

Synthesis Core: 迷走神経刺激は単なる「リラックス効果」ではない。全身の3大システムを同時に最適化する

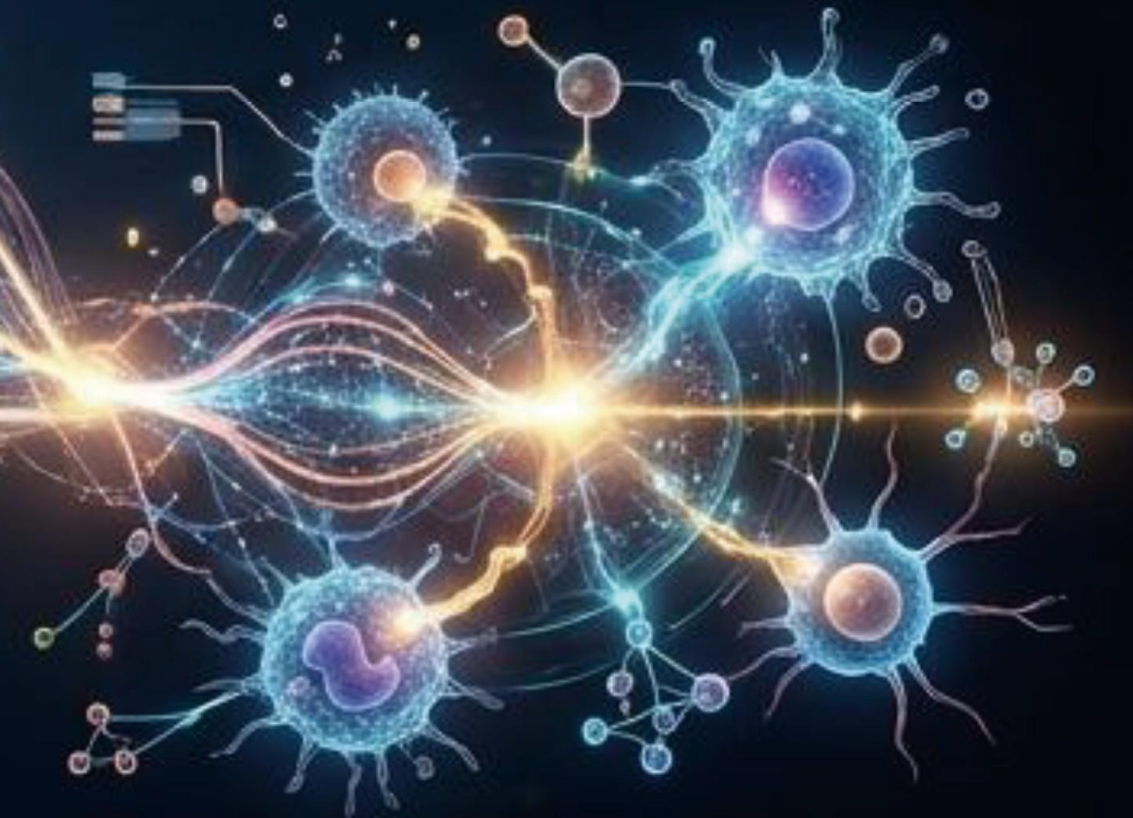
1. Brain (脳):
前頭葉皮質や扁桃体の脳波パターンと連動し、情動の形成とストレス回復を制御(東北大学プレスリリース)。

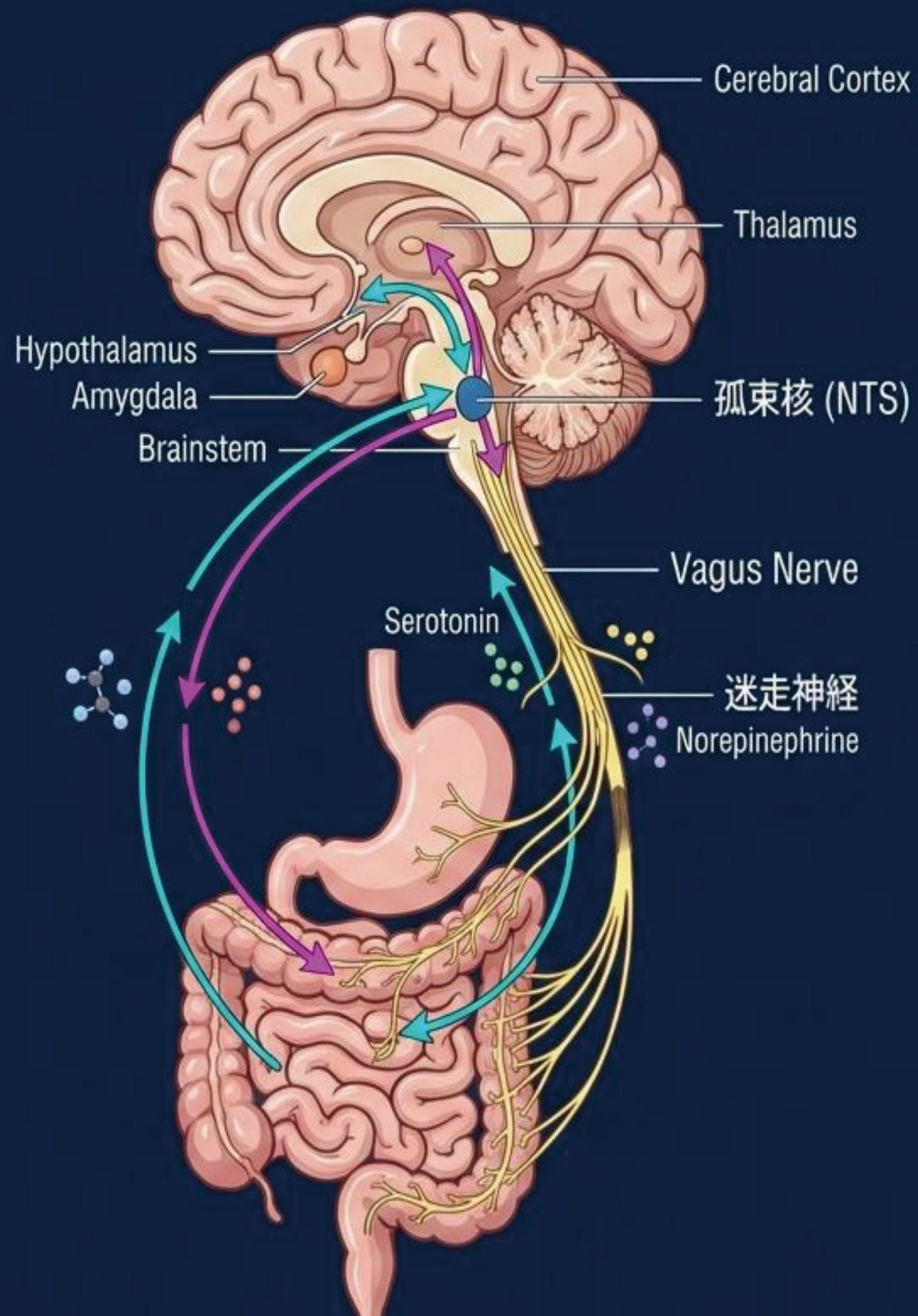
2. Gut (腸)
腸内マイクロバイオーームを変化させる(深い瞑想と同等の効果)

3. Immune(免疫)
脾臓神経経路を通じた「コリン作動性抗炎症経路」の活性化。全身の炎症性サイトカインを抑制。

迷走神経
(Vagus Nerve)

Triangular Synergy Diagram





迷走神経の全身ネットワークと腸脳相関

01 全身の司令塔

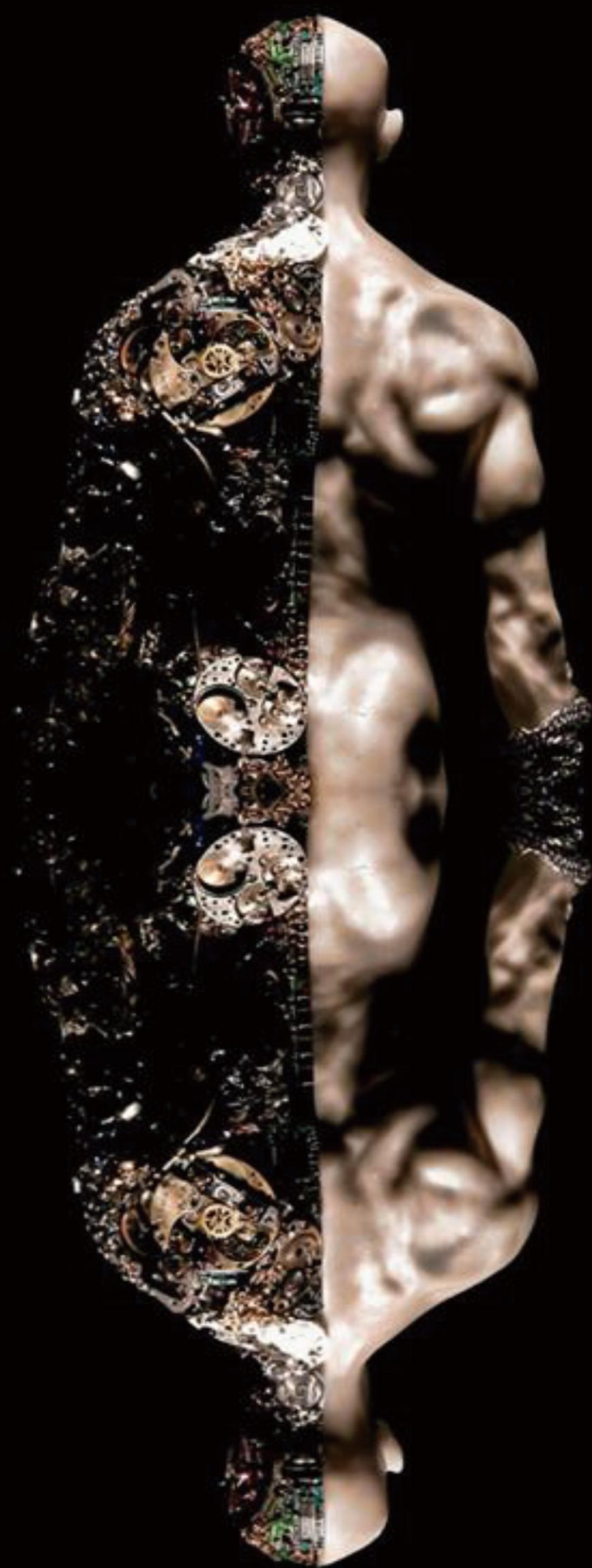
副交感神経の約80%の活性を担う最大のネットワーク。硬膜から内臓まで広く分布。

02 上行性ネットワークと脳内伝達

末梢から脳へ情報を伝える役割。孤束核 (NTS)を介してノルアドレナリンとセロトニンの分泌を制御し、メンタルヘルスに直結。

03 腸脳相関 (Gut-Brain Axis)

腸内環境と脳を双方向に繋ぎ、全身の免疫と精神状態をモデレーションする。



迷走神經刺激療法



迷走神経刺激療法（VNS）から非侵襲デバイス（taVNS）へ

第1世代：侵襲的VNS



1980年代より。外科的電極埋め込み手術が必要。てんかん等に適用。

次世代：経皮的迷走神経刺激療法（taVNS）



耳介の迷走神経枝を皮膚の上から直接刺激。外科的手術不要で極めて安全。

【圧倒的な安全性】 システマティックレビューとメタ解析により高い安全性が証明。重篤な副作用はなく、軽微な事象に留まる。



軽度認知障害患者における 経皮的迷走神経刺激の有効性と安全性

二重盲検ランダム化臨床試験

結論

TaVNSがMCI患者の認知能力を改善できる
ことが実証された

The efficacy and safety of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation in patients with mild cognitive impairment: A double blinded randomized clinical trial

Lei Wang^{a 1}, Jinling Zhang^{a 1}, Chunlei Guo^b, Jiakai He^a, Shuai Zhang^a,
Yu Wang^a  , Yanan Zhao^a, Liang Li^a, Junying Wang^a, Liwei Hou^a,
Shaoyuan Li^a, Yifei Wang^a, Lixiao Hao^c, Yufeng Zhao^d, Mozheng Wu^a,
Jiliang Fang^b, Peijing Rong^a  

経皮的迷走神経刺激による うつ病の治療 最先端と将来展望

PERSPECTIVE article

Front. Psychiatry, 05 February 2018

Sec. Mood Disorders

Volume 9 - 2018 | <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00020>

Treating Depression with Transcutaneous Auricular Vagus Nerve Stimulation: State of the Art and Future Perspectives



Jian Kong¹



Jiliang Fang²



Joel Park¹



Shaoyuan Li³



Peijing Rong^{3*}

TaVNSはうつ病患者の不安、睡眠障害、絶望症状を大幅に軽減可能。
刺激パラメーター特定には更なる研究が必要

•迷走神経は、前頭前皮質や扁桃体の脳波パターンと連動して、正常な情動の形成に関与することを示した。

•このような生理活動は、精神的ストレスを負荷すると減弱し、迷走神経を慢性的に刺激すると回復した。

•迷走神経と脳の連動が、ストレスや心の状態を理解するために重要であることが示され、より正確な精神疾患に対する治療法の考案が期待される。



東北大学
TOHOKU UNIVERSITY

父子 標準 拡大

お問い合わせ

大学概要

学部・大学院・研究所

教育・学生支援

研究・産学連携

国際交流

社会連携

東北大学で学びたい方へ

社会人・地域の方へ

企業の方へ

同窓生の方へ

ホーム > 2024年のプレスリリース・研究成果 > 迷走神経は情動を形成するための脳活動と連動する ―...

2024年 | プレスリリース・研究成果



迷走神経は情動を形成するための脳活動と連動する ―治療抵抗性のうつ病などに対する新規治療法開発への貢献に期待―

2024年1月10日 13:00 | プレスリリース・研究成果

【本学研究者情報】

○大学院薬学研究科 薬理学分野

教授 佐々木拓哉

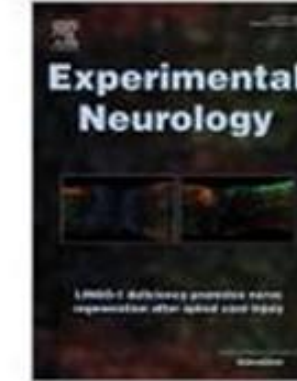
[研究室ウェブサイト](#)

迷走神経刺激による皮質可塑性には、 ノルアドレナリンとセロトニンが必要



Experimental Neurology

Volume 320, October 2019, 112975



迷走神経刺激は青斑核と縫線核を活性化

Research paper

Norepinephrine and serotonin are
required for vagus nerve stimulation
directed cortical plasticity

運動野の神経可塑性にはノルアドレナリン
とセロトニンが必要

ノルアドレナリンとセロトニンは
シナプス可塑性を制御

Daniel R. Hulsey^a  , Christine M. Shedd^b, Sadmaan F. Sarker^c,
Michael P. Kilgard^{a b}, Seth A. Hays^{a c}

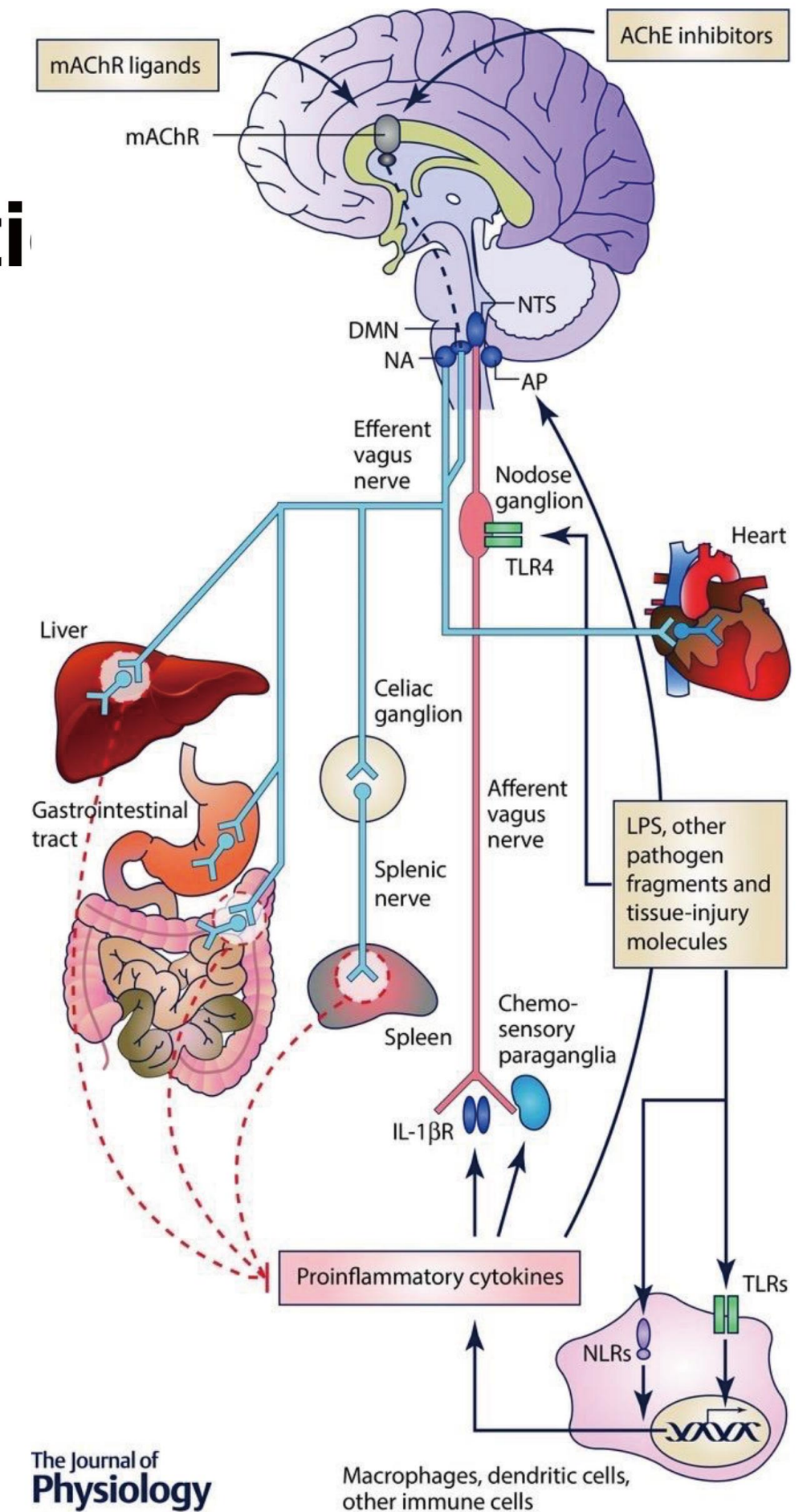
迷走神経の抗炎症特性：迷走神経刺激の潜在的な治療への影響

SYMPOSIUM REVIEW

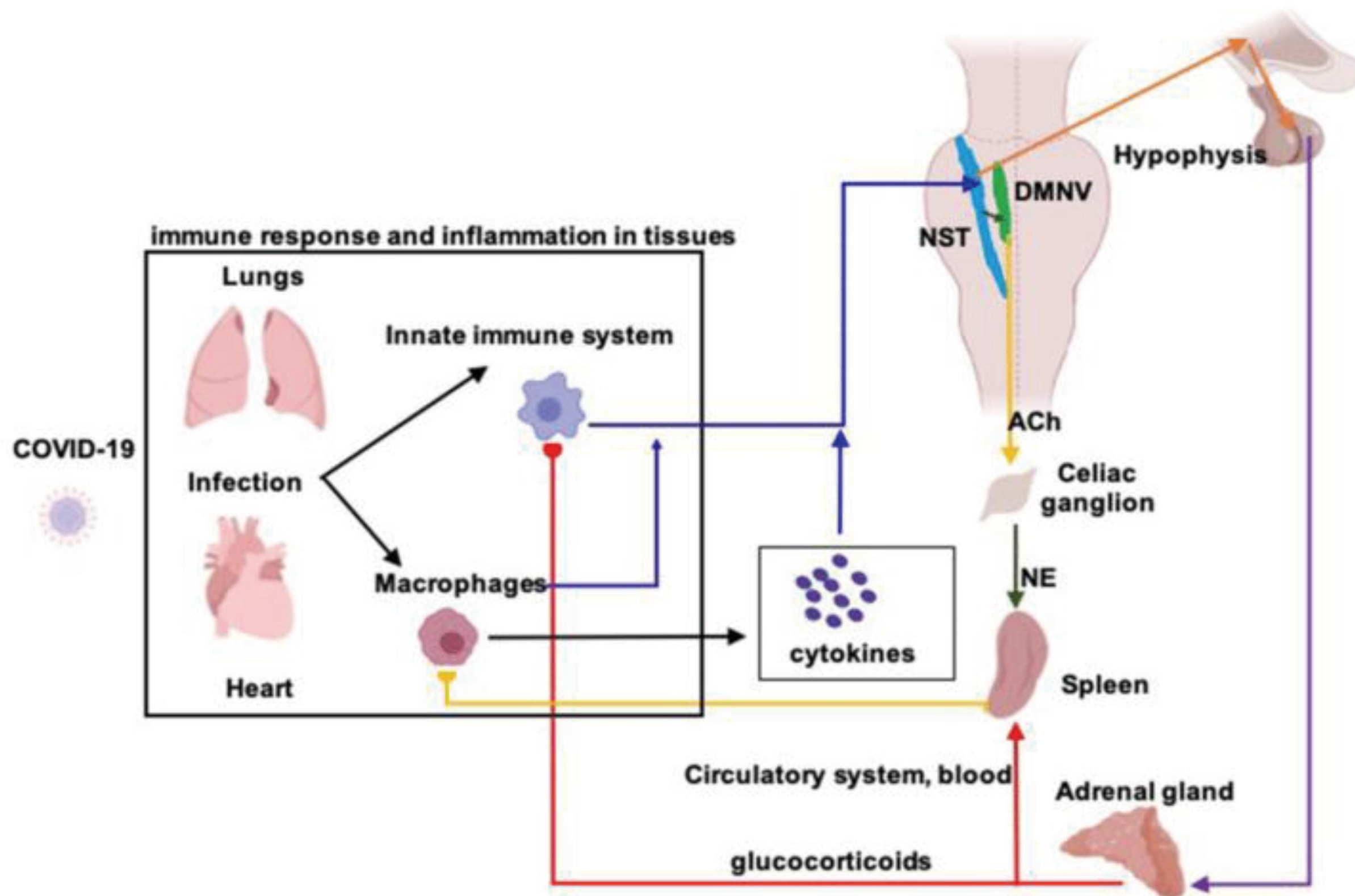
Anti-inflammatory properties of the vagus nerve: potential therapeutic implicati vagus nerve stimulation

Bruno Bonaz、Valerie Sinniger、Sonia Pellissier
J Physiol 594.20 (2016) pp 5781–5790

慢性関節リウマチ
クローン病
潰瘍性大腸炎
慢性疲労症候群
各種炎症性疾患
新型コロナウイルス感染



迷走神経を介した抗炎症反応



July 2020 Frontiers in Physiology 11(890):1-11

Covid-19のような感染症では、一次免疫応答によって炎症誘発性サイトカインの放出が起こり、感染部位で炎症過程が引き起こされます。放出されたサイトカインは、迷走神経の求心性線維によって認識され、**孤束核(NST)**に伝達します。

NST ニューロンの活性化により、2つの異なる経路で抗炎症反応が引き起こされます。

1つ目は、視床下部へのNST遠心路(オレンジ色の矢印)が、下垂体からACTHの分泌を刺激するCRHの放出を刺激します。

ACTHは副腎に到達し、そこで糖質コルチコイドの生成を刺激。グルココルチコイドは脾臓に作用し(赤い矢印)、免疫系の細胞に作用してサイトカイン放出の減少をもたらします。

2つ目は「**コリン作動性抗炎症反射**」として知られ、NSTは迷走神経背側運動核であるDMNVに遠心し、腹腔神経節の脾神経に投射するコリン作動性運動ニューロンを刺激。

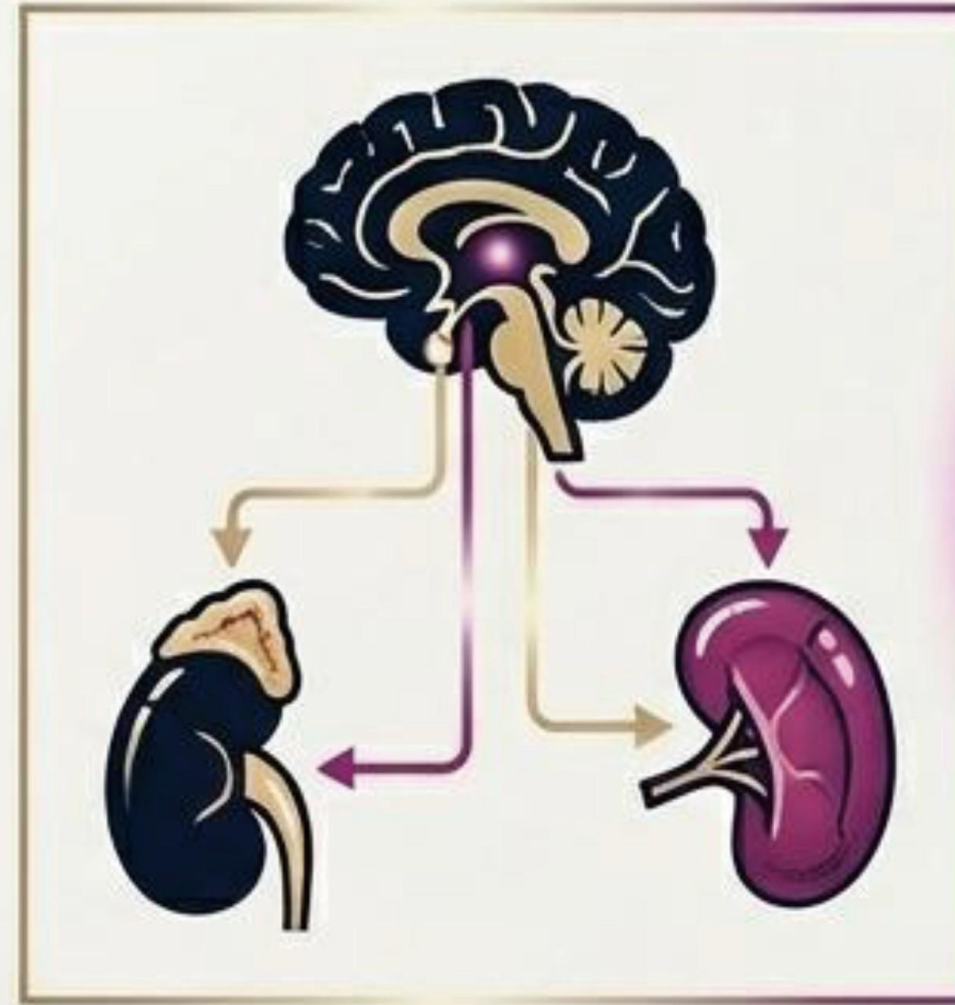
節前終末から放出されるアセチルコリン(ACh)は、腹腔ニューロンを興奮させ、脾臓でのノルエピネフリンの放出を引き起こします。

次に、脾臓の反応によりマクロファージのサイトカイン放出が抑制され、炎症が軽減されます。

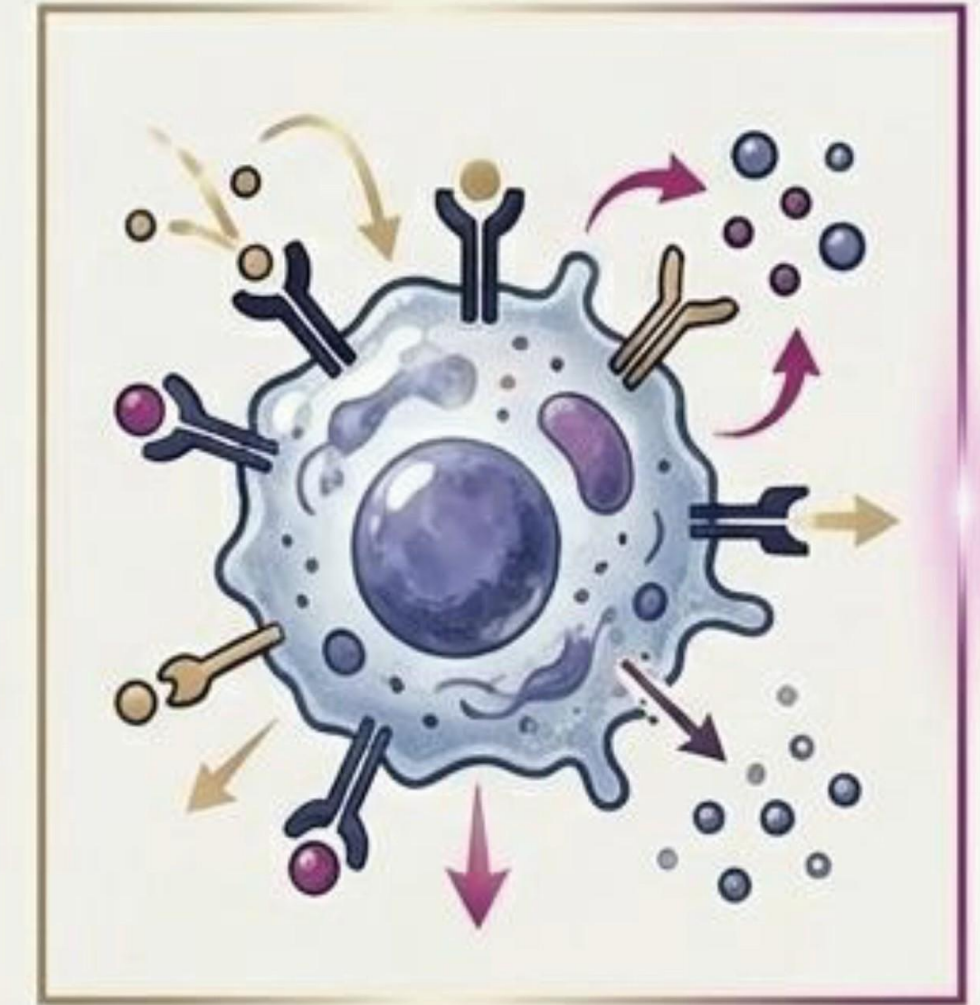
コリン作動性抗炎症反射：炎症を元から遮断するメカニズム



STEP1(感知): 感染や組織ダメージによる炎症誘発性サイトカインを迷走神経が感知し、脳(孤束核: NTS)へ伝達。



STEP2(指令): 視床下部・下垂体 (ACTH) を経由し、副腎および脾臓の神経ネットワークを活性化。



STEP3(鎮火): 脾臓でのノルエピネフリン放出により、マクロファージ等の免疫細胞に直接作用。過剰なサイトカイン放出を強力に抑制。

「老化＝慢性炎症 (Inflammaging)」。
高額な薬剤を用いずとも、自身の神経回路を使って炎症を制御できる。

臨床における「ソフトウェア・アップデート」：脳と精神の修復

Application 1: 軽度認知障害(MCI)

Evidence: 二重盲検RCTにより、taVNSが認知能力を優位に改善することが実証された

Application 2: うつ病(Depression)

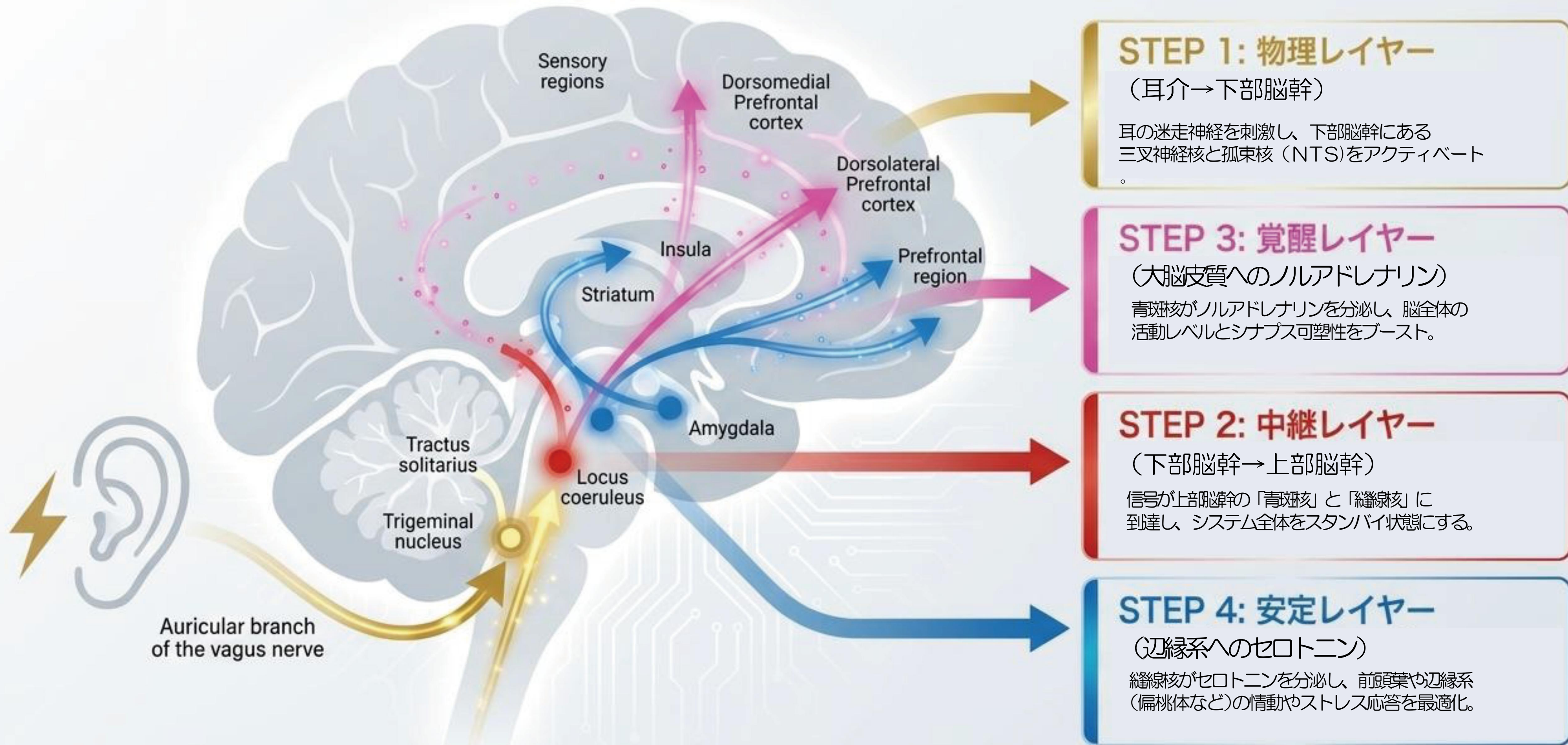
Evidence: 治療抵抗性のうつ病において、不安、睡眠障害、絶望症状を大幅に軽減。

Application 3: 自閉症スペクトラム症(ASD)

Evidence: 中核症状の緩和に加え、てんかんや不安などの併存疾患も緩和する有望なメソッド。



脳を書き換える4つのプロGRESS・ステップ



外部入力インターフェース： 経皮的耳介迷走神経刺激 (taVNS)

Concept: 大脳(CPU)を直接ハッキング・再起動する最も安全なポートは「耳」にある。

Mechanism: 外耳道・耳介に広く分布する迷走神経の感覚枝に微弱な電流(1~30 kHz, 4~6mA)を流すことで、非侵襲的に脳幹へダイレクトにアクセスする。

Advantage: 心拍や血圧への副作用がなく、安全かつ低コストで脳の深部を書き換える次世代のアプローチ



経皮的耳介迷走神経刺激の安全性：システマティックレビューとメタ解析

Safety of transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS): a systematic review and meta-analysis

Angela Yun Kim, Anna Marduy, Paulo S. de Melo, Anna Carolyna Gianlorenco, Chi Kyung Kim, HyukChoi,

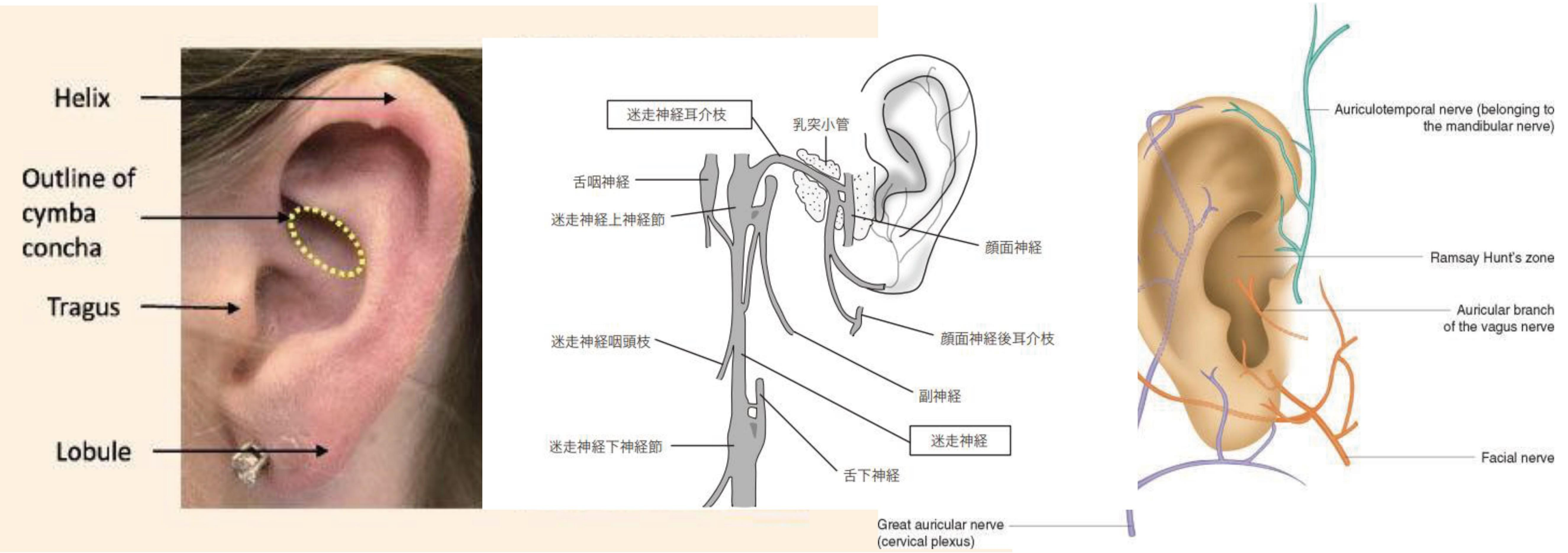
ScientificReports volume 12,Article number: 22055 (2022)

Conclusion

Our review of AEs associated with taVNS indicated a selective reporting bias as almost half of the studies did not report the presence or absence of any AEs. We attribute this to the absence of AE on those studies. Furthermore, our meta-analysis conveyed that active taVNS and controls were not different in the risk of developing an AE and in the intensity of the events developed. In general, the incidence of AE was low, being ear pain, headache, and tingling the most frequent ones. **No severe adverse event was shown to be caused by taVNS. Thus, we postulate that taVNS is a safe and feasible treatment option.** However, while taVNS research moves from bench to bedside, it is essential that future studies explore AEs in an active, systematic, and standardized format.

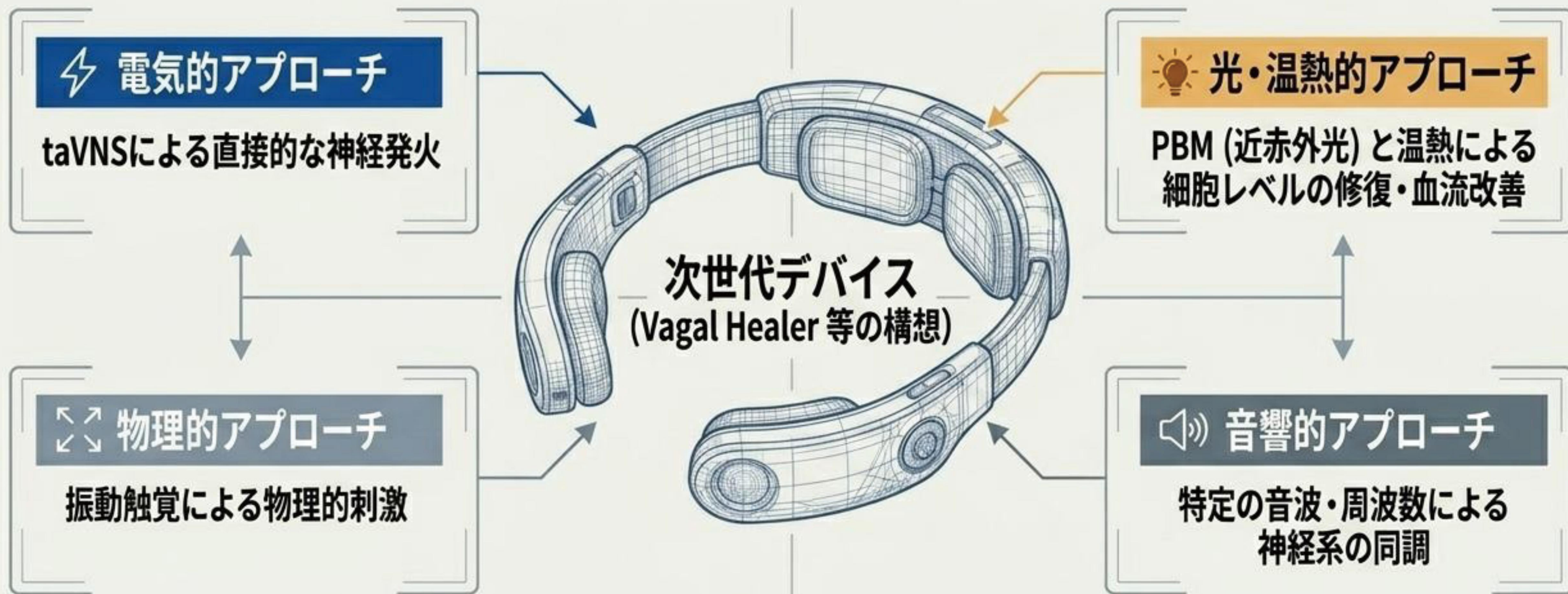
→ **安全で実現可能！重篤な副作用認められず。**

耳介の迷走神経領域への刺激が重要！



統合：次世代ウェアラブルデバイスによる生体OSの完全制御

taVNS (神経刺激) とPBM (光化学的賦活) が統合され、多角的に迷走神経へアプローチする新時代。





迷走神経・脳を刺激する デバイス

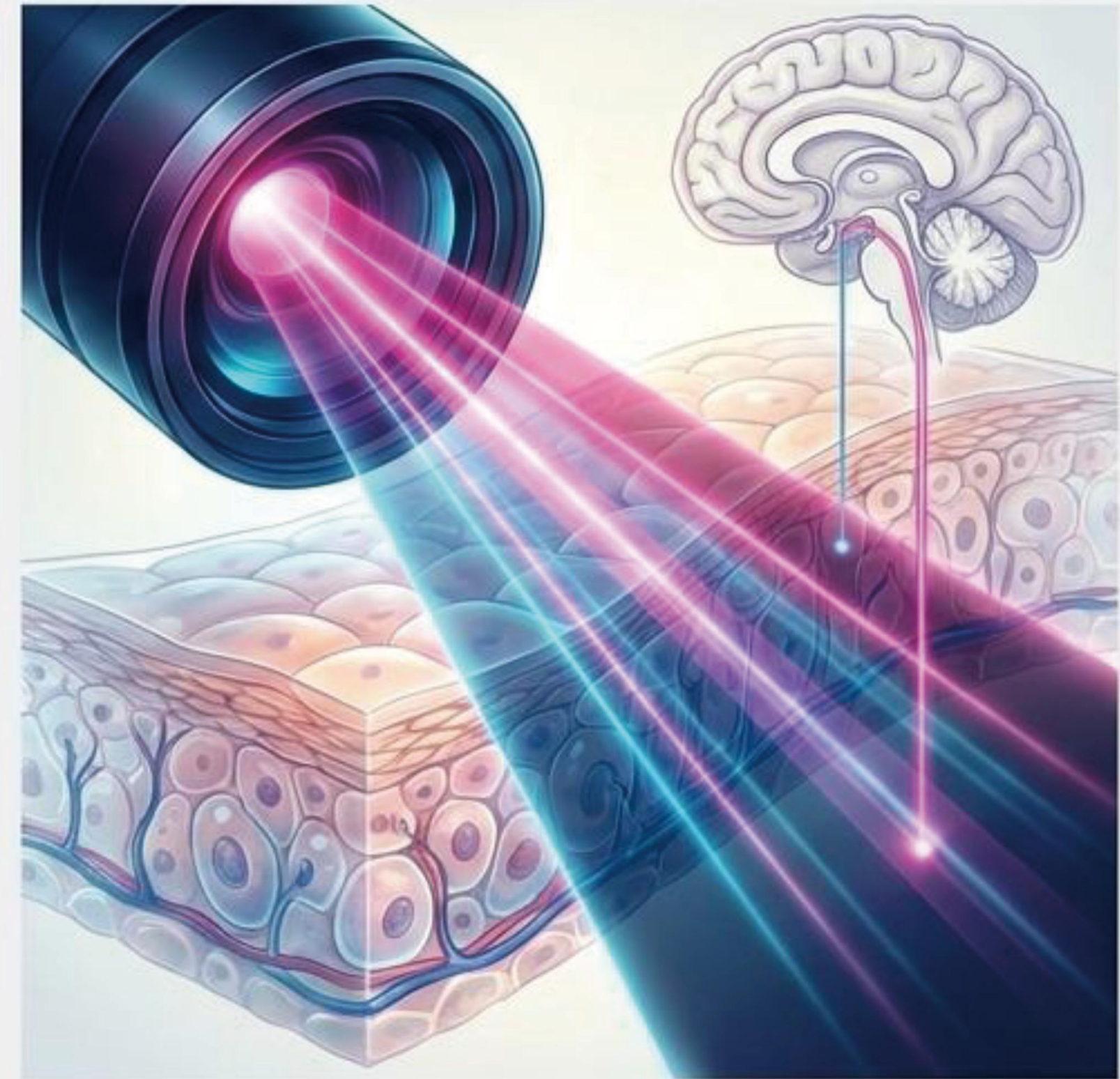
次世代のヘルスケアを担う デバイス

もう一つのブレイクスルー： PBM（フォトバイオモデュレーション）

特定の波長の光（近赤外線等）を利用し、熱的損傷を与えることなく細胞レベルで光化学的变化を引き起こす最先端技術。

波長810nmの圧倒的優位性:

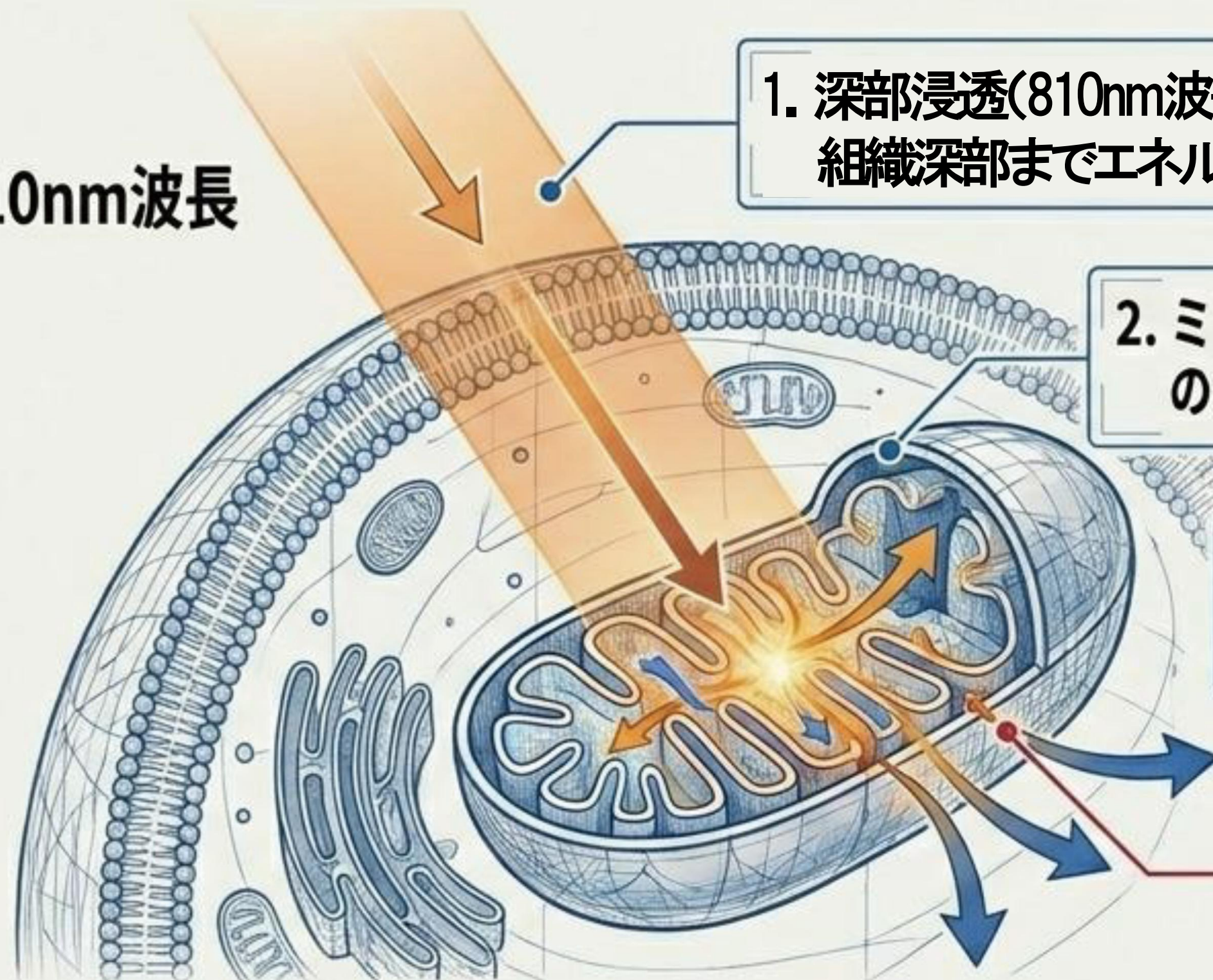
特に波長810nmの近赤外光は、組織透過性が極めて高く、頭蓋骨を通り抜けて「**脳などの深部組織**」までエネルギーを直接届けることが可能。



Innovation 2: PBM（フォトバイオモデュレーション）の細胞内メカニズム

特定の波長を利用し、細胞レベルで光化学的変化を引き起こすもう一つの革新的アプローチ。

810nm波長



1. 深部浸透(810nm波長):近赤外光が脳などの組織深部までエネルギーを到達させる。

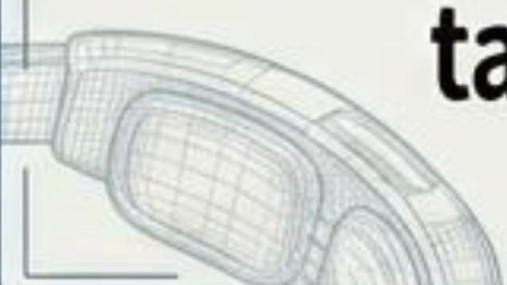
2. ミトコンドリアへの吸収:光子がミトコンドリアのシトクロムcオキシダーゼに吸収される。

3. ATPとNOの産生:細胞のエネルギー通貨(ATP)の増加と、一酸化窒素(NO)の放出による血流増加。

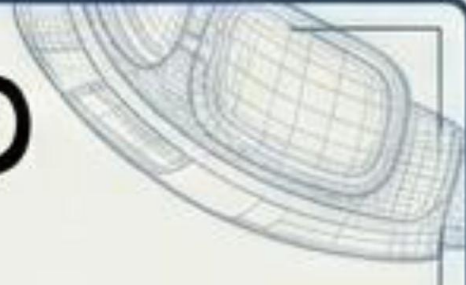
強力な抗炎症作用と血流増加により、
神経系・組織の修復を促進。

美容内科におけるモダリティの比較

評価軸	高額再生医療（エクソソーム療法等）	次世代アプローチ（taVNS / PBM）
作用機序	細胞レベルの局所作用	生体OS（神経・ミトコンドリア）の根本制御
安全性（副作用）	未知数・感染リスク等の懸念	極めて高い（メタ解析により証明済）
エビデンスレベル	限定的	多数の臨床試験・明確な裏付け
コスト・患者負担	非常に高額・侵襲的（注射・点滴）	低コスト・非侵襲的（ウェアラブル）



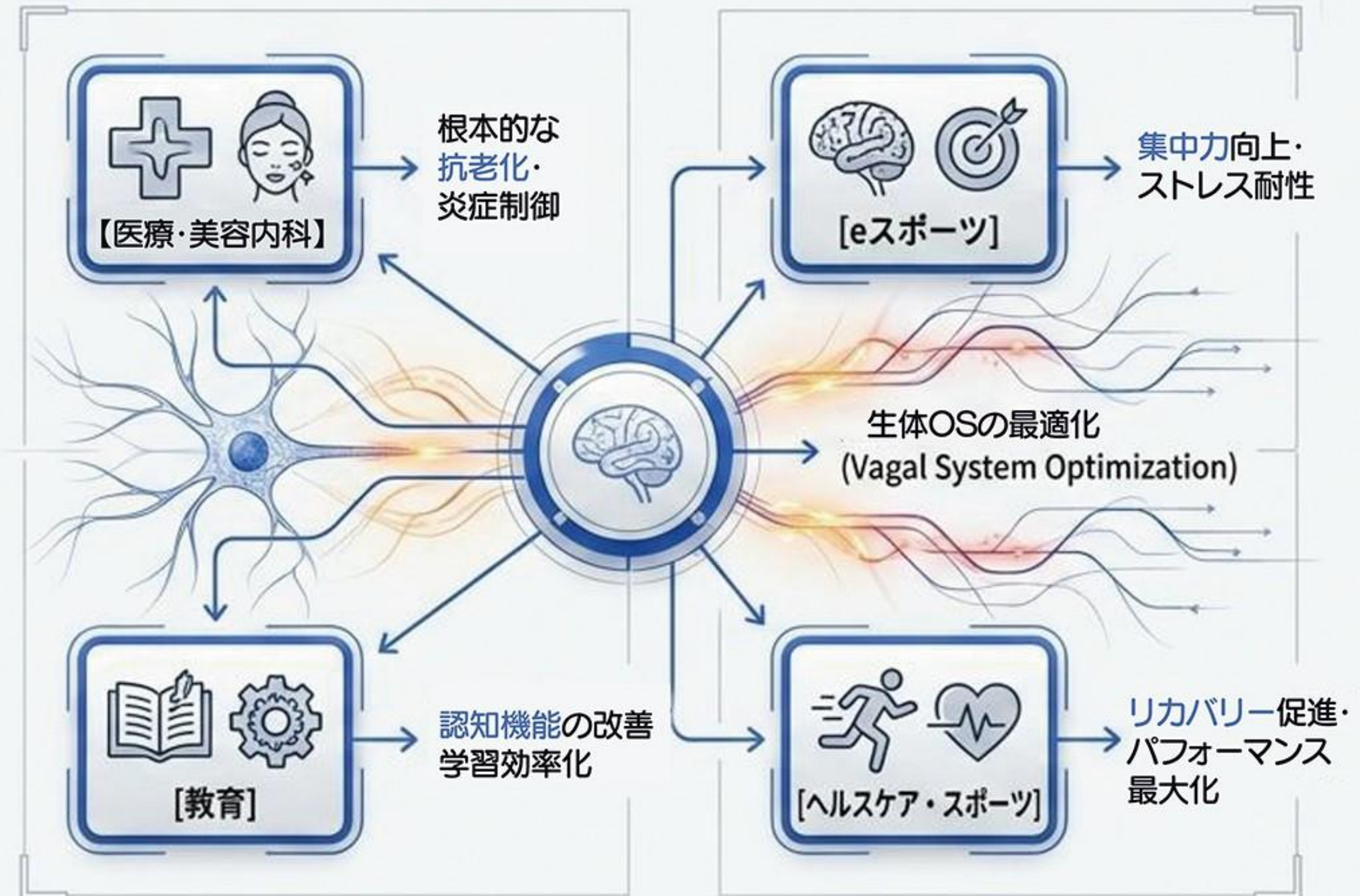
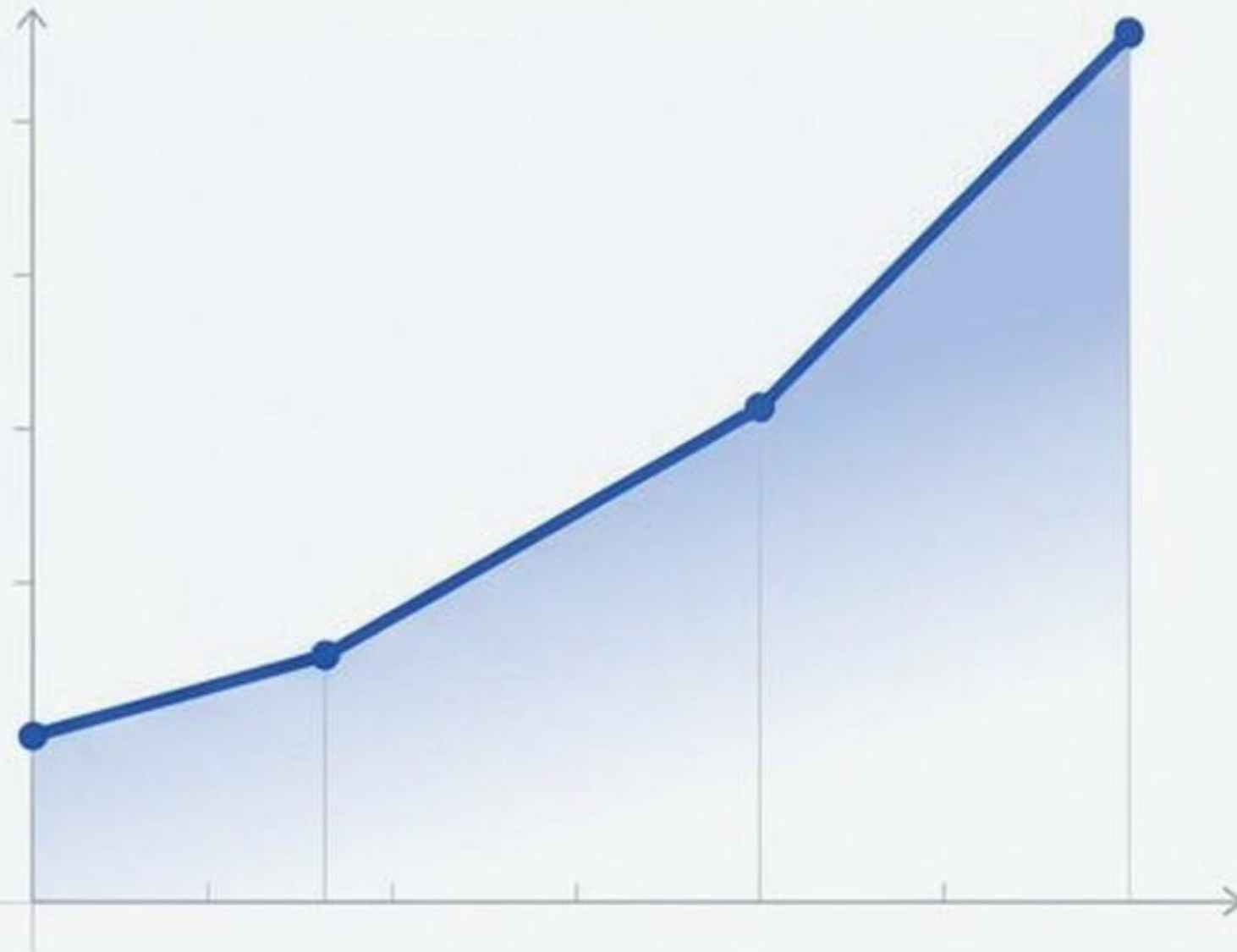
taVNSやPBMは、高額な一部の再生医療に対し、より明確な安全性のエビデンスを持ち、低コストで同等の根本的效果が期待できる。



巨大化する迷走神経刺激市場と多分野への展開

美容医療の枠を超え、生体OSの最適化はあらゆるパフォーマンスの向上の基礎となる。

迷走神経刺激市場予測:年平均成長率(CAGR)
10.6%で拡大。2032年には13億ドルに達すると予測。



究極のアンチエイジング：寿命予測と抗炎症作用

がん患者の生存率予測



メタ解析結果：HRV（迷走神経活動）が高いほど、がん患者の生存率が長くなることが示されている。迷走神経は生命力の究極のバロメーターである。

慢性炎症性疾患への応用



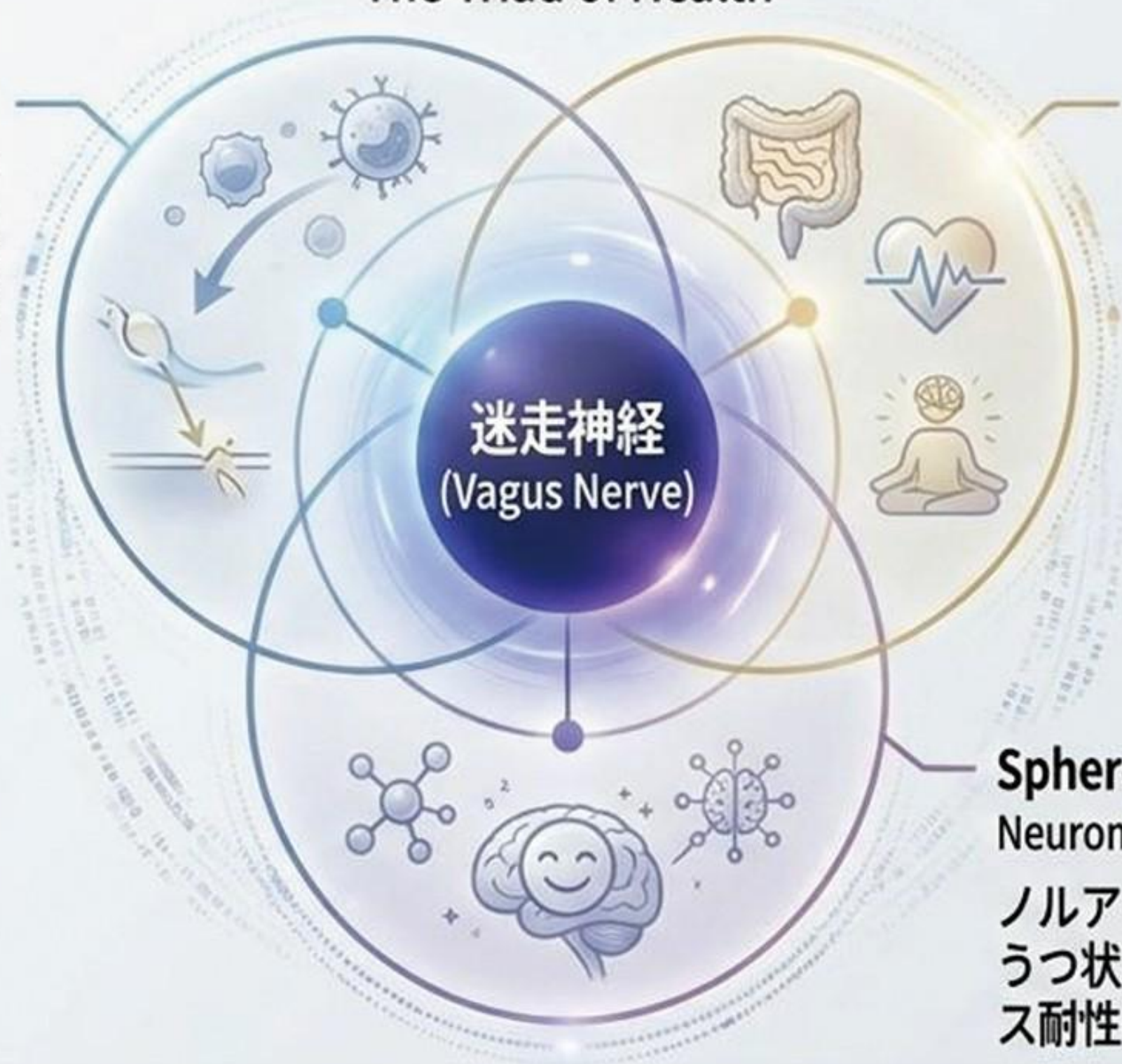
迷走神経の抗炎症特性により、慢性関節リウマチ、クローン病、潰瘍性大腸炎、慢性疲労症候群への強力な治療アプローチとなる。

The Ultimate Synthesis：なぜ迷走神経へのアプローチが万能なのか？

炎症・免疫・脳のトライアングル

The Triad of Health

Sphere 1: 炎症の抑制（免疫）
Cholinergic Anti-inflammatory Pathway
リウマチ、クローン病、新型コロナ後遺症などの全身の過剰な炎症を物理的にシャットダウンする機能



Sphere 2: 臓器の最適化（腸・心臓）
Autonomic Regulation
腸内細菌叢の改善（深い瞑想と同等の効果）、心拍変動(HRV)の最適化、消化吸收の正常化。

Sphere 3: 情動の安定（脳・神経可塑性）
Neuromodulation
ノルアドレナリンとセロトニンの分泌による、うつ状態の改善、モチベーション回復、ストレス耐性の強化。

Takeaway: 迷走神経(OS)を最適化することで、局所的な「対症治療」ではなく、人体の3大システムを同時にアップデートできる。

「内面美容」のネクスト・パラダイム

対症療法的な美容医療の時代は終わりました。EBM
（根拠に基づく医療）に立脚した真の内面美容とは、
細胞レベル、そして「ヒューマンOS」レベルの最適化です。

ダイエット、ホルモン補充、エクソソーム療法…
すべての内科的美容アプローチの効果は、基盤となる
自律神経（迷走神経）のステータスに依存します。

迷走神経のコントロールを制する者が、
次世代のヘルスケアと美容医療を制する。



真の「内面美容」と次世代ヘルスケアは、迷走神経で決まる



• 美容内科の新たな基軸

表面的な対症治療（ハードウェアの修理）から、根本的な生体機能の最適化（OSのアップデート）へ。

• エビデンスに基づくアプローチ

HRVによる正確な自律神経の診断と、TaVNS（経皮迷走神経刺激）による革新的な介入。

• 究極のアンチエイジング

炎症を抑え、臓器を癒し、脳をクリアに保つ。迷走神経のハッキングこそが、未来の医療とハイパフォーマンスの鍵となる。

日本美容内科学会

EBMに基づく真に効果的で安全な美容内科医療の構築



12.6 2026.
sun

TODAHALL ホールA
〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目7番1号
TODA BUILDING 4階

～ 抗炎症の先にある美しさ
炎症制御がもたらす美容内科学の未来 ～

機能的美容を医学する

第3回
日本美容内科学会総会

ご清聴ありがとうございました。

大会長
齋藤クリニック院長 齋藤 糧三

主 催
一般社団法人日本美容内科学会



©Art , Nobu Suetake