

重症例に対して 我々がすべきこと

～BiNI Approachの可能性～

長野赤十字病院 荒井康祐
BiNI COMPLEX JAPAN 認定セラピスト、認定理学療法士（脳卒中）
3 学会合同呼吸認定療法士

運動の定義

『静的といわれる姿勢も運動であり，神経・筋・結合組織などの身体構成要素の振舞いが時空間的な環境という文脈の中で自己組織化された「生きている」という生命の動的な秩序である。』

運動とは？

停滞している状態



COPとCOGは一致する。

運動とは？

運動が起こるときは、



COPとCOGはずれる。

バランスとは？ = 安定性限界



COPが実際に移動可能な範囲

静止姿勢保持の反射

- 四肢伸筋の伸張反射が基本、**重力**とバランスをとるように、筋長の微小な変化に対しては脊髄反射を介して筋緊張を調節する。
- 姿勢保持には種々の調節機構が関与する。類似した外乱でも、強さや身体状況によって異なる反射が働いてバランスを保つ。これらは**無意識**に統合される。

中村隆一ら、基礎運動学 第6版、医歯薬出版

平衡速動（運動）反射

- 支持基底面外でCOPを立ち上げなければならない時、どのように対応するか。
- 頭部位置の急激な変化で起こり、外力に対する代償を行う。
- 直線方向や回転方向の加速度が前庭への刺激となり、眼球運動や頭部と体幹、四肢の運動を起こす。
- 反射中枢は延髄にある。

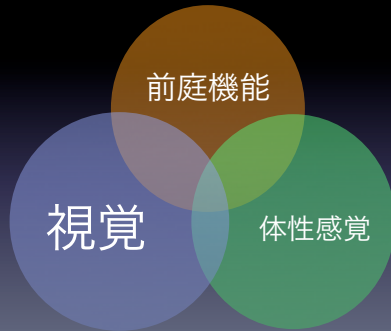
中村隆一ら、基礎運動学 第6版、医歯薬出版

平衡速動（運動）反射

- パラシュート反応
- 防御反応
- 傾斜反応
- 眼球運動と頭部の働き

中村隆一ら、基礎運動学 第6版、医歯薬出版

姿勢制御



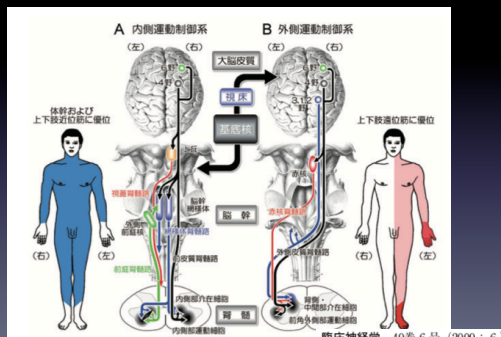
感覚上行路（意識性）

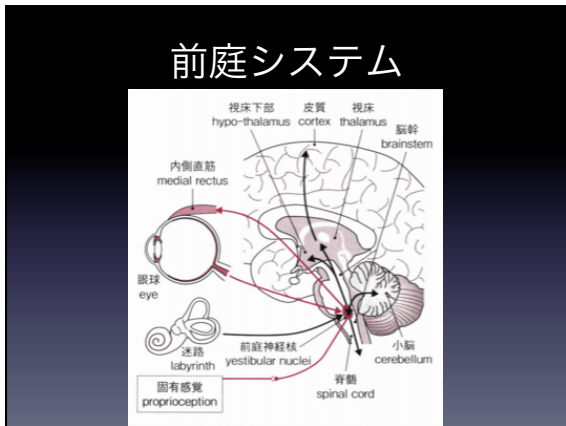
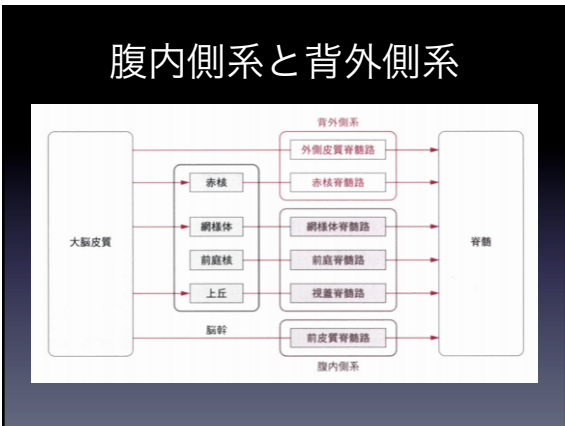
- 外側脊髄視床路
温・痛覚に關与する
- 前脊髄視床路
粗大な触・圧覚
- 後外側路
識別性触・圧覚, 振動覚

感覚上行路（非意識性）

- 後脊髄小脳路
下肢の非意識性の深部感覚（L1からTH1）
- 前脊髄小脳路
下肢の非意識性の深部感覚（L2以下の固有覚）
- 副楔状束核小脳路
上肢の意識ののぼらない深部感覚

腹内側系と背外側系





前庭脊髄路

前庭システムへ入力

前庭脊髄路として脊髄へ。特に、外側前庭脊髄路は同側の下肢伸筋群へ作用する。

← 加速度
→ 慣性力

単脚支持期

前庭系は皮質からの直接的な入力を受けない!!

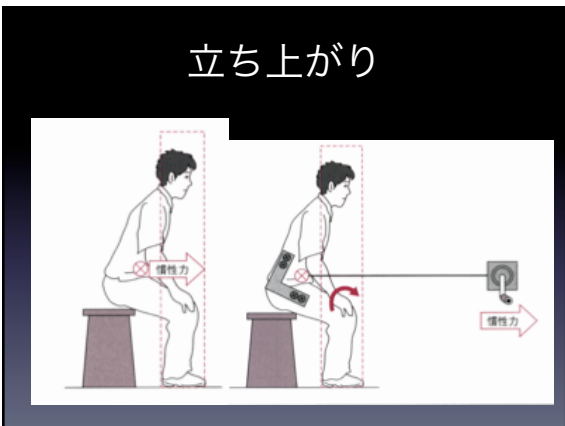
慣性力

加速と逆向きに働くみかけ上の外力。

単脚支持期では支持基底面にCOGが落ちることにはないが、慣性力によって立脚側にCOGを引きつけてくれるため転倒することはない。

運動をリズムカルに、かつ、効率的に行うために必要不可欠な力。

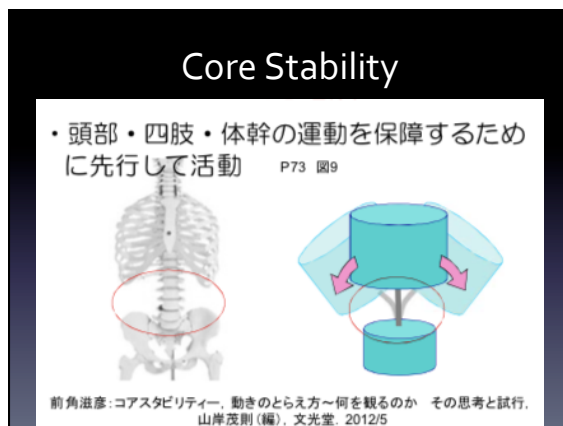
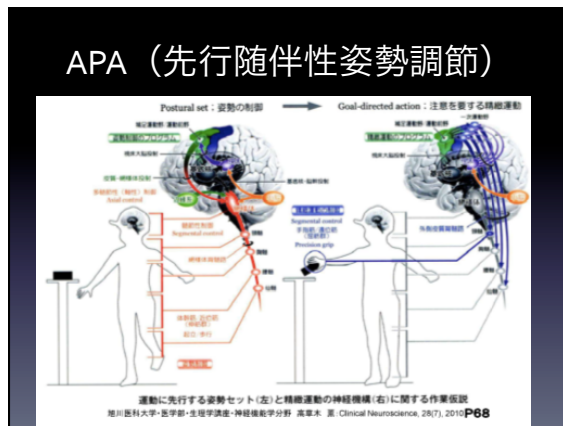
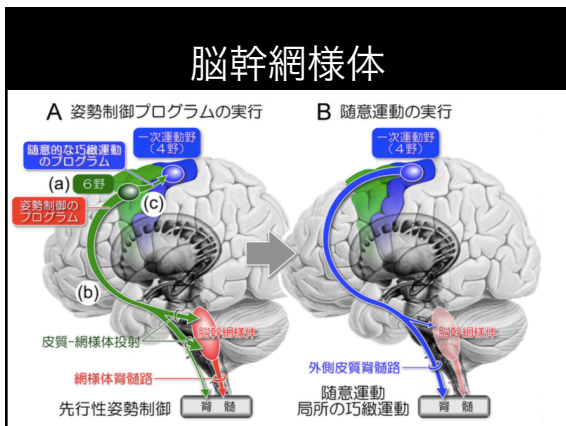
停滞状態から再度運動を行うためには筋活動が求められる。⇒エネルギー効率の低下⇒疲労↑⇒十分な練習量を保証できない。



廃用症候群の考え方

- 前庭システムとの関連性が指摘されており、前庭アクセスプログラムが基本。
- 無重力空間(重力加速度 $9.8m/s^2$)では、筋トレをしても、廃用を抑えることは困難。
- 通常意識していない、床反力情報と加速度情報が、廃用(老化)を抑制する手段である。
- 筋持久力訓練, 筋力増強訓練, ROM訓練では変化がないことは歴史が証明しており、セラピストの認知バイアスを取り去ることが重要。

OPTION 脳卒中実践編より



- ### APA減衰要件
- ① 外部の固定されたバーなどを握ったりした堅固な姿勢
 - ② 細い梁の上など、きわめて不安定な状態で運動した場合
 - ③ 上肢活動などが伴わない、静的座位
 - ④ 身体内部において、努力的過剰筋活動による固定部位がある場合

- ### APA Setting
- ・ APAは運動開始準備中の外的環境に応じ、姿勢調整量を見積もりセッティングした後に発現する。
 - ・ APAセッティングには種々の感覚情報（特に前庭感覚・体性感覚・視覚）が貢献している。
 - ・ APAセッティングを行うことで、その後のパフォーマンスが向上する。

BiNI Approachの原理

1) 治療は感覚入力を用いて、**自己組織的な運動生成**を導くことに主眼をおく、生命の運動にとって、最も重要なのは**リズム**である。

感覚という電気は、神経振動子群 (NRG) を介して、あらゆる神経系のネットワーク (大脳皮質、基底核、中脳、脳幹など) と引き込みあい、運動生成を変化させうる。

2) 感覚受容器とは、外力を電気交換してくれる装置である。人が調節可能なあらゆる外力 (接触等の**圧力・床半力・慣性力**など) を治療のための感覚入力として参照する。

BiNI Approachの原理

3) 身体の構造 (アライメントや組織の性質) の変化も感覚情報を変化させるため重要である。硬度が高い結合組織の性質が改善すると治療効果の持続性を高める。

4) 体制感覚入力が内分泌系を変化させるため、おそらくは液性機構を介して組織の性質を変化させることができる。

5) 自己組織化理論での運動生成は、**意識的に制御する運動に主眼を置かない、むしろ暗黙知を重要視していく。**

BiNI Approachの原理

6) 四肢末梢の運動を保障する**APAは腹内側系の活動**であり、**COPの初期移動**である。腹内側系を促進することにより、歩行やスポーツなど、四肢を動かす運動が保障され、パフォーマンスが向上する。

7) 良好な感覚入力を積み重ね、持続的に効果が発揮できるようデイリーメンテナンスしていくことで運動学習に導く。これにはそのための環境 (足底板など) も重要視する。

BiNI Approachの原理

8) 人体にみられる法則性を探求し治療に応用する。

- ① 人体には感覚入力の特異性がある。
- ② 人は左右特異的である。
- ③ 腹内側系の活性化は四肢の筋活動や可動域を向上させるが、背外側系の過剰な活動はこれを減衰させる。
- ④ 二関節筋優位の活動、凝視、スタティックストレッチは腹内側系を減衰させる。
- ⑤ 足底への柔らかい感覚入力は腹内側系を減衰させる。
- ⑥ 不快な入力は腹内側系を減衰させる。
- ⑦ 系統発生的に古い動物の活動パターンは良好な感覚入力となる。
etc...

前庭アクセスプログラム

Force (力) = mass (質量) × acceleration (加速度)

- ①リズム入力
- ②加速度=慣性力の感覚入力
- ③COPとCOGの逸脱感覚
- ④床反力という感覚入力(重心を貫く)
- ⑤股関節伸展感覚入力

根気よく、愚直に！(結果を未来に託す、忍耐)

OPTION 脳卒中実践編より