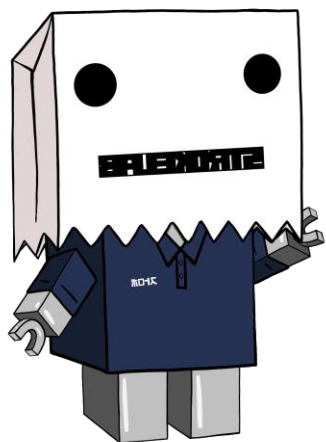




歩行の機能回復-passenger-

本日の内容と目標

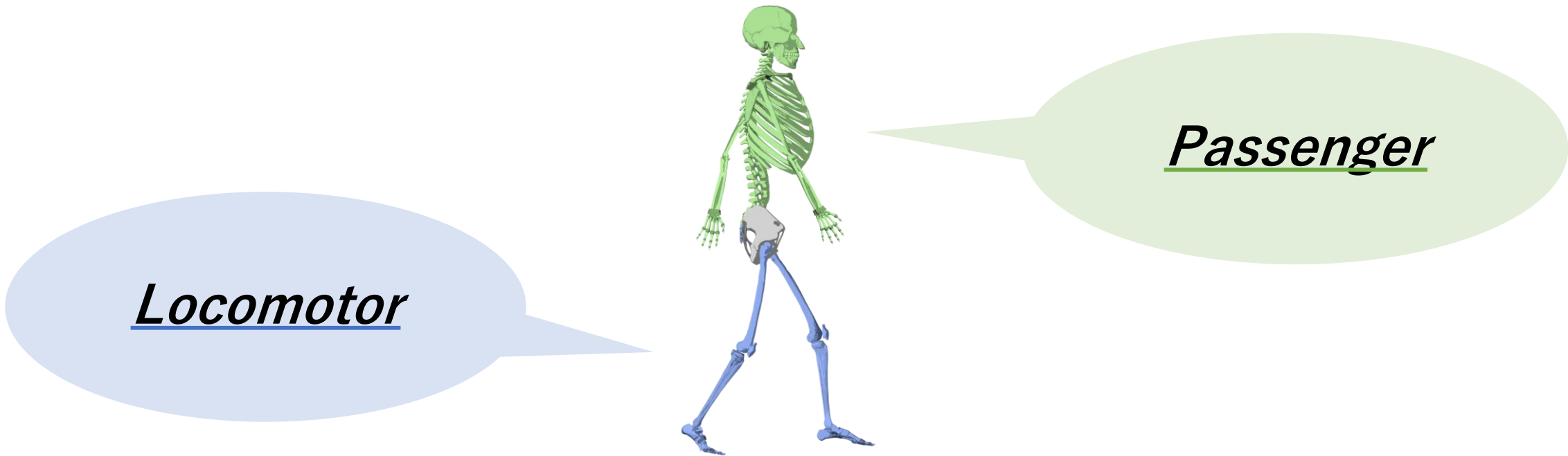
【本日の内容】

①歩行における体幹・上肢・頭頸部の役割 ②CPGの基礎知識

【本日の目標】

歩行におけるPassengerの機能を把握し、介入の必要性を理解する

歩行におけるLocomotor と Passenger



	Locomotor	Passenger
構成	骨盤・両下肢	頭部・体幹・両上肢
主な機能	推進力生成・床反力操作	質量保持，姿勢・視線安定
臨床での典型的障害	足部クリアランス低下 推進力低下	体幹前屈・側屈，頭部の動揺 アームスウィング非対称

歩行における *Passenger* の役割

- ・ 体幹 (Trunk)

歩行中の上半身の揺れを最小限に保ち、重心を安定して支持する。
骨盤や下肢が生み出す推進力を無駄なく伝える役割を持つ。

- ・ 上肢 (Arms)

下肢の動きに合わせて自然に振れることで、歩行中の左右バランスを補助し、体幹のねじれや回旋を抑えて全身の安定性を高める。

- ・ 頭頸部 (Head & Neck)

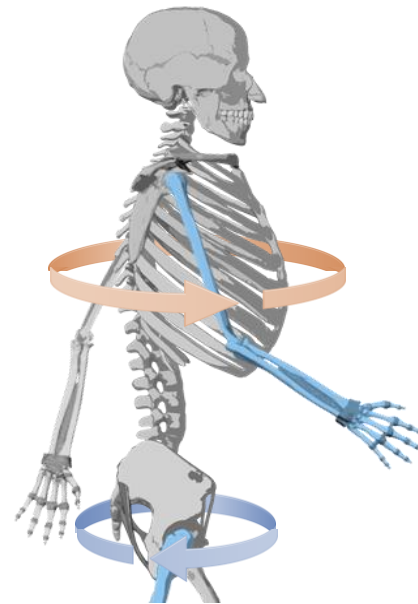
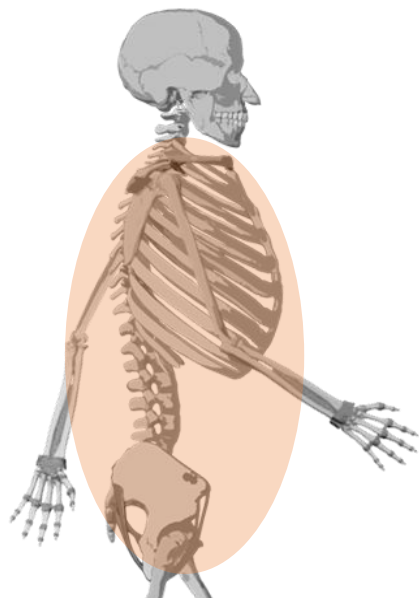
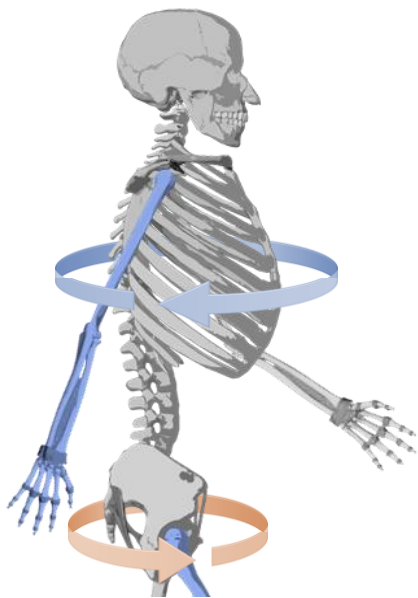
歩行中も頭部の位置と視線を安定させることで、視覚や前庭情報を正確に保つ。これによりバランス調整や進行方向の維持を支える。

- ・ 視覚 (Vision)

前方の足場や障害物を事前に把握し、歩行中の進路や速度調整に重要な情報を提供。



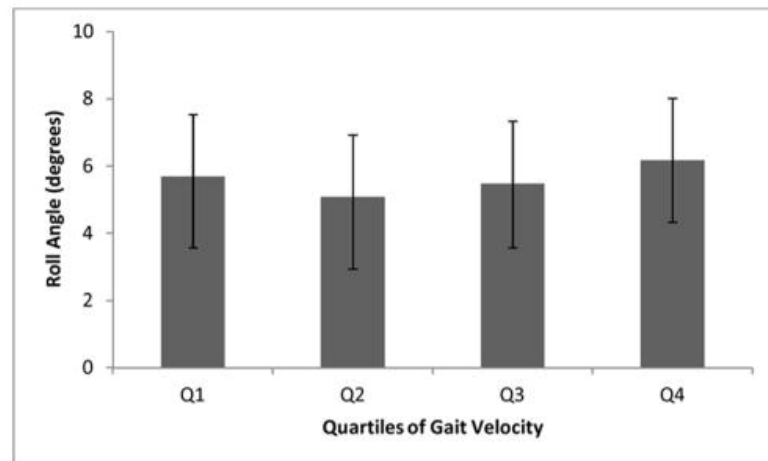
歩行における体幹機能



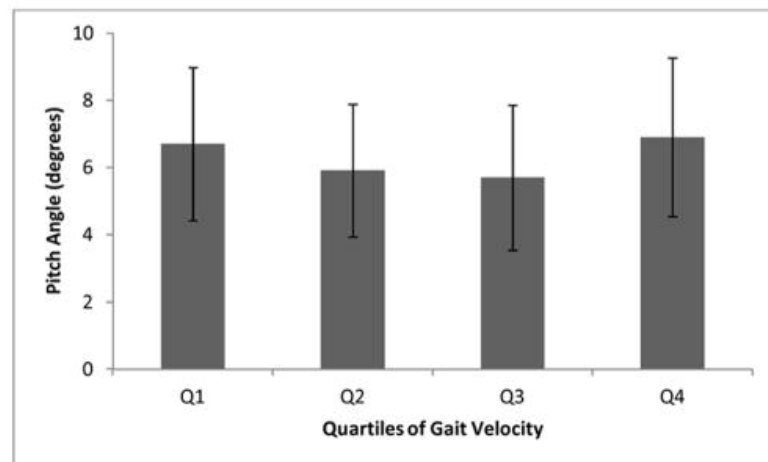
	チェック項目	臨床的意義
コアマッスル	下部体幹の前面・側面・後面の状態	質量中心の安定に寄与する
重心動揺	内乱・外乱に対する制動能力	重心を支持基底面内に保ち、 バランス能力や転倒予防に関与する
床反力線との関係	姿勢の変化に応じた下肢の支持との連結	重心と床反力線が整うことで、 推進力を効率よく発揮できる

歩行時の体幹の揺れ

1(a)



1(b)

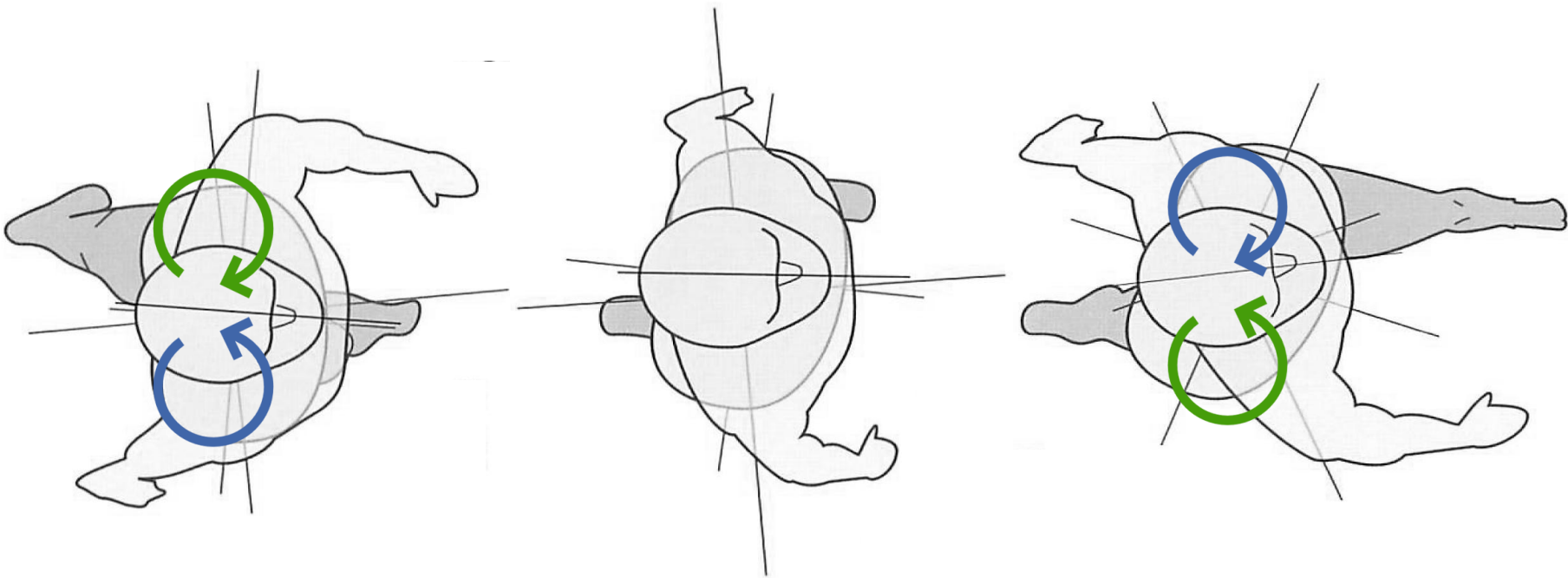


- Q1 = 最も遅い群 (42–82.6 cm/s)
- Q2 = やや遅い群 (83.2–99.4 cm/s)
- Q3 = やや速い群 (99.6–114.2 cm/s)
- Q4 = 最速群 (114.3–166.7 cm/s)



	観察されるパターン	臨床的意義
Roll (左右揺れ)	Q2・Q3で最小, Q1とQ4で大きくなる	遅い歩行では動的安定性低下により体幹が揺れやすい。 速い歩行では慣性モーメント増大で揺れが大きい
Pitch (前後揺れ)	同様にQ2・Q3が小さく, Q1・Q4が大きい	前後方向も快適～中等度速度で揺れが最小化される

歩行における上肢機能

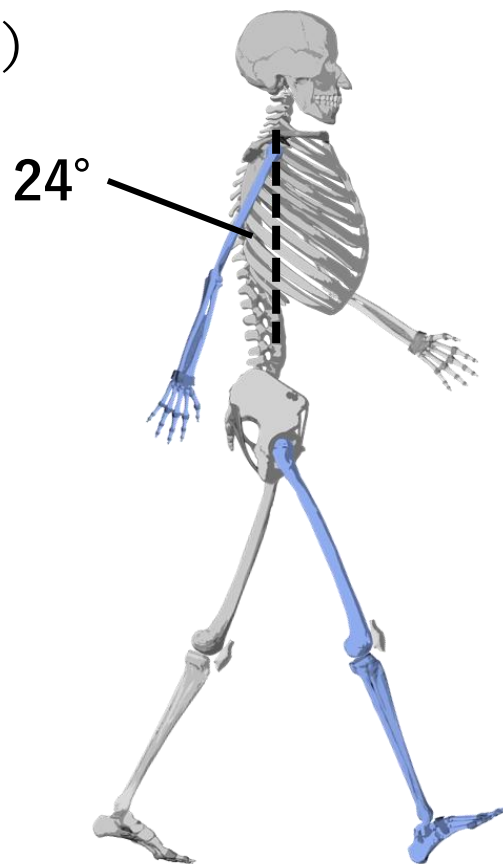


	チェック項目	臨床的意義
左右対称性	アライメント・筋緊張・可動域の左右差	非対称性は体幹の回旋代償や重心移動の不安定を助長
振り子運動	自動・他動における筋緊張や可動域	エネルギー消費や歩行効率に関与
上肢-体幹の協調	上肢の振り子運動と体幹回旋の連動	協調性が崩れると歩行効率に影響

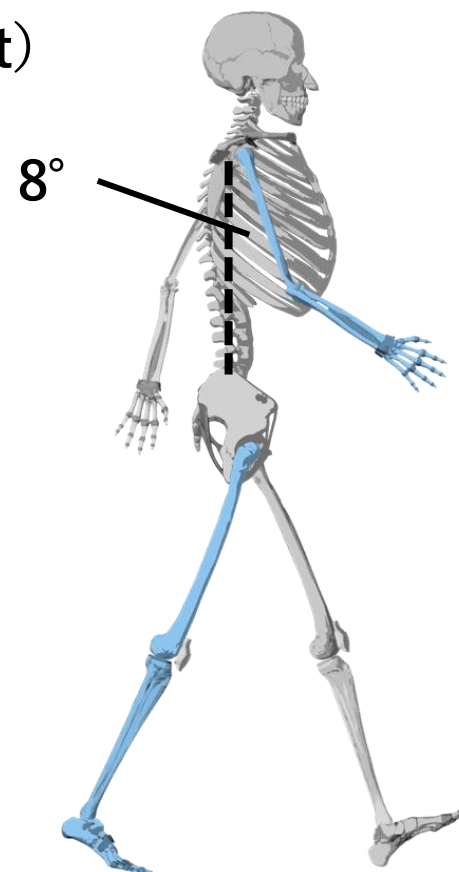
上肢のスウィング角度

- 個人差はあるが、肩関節は中等度の歩行速度(92m/min)で平均32° の範囲で運動しており、IC時に肩関節は最大伸展位、Tst時に最大屈曲を示し、歩行スピードとともに運動範囲は広がる
- 肘関節は歩行周期を通して屈曲傾向にあるが、Tst時に最大角度を示す

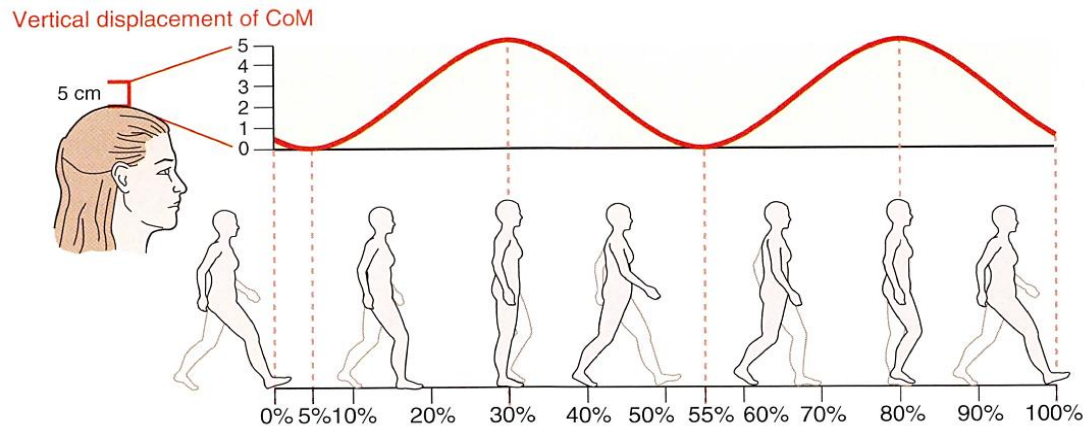
初期接地 (IC)



立脚後期 (Tst)



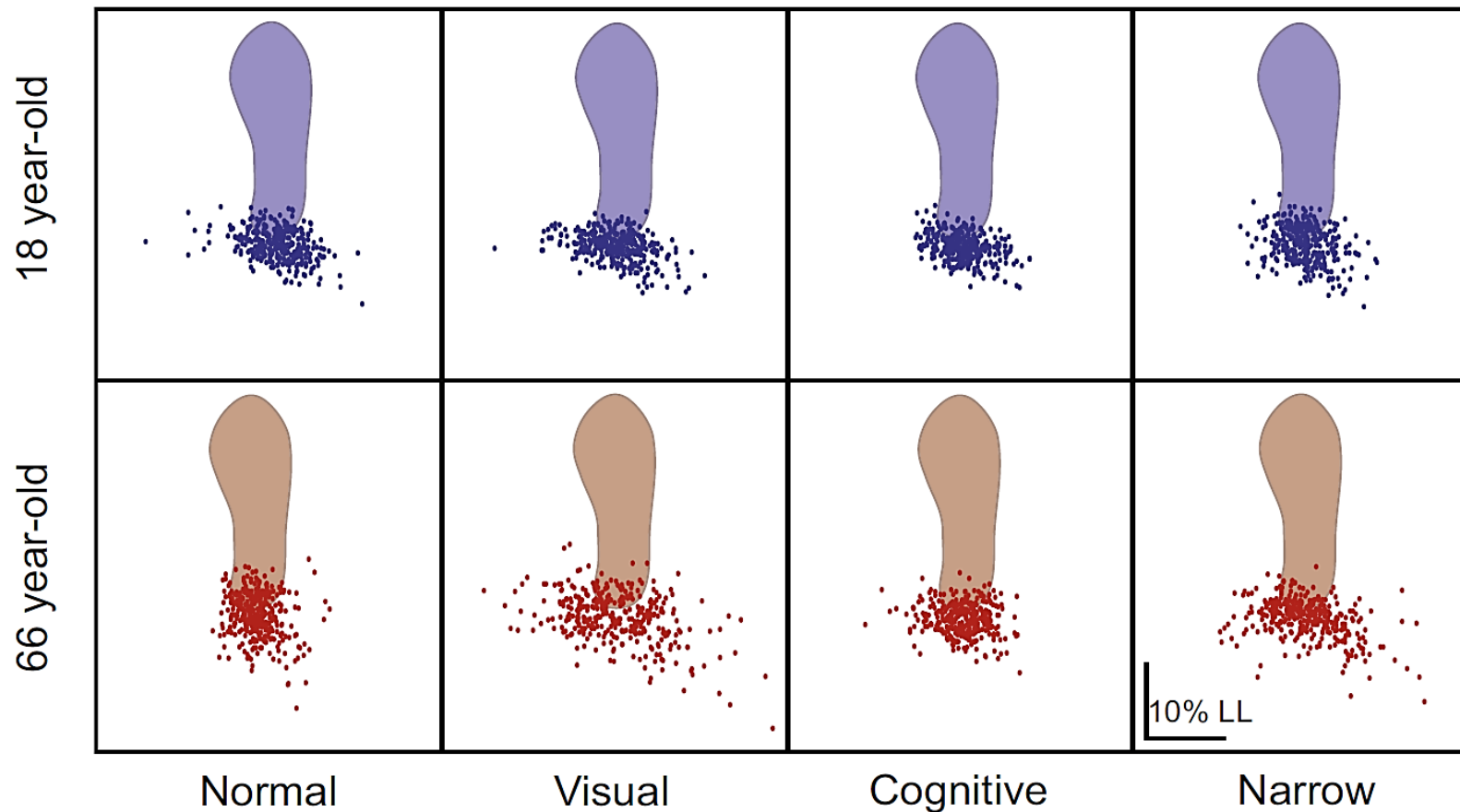
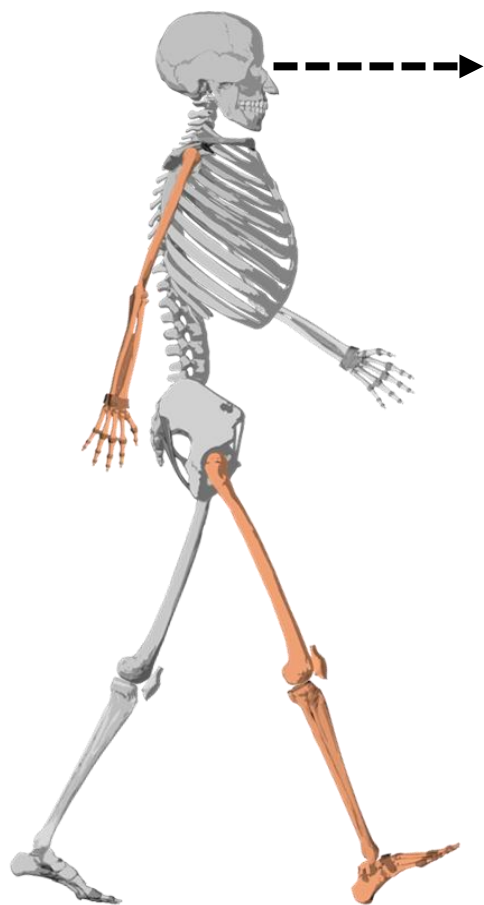
歩行における頭頸部・視覚



	チェック項目	臨床的意義
頭部安定化	頭部の左右・上下の揺れ, アライメント	視線ぶれ・平衡感覚の不安定につながる
前庭-視覚協調	歩行中の視線のブレ, ヘッドターン時のふらつき	方向転換困難・スピード低下・恐怖感の原因となる
先行注視	視線が足元に固定されていないか 障害物や段差への気づきの早さ	足元ばかり見る歩行は小刻み歩行・姿勢前傾・反応の遅れにつながる

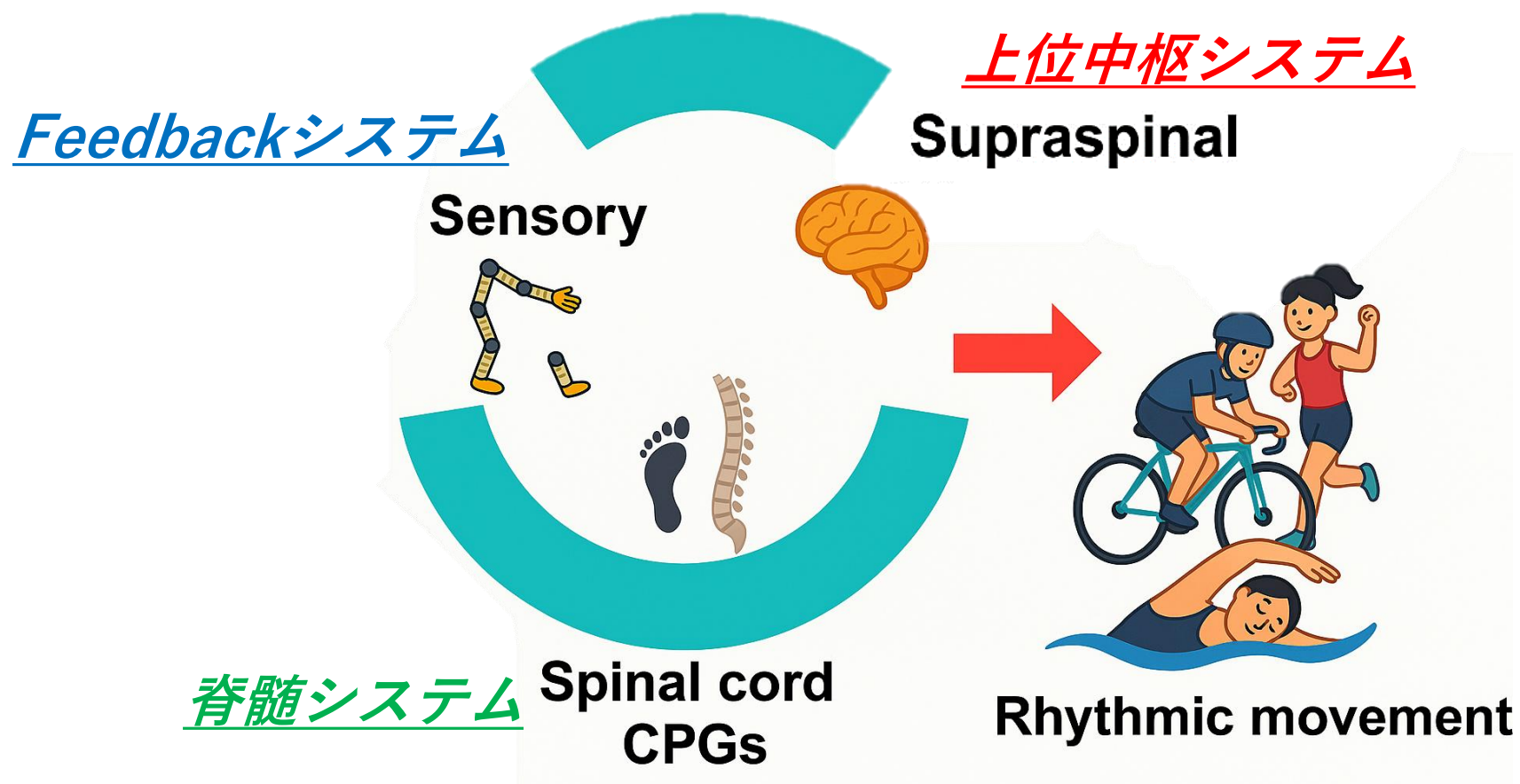
立脚へ向けた視覚安定性の重要性

- 高齢者に対して歩行中に様々な課題を与え、それらによる歩行への影響を調査した研究において、視覚外乱を伴った場合のICの接地点はバラつきが大きくなる傾向を示した。



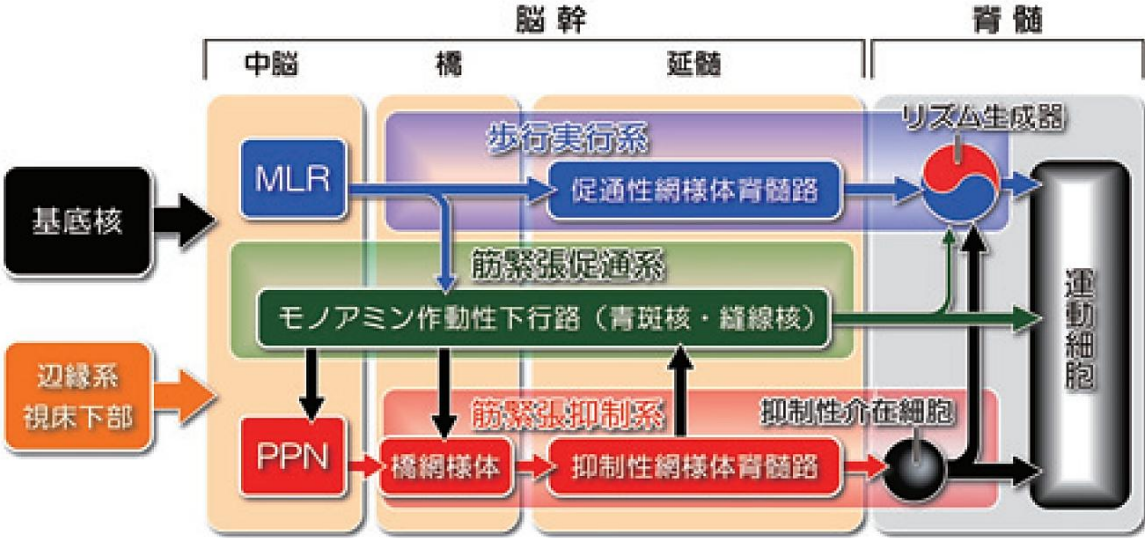
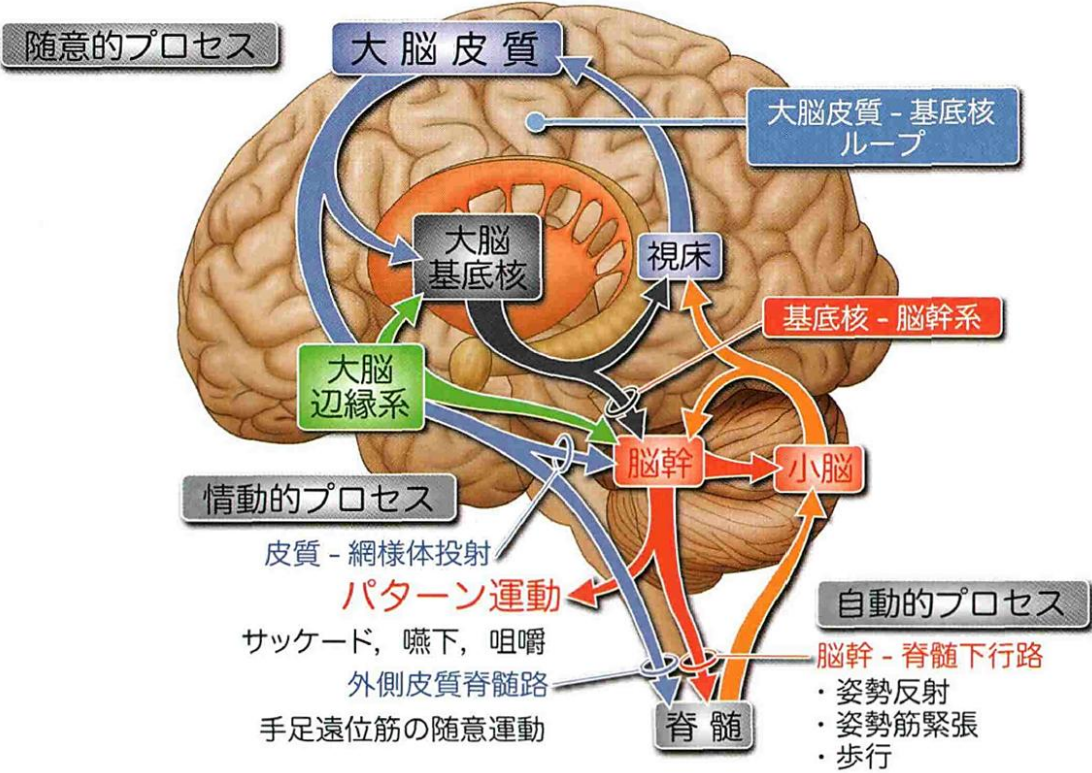
歩行を支える3つの神経システム

- 歩行のリズミカルな側面(自動的プロセス)は脳幹-脊髄投射系が制御し，姿勢制御や筋緊張調節，CPGが存在する
- 随意的な歩行(随意的プロセス)，または危険を回避するような場面(情動的プロセス)では，大脳皮質・基底核・辺縁系(視床下部)・小脳が脳幹の活動を修飾する



大脳皮質⇒脳幹⇒脊髄の繋がりとしての運動

- ヒトの動作/運動は常に脳内の接続性を通じて遂行・達成されている
- 「歩いて移動する」という情動系などの大脳皮質からの信号をもとに，大脳基底核や脳幹のネットワークを通じて脊髄レベルまで情報が下行し，運動として表現される



CPG駆動までのプロセス

- CPGは、大脳皮質から視床下部歩行誘発野(SLR)・中脳歩行誘発野(MLR)・小脳歩行誘発野(CLR)を経由した信号により駆動され、フィードバックを受ける小脳によるリズム調整を介して立脚/遊脚のパターンを生成している



装具

- 装具は歩行の矯正や修正に使用するのではなく、不良な歩容を防ぐことを目的としている。
- 日常生活の安全を確保するために装具を装着することは必要だが、過度に装具に頼って受動的な姿勢を身につけてしまうと、**学習性不使用**を引き起こし、回復を阻害する可能性がある。

	コンパクト性	固定力	支持力
シューホーン	△	○	△
タマラック	△	△	△
オルトップ	◎	×	△
金属支柱	×	◎	◎



動画解説



動画解説



まとめ

Passenger と CPG

- ・ 体幹

重心を安定させ推進力を効率よく伝達し，歩行の土台となる姿勢制御システムを担う．

- ・ 上肢

アームスウィングは体幹の回旋と協調し，バランスとエネルギー効率の維持に重要な役割を果たす．

- ・ 頭頸部・視覚

頭部安定と視線制御は歩行中の平衡感覚と進行方向の正確な調整を支える．

- ・ CPG

歩行リズムの自動生成を司り，感覚入力や姿勢系との協調により柔軟で安定した歩行を可能にする．