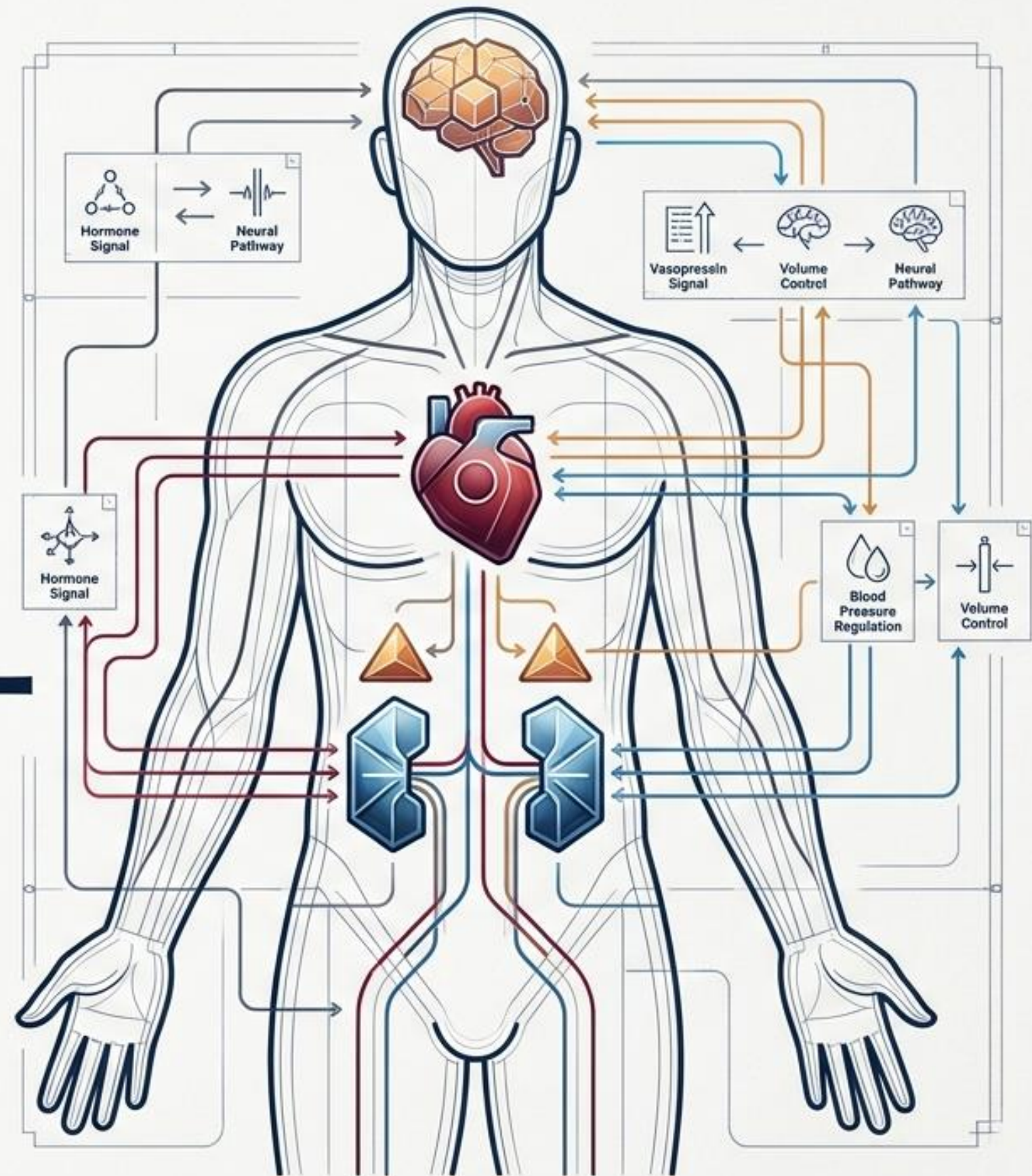


心血管と内分泌系： 人体のスマート・ コントロールセンター

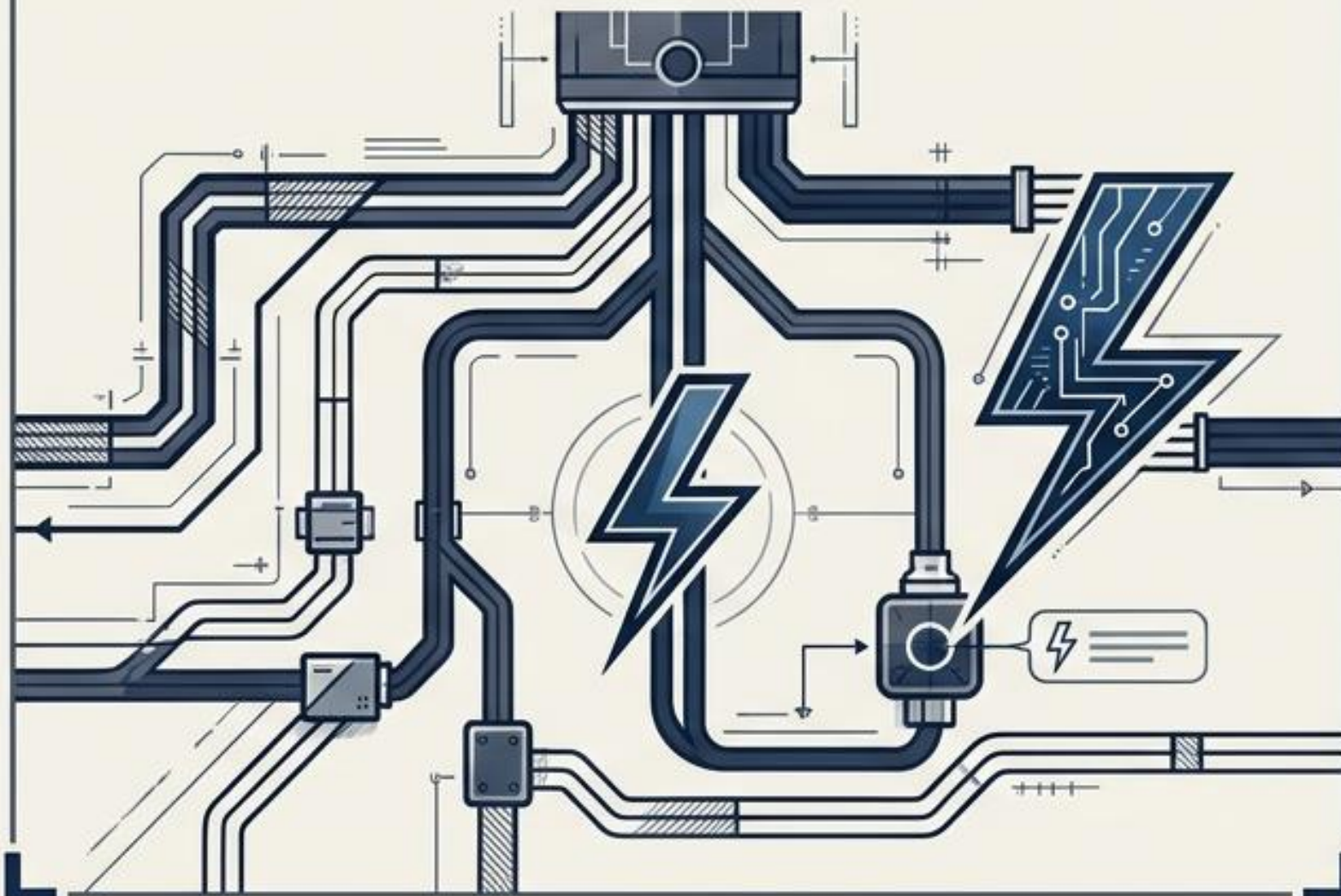
見えない「ホルモン」というシグナルが、
血圧と血液量を完璧に操るメカニズム



心循環を操る2つの巨大ネットワーク

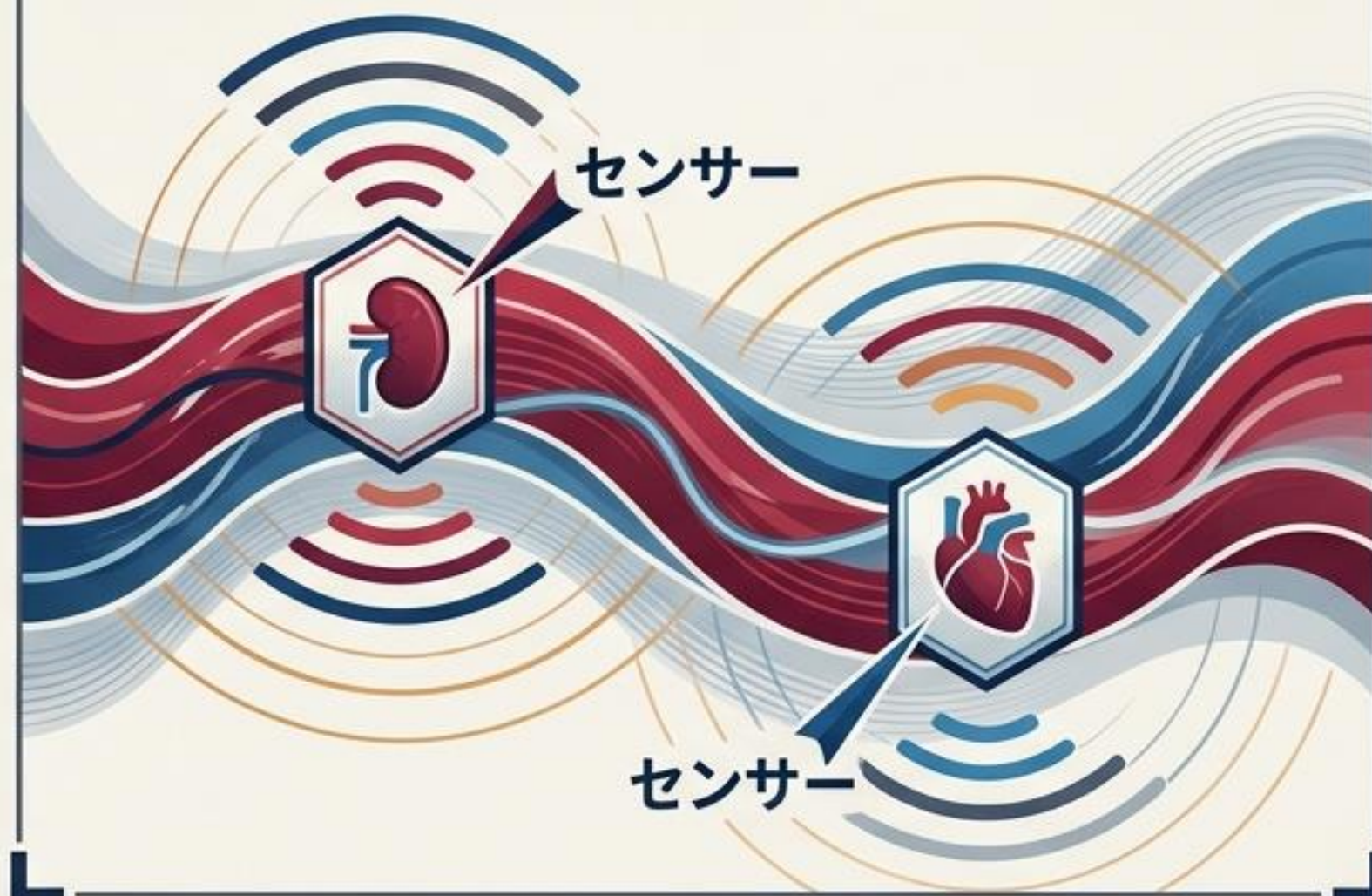
神経系

有線ケーブル（高速・局所的）



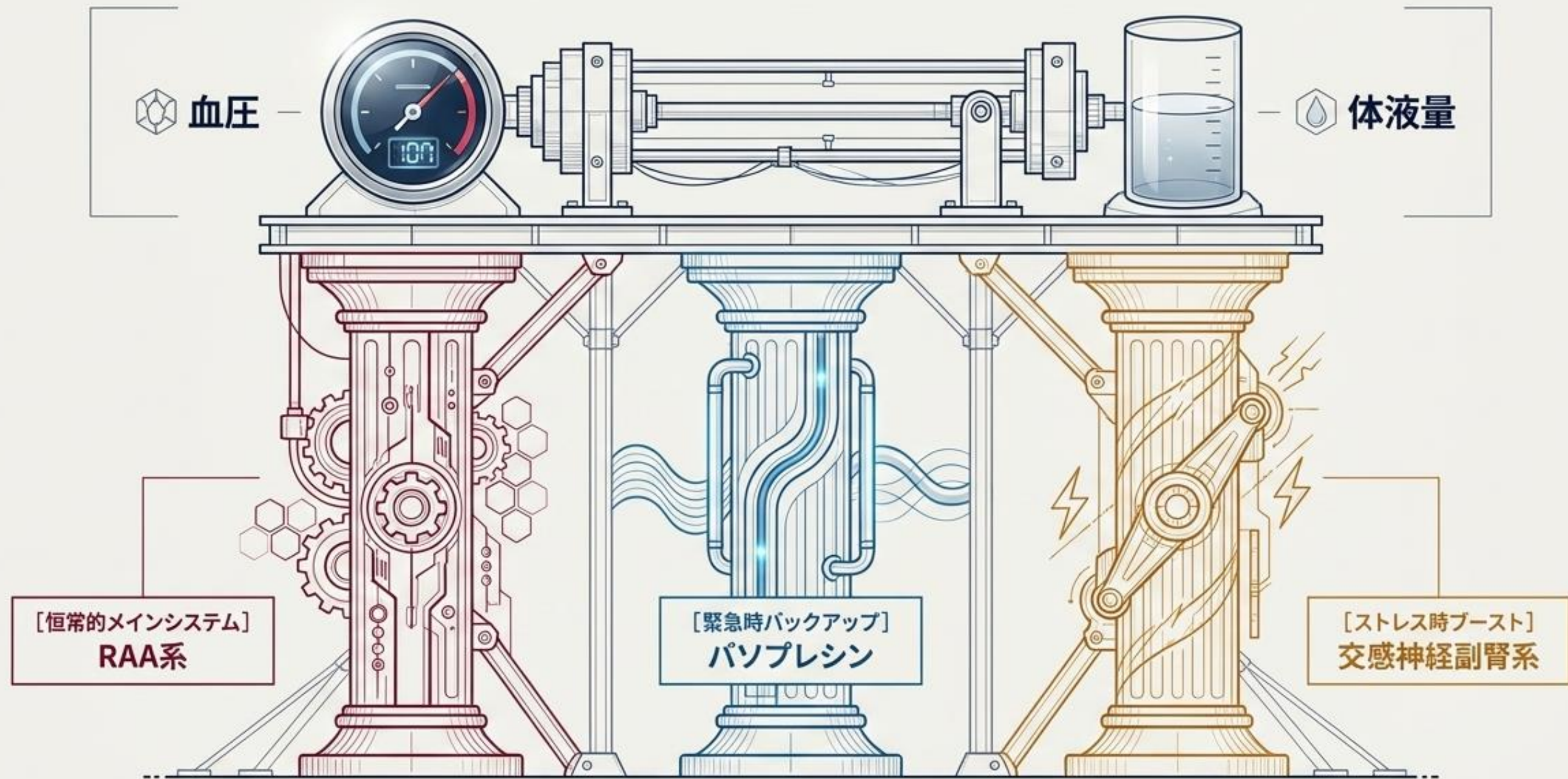
内分泌系

無線シグナル（持続的・全身的）



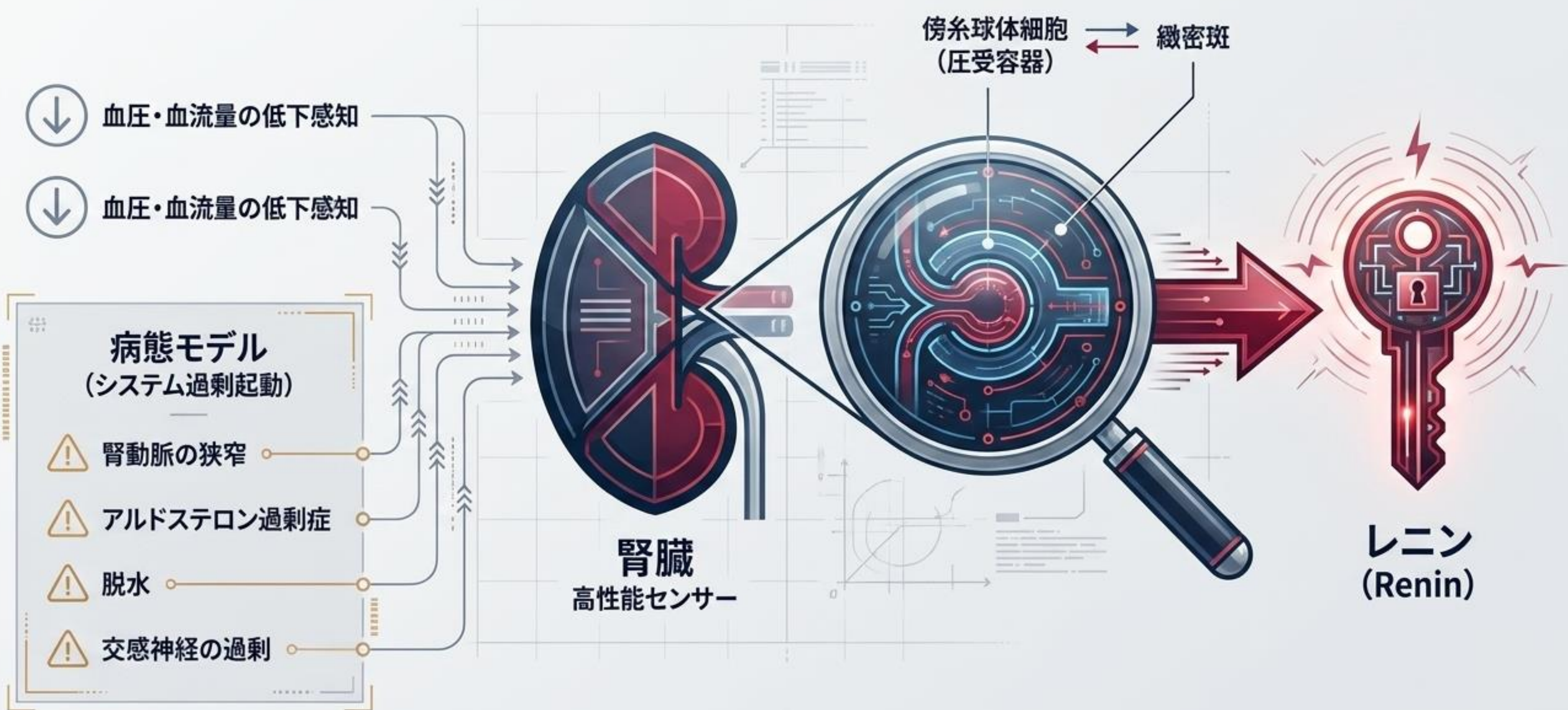
古典的な内分泌器官だけでなく、**腎臓**や**心臓**などの臓器が「**センサー**」として機能する。末梢の圧や血液量データを感知し、**ホルモン**という「**データシグナル**」を血液に乗せて全身の心循環系を調節している。

人体の最大課題「血圧と体液量の維持」を支える3本柱

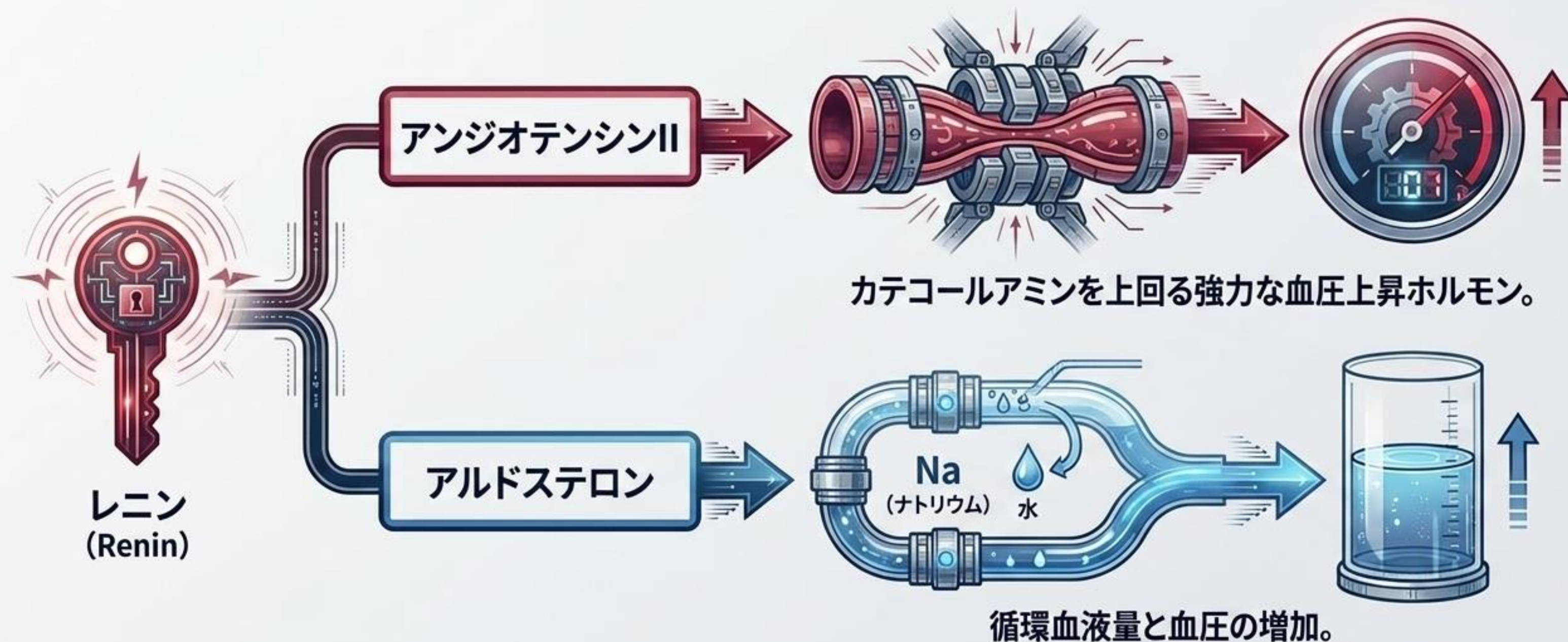


私たちの身体は、状況（日常・緊急時・ストレス時）に合わせて3つの異なるプログラムを自動的に切り替え、命のインフラを守っている。

【第1の柱：RAA系】 ① 腎臓という高性能センサーとシステムの起動

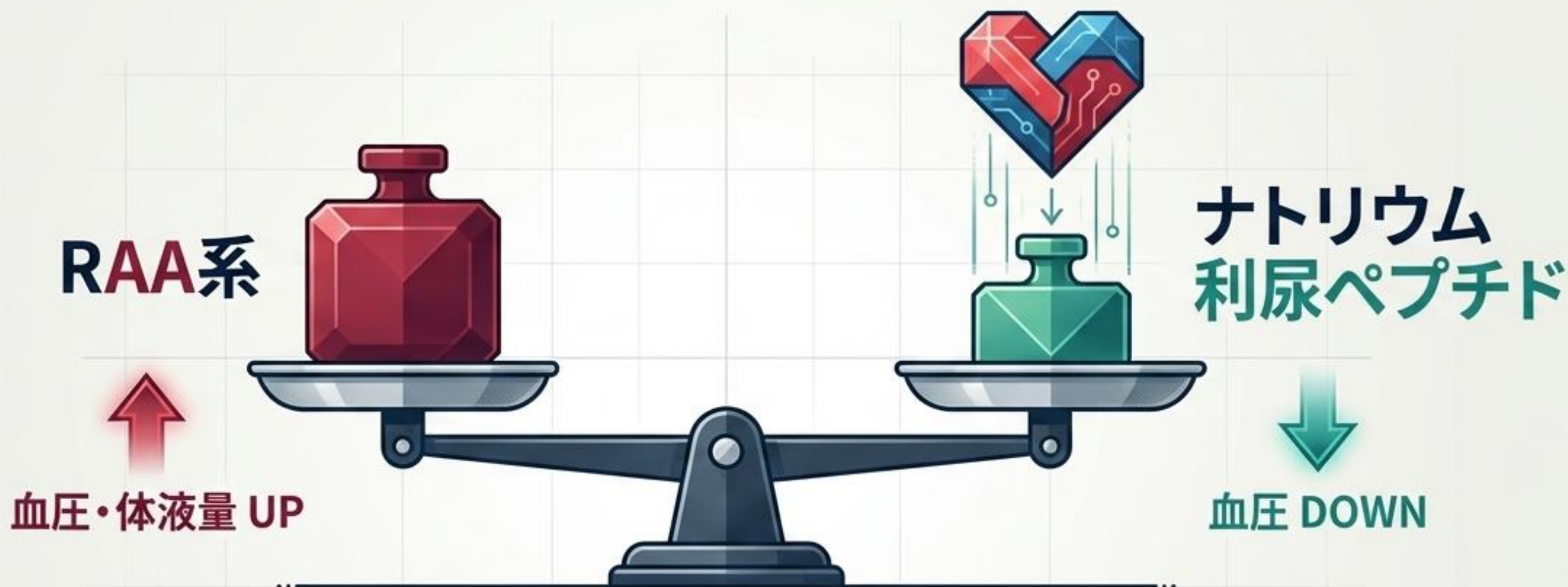


【第1の柱：RAA系】 ② 強力な2つの実行部隊



血管を「物理的に絞る（収縮）」作用と、血液を「水増しする（再吸収）」作用。
この2つの強力なアプローチで、血圧を確実に強力に引き上げる。

システムの暴走を防ぐブレーキ：ナトリウム利尿ペプチド



- RAA系の多くを抑制する方向で働く、心臓を起点とする内分泌系。
- 圧を上げるだけのシステムではシステムが破綻する。心臓自らがセンサーとなり、拮抗するシグナルを出すことで、完璧なバランス（恒常性）を保っている。

臨床への応用：RAA系の暴走と介入



- RAA系は、心血管疾患・心不全・高血圧など、心循環系に影響を及ぼす「全ての病態」に関わる。
- RAA系の亢進自体が、多臓器（心・腎・脳）の障害を助長する負のスパイラルを生む。
- この連鎖を断ち切るため、高血圧や心不全の治療には「RAA系を阻害する薬剤」が特効薬として使用される。

[第2の柱：バソプレシン] 命の危機に発動する「緊急切り札」



浸透圧には鋭敏だが、**血圧に対しては「ショックレベル」に陥って初めて機能するため、日常的な生理的重要性は高くない。**
(神経内分泌の形で働く)

薬理的に高濃度で投与すると、カテコールアミンやアンジオテンシンⅡを上回る極めて強い昇圧作用を発揮するため、**救急蘇生（レスキュー）の現場で使用される。**

[第3の柱：交感神経副腎系] ストレスへの即応「緊急ブースト」



コルチゾールとアドレナリンの完璧な「相乗効果」



ストレスがコルチゾールの分泌を刺激 → 副腎皮質からの血流が、直接内側の副腎髄質へ流れ込む
→ コルチゾールがアドレナリンを合成する酵素を強力に刺激する。

神経系での相互作用と同様、ストレスに対して「カテコールアミン」と「コルチゾール」が掛け算（相乗作用）となって働き、システムをブーストする人体の精巧な設計。

臨床への応用：交感神経系の過剰と防御シールド



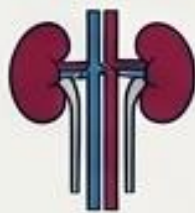
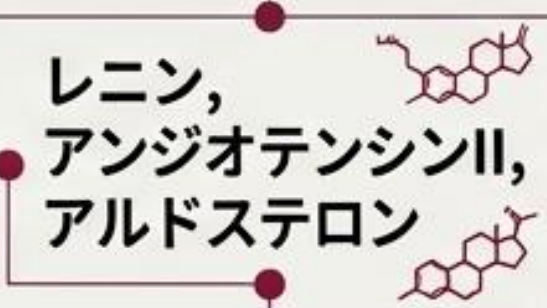
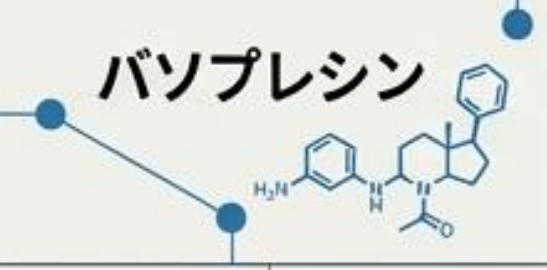
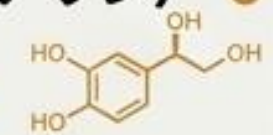
Diagnosis

褐色細胞腫などのカテコラミン産生腫瘍は診断が難しく、対応に緊急性を要する。

Treatment

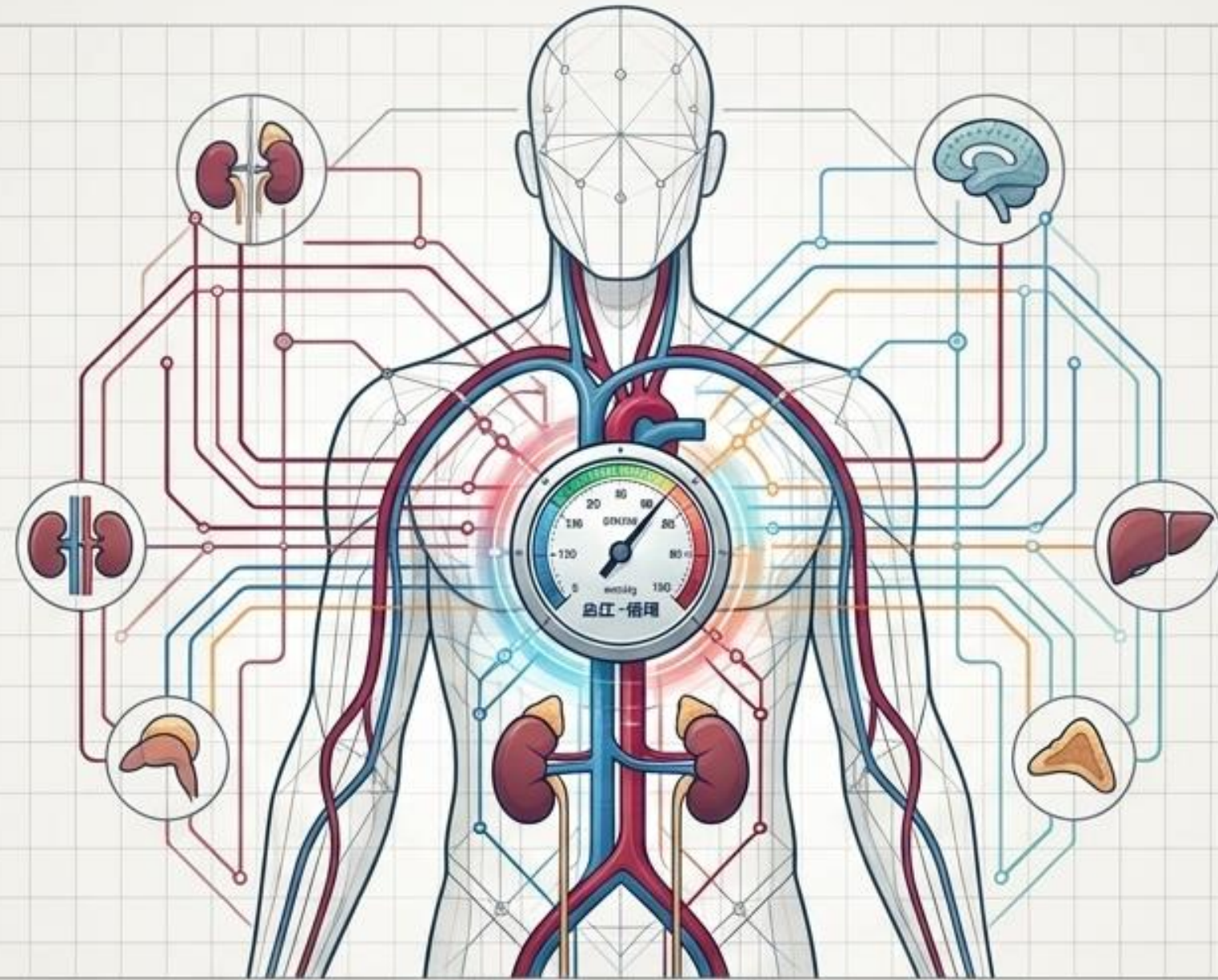
交感神経系の過剰な亢進は、心循環器や臓器に有害な作用（毒性）を及ぼす。そのため、交感神経阻害薬を展開し、心血管疾患、高血圧、不整脈から臓器を保護する。

【総合比較マトリクス】 血圧と体液量を操る3つのプログラム

システム	発動条件・役割	起点・センサー	主なホルモン	臨床・治療
RAA系 	恒常的メインシステム	腎臓 (傍糸球体細胞・緻密斑) 	レニン, アンジオテンシンII, アルドステロン 	高血圧・心不全 (RAA系阻害薬で治療) 
バソプレシン 	緊急時バックアップ (ショック時)	浸透圧・圧低下 	バソプレシン 	救急蘇生時の 強力な昇圧 
交感神経副腎系 	ストレス時の 即応ブースト	脳 → 副腎髄質 (直結) 	カテコールアミン (アドレナリン) 	褐色細胞腫・不整脈 (β遮断薬で保護) 

各システムは単なる物質の羅列ではなく、
状況に応じて使い分けられる高度に最適化された機能モジュールである。

完璧に調和された究極のネットワーク



内分泌系は、離れた臓器同士がリアルタイムにデータ（ホルモン）をやり取りし、絶え間なく変化する環境の中で、私たちの命のインフラ（血圧・循環）を24時間守り続ける、世界で最も精巧な「スマート・コントロールセンター」である。