

題目：頸部回旋位における自覚的視性垂直定位に対する 体性感覚系制御の意義

保健医療学専攻・理学療法学分野・基礎理学療法学領域
学籍番号：10S3012 氏名：内田全城
研究指導教員：丸山仁司教授

1. はじめに

ヒトの立位姿勢制御は、視覚系、前庭系および体性感覚系からの知覚情報を統合処理し、四肢、体幹の筋運動調節系に対する出力を行う一連の過程であり、感覚統合と出力の要素がある。今日の高齢化社会において、転倒との関連性から立位姿勢制御の評価・治療介入は重要な位置付けがされている。

理学療法領域における姿勢制御の評価は、静的バランスと動的バランスという概念のもと、静的バランスでは、両脚立位、片脚立位、ロンベルグ肢位を指標とし、動的バランスでは、**Functional Reach Tset**、**Timed Up and Go** を指標として用いられることが多い。これら指標は、感覚統合と出力要素を複合的に反映したものであり、各要素に限局した評価指標および治療介入としては不十分である。また静的バランスの測定条件においても、体節間の位置関係を変化させずに行うことが原則となっている点に対し、バランスを構成する因子には、①静止立位保持機能、②支持基底面を固定した状態での随意運動、③外乱負荷応答、④支持基底面が移動する状態での随意運動の四つがあることから、体節間の位置関係を変化させた条件で姿勢制御を捉える必要がある。

姿勢制御の感覚統合の評価指標の一つに、視覚的な垂直軸の認知機能を反映する自覚的視性垂直定位があり¹⁾、耳鼻咽喉科領域では、眩暈や平衡障害および中枢性の重力認知経路の機能評価として用いられている。自覚的視性垂直定位は、対象者が視覚的に垂直とみなす軸をさし、真の垂直軸との差を指標として用いるものである。理学療法領域では脳血管障害者を対象に麻痺側への偏位が報告され、重心動揺と強い相関をもつ指標でもある。また、頸部・体幹の側屈により偏位を起こすとされ、体幹よりも頸部の影響を強く受けると報告されている。このように、体節間の位置関係の変化に伴う体性感覚入力の変化は、自覚的視性垂直定位の偏位を通じて姿勢制御能力に影響を与える因子とされるが、回旋位に対する検討はされていない。また治療介入の場面においても、垂直軸に体幹を視覚的に合わせる運動課題が用いられていることが多く、頸部に着目した介入について報告したものは少ない。

頸部回旋位は、転倒の発生要因の一つとして位置付けられており、頸部回旋に伴う重心動揺の増大や頸部回旋運動の介入により、静的・動的バランスが向上するとの報告がある。頸部回旋位は日常生活において振り返り動作や方向転換動作時など、頻繁に用いられる運動要素であり、頸部回旋位の姿勢制御特性を明らかにすることは、これら動作に伴う姿勢制御能力の向上を目的とした治療介入に結び付くと考えられる。

以上の姿勢制御の評価指標・治療介入の課題を踏まえ、本研究は、感覚統合の側面に対する体性感覚入力を介した評価指標・治療介入の有効性を明らかにすることを目的に、健常者を対象として、頸部回旋位の姿勢制御に対し、体性感覚が自覚的視性垂直定位に与える影響について検証した。

2. 方法

研究 1 は 18 名 (21.7 ± 1.0 歳) を対象に、水平面上に設定した視覚指標を 30 秒間保持した時の重心動揺値を測定し、視覚指標角度間の比較検証を行った。研究 2 は 20 名 (22.7 ± 1.7 歳) を対象に、頸部回旋位の自覚的視性垂直定位を測定し、この偏位と動揺に対して頸部回旋角度間の比較検証を行った。研究 3

は20名(19.3±1.6歳)を対象に、背臥位と座位において、頸部右回旋30度の10間固定を課題とし、課題前後における自覚的視性垂直定位の偏位と動揺を比較検証した。研究4は12名(22.9±1.2歳)を対象に、自覚的視性垂直定位と頸部関節位置覚誤差の相関を検証し、さらに頸部筋へのストレッチ施行前後の自覚的視性垂直定位の偏位を比較検証した。

3. 倫理上の配慮

実験に先立ち、各研究の主旨を紙面および口頭にて説明し、同意を得た。なお、常葉学園静岡リハビリテーション専門学校倫理委員会の承認を得て実験を行った。

4. 結果

研究1では、総軌跡長(F(3, 71)=9.7, P<0.01)と軌跡平均面積(F(3, 71)=4.8, P<0.01)に主効果がみられ、回旋位で重心動揺が有意に増大した(p<0.01)。研究2では、左右ともに頸部回旋30度以上で回旋方向への偏位を認めた(p<0.05)。研究3では、自覚的視性垂直定位の偏位について、頸部回旋角度に主効果がみられたが(F(3, 160)=96.5, p<0.05)、課題と交互作用にはみられず(F(1, 160)=2.4, p<0.05)(F(3, 160)=1.1, p<0.05)、課題として設定した頸部右回旋30度を除く全ての回旋角度において、課題後で有意な低下がみられた(p<0.01)。一方、動揺については、課題、頸部回旋角度、交互作用ともに主効果はみられなかったが(F(1, 160)=1.1, p<0.05)(F(3, 160)=0.8, p<0.05)(F(1, 160)=0.4, p<0.05)、課題として設定した頸部右回旋30度を除く全ての頸部回旋角度において、課題後で有意に増大した(p<0.01)。研究4では、頸部回旋中間位の関節位置覚誤差と自覚的視性垂直定位に相関がみられ、ストレッチ施行側の反対方向への頸部回旋45度の条件において、ストレッチ施行後で自覚的視性垂直定位の偏位が有意に低下した(p<0.05)。

5. 考察

研究1の結果より、身体回旋位で重心動揺が増大した理由には、身体回旋に伴い体性感覚入力と代償的頭部回転作用を主とする前庭系入力に変化したことが原因と考えられる。また研究2の結果から、頸部回旋位では同方向への自覚的視性垂直定位の偏位を起こすことから、頸部回旋位が姿勢制御に与える影響として、前庭系と体性感覚系入力の変化により、姿勢制御における感覚統合の側面に対し、より複雑化すると考えられる。さらに頸部体性感覚が自覚的視性垂直定位に与える影響について、研究3の結果から、頸部肢位の一定期間の固定に伴い変化した体性感覚入力、前庭系と視覚系との間で行われる感覚統合の交渉頻度が増加することにより、自覚的視性垂直定位を偏位させる要因であると考えられる。研究4の結果から、拮抗筋から起こる体性感覚入力を低下させ、頸部回旋主動筋からの体性感覚入力を相対的に優位にすることで、頸部回旋位の自覚的視性垂直定位の偏位を抑制すると考えられる。また、頸部回旋中間位における関節位置覚誤差の測定値と自覚的視性垂直定位の間に相関があることから、体性感覚入力による頸部回旋中間位の精度が自覚的視性垂直定位の偏位を起こす要因であることが考えられる。

6. 結語

本研究は、自覚的視性垂直定位を姿勢制御の感覚統合の指標として用い、体性感覚が頸部回旋位の感覚統合に与える影響について検証した。その結果、頸部回旋位の感覚統合は、前庭系と体性感覚に依存した感覚統合となることや、頸部回旋位に対する拮抗筋を主とした頸部体性感覚入力の影響を受けることが示唆された。以上より、本研究で得られた知見を踏まえ、頸部回旋中間位の関節位置覚誤差の精度を促す治療介入や、ストレッチを初めとする拮抗筋の求心性入力を抑制する治療介入を通じて、頸部回旋位の感覚統合を促進し、姿勢制御能力の向上に寄与するものとする。

7. 引用文献

1) 國弘 幸伸：自覚的視性垂直位. *Equilibrium Res*, 2004, 63(3) : 533-548.