

カテゴリー

脳科学, 重力受容器

タイトル

内耳における垂直方向への知覚とその経路内統合の役割 The role of the otoliths in perception of the vertical and in path integration PubMed \rightarrow Mittelstaedt H : Ann N Y Acad Sci. 1999 May 28;871:334-44

内容

概要

●人間の方向付けにおいて必須の実行となる耳石の役割が分析された

●以下は耳石が考察された相互作用を示している

①**耳石は身体姿勢における知覚となる体幹のグラビセプターと協調する** \Rightarrow 体幹のグラビセプターは総計して平均 60%の産出に終わる

②**耳石は頭部と体幹の変換の調整の知覚受容器とともに協調する** \Rightarrow しかしながら、静的な状況下では、下肢の固有感覚は姿勢コントロールに効果的ではあるものの、姿勢の知覚や視覚の垂直軸のどちらにも影響を及ぼさない。Alexander グループは固有感覚のみが姿勢の垂直軸を生成するのに重要であるとほのめかしている。しかし、体幹のグラビセプターの存在を彼らは見落としている。

③姿勢の知覚とは対照的に、視覚の垂直軸の知覚（SVV）は耳石から独占的に必要な重力情報を
受け取る ⇒しかしながら、それらのアウトプットは頭部と体幹のZ軸のSVVの回旋に頼りがち
な中枢神経系によって影響を受けることは明らかである

④最終的に耳石を、経路積分によるナビゲーションの必須的な役割を用いて、それらの伝達から
傾斜の影響を区別することで明らかにした

実験

●視覚を除いた静的な姿勢の知覚から着手

●遠心分離機を使用して床の水平面での滞空によって、前庭系から固有感覚の影響を取り除くよ
うに試みた

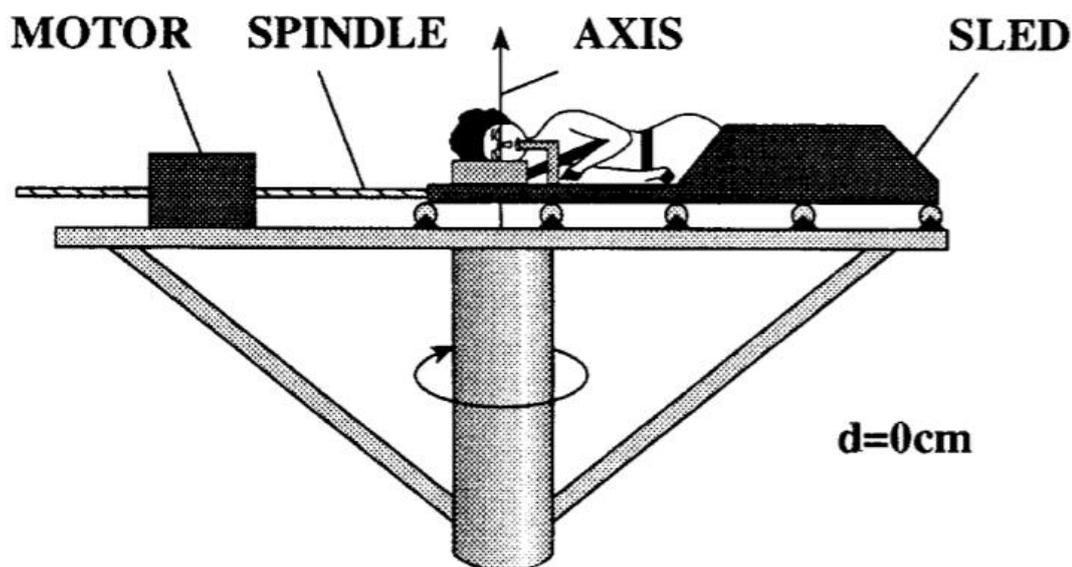


Fig. : 実験方法（姿勢の知覚）（Mittelstaedt H : 1999）

ポイント

- 23人の健常人は、遠心分離機の軸が両耳の軸と最終肋骨領域の間のときに水平を感じた
- この理論を基に、皮膚や脊柱の固有感覚情報を取り除いた条件となる対麻痺患者で実験
- その結果、第11胸椎と第6頸椎あたりで迷走神経や横隔神経を介しての局所的な入力を生成していた

第11胸椎に関して：両側腎臓を摘出した患者は重力の知覚に影響が与えられたため、腎臓が重力の知覚に重要となる

第6頸椎に関して：体内の大血管の慣性を介して重力を受け取る。尾側から頭部にかけての血管の移動による影響が確認された

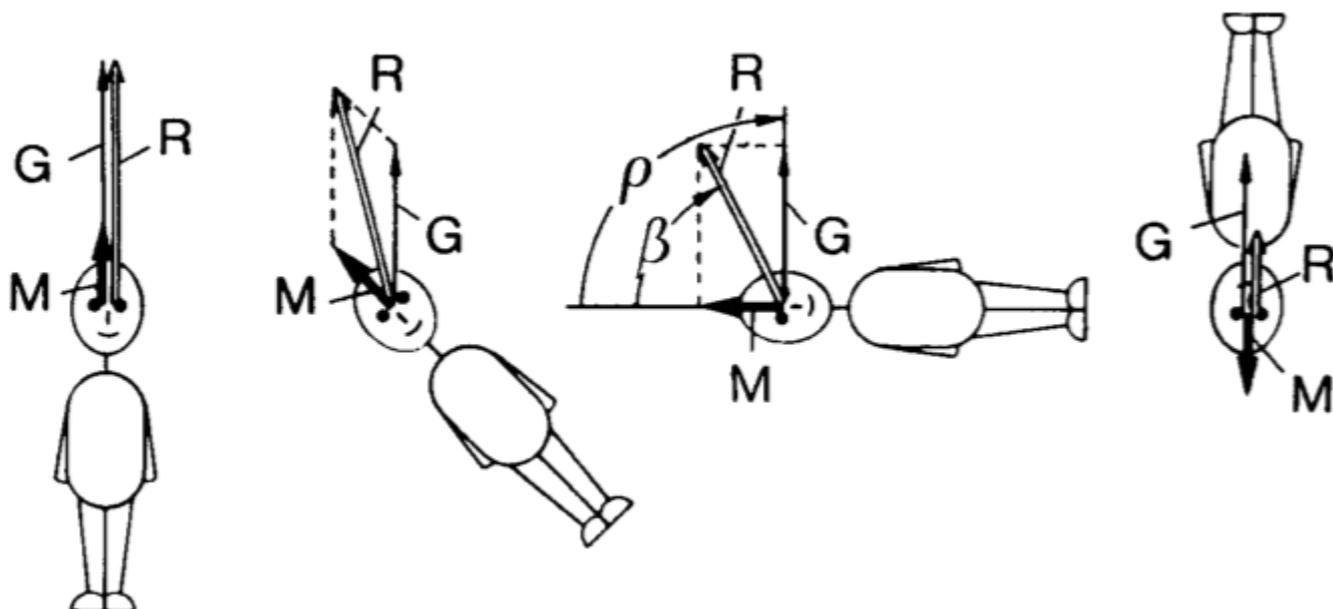


Fig. : 視覚的垂直知覚 (Mittelstaedt H : 1999) G : ベクトルに基づくエネルギー M : ベクトルに基づかないエネルギー R : 重力に基づいて G と M の間であり, SVV の方向を決定付ける M と G の間の角度 (P) が増大するほど, R の力は減少する 結果として, SVV は流動 (flow) や耳石, 内在のゲインに基づく角度によって回転するであろう. つまり SVV は, 単独で決定付けられないという意味

経路内統合がもたらすナビゲーションにおける内耳の役割

- 哺乳類はあらゆる外部刺激を排除した状況下であっても家に帰ることができる
- この能力は動物自身の運動の記憶や統合に基づいている
- 空間情報を得るには2つの経路がある ⇒①内部情報? (inertial idiothesis)と呼ばれる体幹のグラビセプター, 耳石, 半規管のような感覚組織 ⇒②サブ的な地層の情報? (substratal idiothesis)固有感覚や遠心性コピーのシグナルといった相関性のあるものであり, 地表や空気, 水に関連した物質の流れについて推理を保証してくれるもの
- 動物の慣性のナビゲーションの場合は, 地表の表面というよりもニュートン空間に方向付けられているとう理論的根拠である (蜂が巣に迷わず帰れるメカニズムは重力と関連している)

- 治療において Perception ばかり考えるのではなく、グラビセプターとの関連を考える必要がある

- まっすぐな姿勢を空間で保つためには？患者の評価をする際、主観的な姿勢の垂直軸（SPV）と主観的な視覚の垂直軸（SVV）を分けて評価する（例：プッシャー患者とワレンベルグの患者）

- また、腎臓に障害をもった患者は筋力はそれなりにあっても何故か歩くとふらふらする背景を考える必要がある

職種 理学療法士

経験年数 9年目
