

# 体性－自律神経反射と体位

## ～救急医療における体位から学ぶ 見逃している身体の知～

廣瀬 昇<sup>\*1</sup> 跡見 友章<sup>\*1</sup> 廣瀬 恵<sup>\*2</sup>  
Noboru Hirose Tomoaki Atomi Megumi Hirose

<sup>\*1</sup> 帝京科学大学 <sup>\*2</sup> 東京女子医科大学病院

Teikyo University of Science Tokyo Woman's Medical University Hospital

清水 美穂<sup>\*3</sup> 跡見 順子<sup>\*3</sup>  
Miho Shimizu Yoriko Atomi

<sup>\*3</sup> 東京大学 セルツ－ボディダイナミクスラボ

The University of Tokyo, Cell 2 Body Dynamics Laboratory

身体には体位に応じた適切なかたちがあると考えている。中枢神経障害特有の姿勢筋緊張、姿勢パターンを観察し、安定した安楽な姿勢ポジショニングを提供することで血圧、心拍数など病態を悪化させる両因子の上昇を抑制する傾向があることが確認された。身体の捻れや過剰な圧迫による痛み、不快感といった体性感覚からの機械的侵害刺激とする身体ストレスの解放が急性期脳血管障害患者のリスク管理の一環として有効であることが示唆された。

### 1. はじめに

健全な生体制御は外部環境へのホメオスタシス、つまり、適応する生体反応により生命が維持されているが、多くの疾病における発症早期では外部環境に適応する生体の自律制御システムが破綻している。特に脳血管障害は肢位・体動に伴う自律制御が崩され、血圧変動、呼吸障害、瞳孔異常、体温異常など多岐に渉る障害を生じ、機能回復に多くの時間が費やされることとなる。そこで、近年の救急医学領域でも、発症直後から機能回復に向けた超早期リハビリテーションの導入が積極的に行われ、主流になりつつある。なかでも従来、ICU(集中治療室)などで実施される脳血管障害患者に対する急性期リハビリテーションの一つとして挙げられる体位変換(姿勢ポジショニング)は、肺炎予防と褥創予防、拘縮予防が主な目的であったが、今回、特定の法則に準じた姿勢ポジショニングを試み、破綻している自律性制御を可及的に再獲得する可能性が示唆されたため、報告する。

### 2. 生体の恒常性における自律神経の役割

自律神経系は、意志とは関係なく、内界の刺激に対応し内臓器官や腺を支配することで、内的環境を調整する不随神経系とされている。内環境を調整することで生体の恒常性を維持し、生命維持の基本原理として考えられる。特に内臓器官の調節は大きく分けて、以下の2つの系統により調整されている。

#### 2.1 中枢神経性調整

情動、日差変動、意識などの状態によって生じ、自律神経遠心性線維を介して内臓器官に達する。この調節は本来の内臓器官の機能とは独立しており、発汗や感情などの精神的興奮を示した際に心拍数変動や血圧上昇、もしくは運動前準備として

の骨格筋血流への先行的増加といった現象が相当される。

#### 2.2 末梢神経性調節

末梢の感覚受容器から起こる反射によって内臓機能が調整されるものであり、それには内臓、体性感覚、特異的脳内受容器が含まれている。各種の受容器によって受け取られた情報は、内臓、体性および特殊な感覚線維を通じて中枢神経に伝達され、自律神経系へと送られる。この求心性入力の結果が自律神経からの内臓器官へ制御信号として発射され、内臓機能の変調がもたらされる。内臓性感覚受容器の起因する反射の例として、循環機能に変調をもたらす圧受容器反射、排尿調節および消化の反射性調節が代表的である。

### 3. 体性-自律神経反射とは

生体の皮膚や筋などに加えられた刺激情報は、体性感覚情報として意識にのぼり、行動や情動などに影響を及ぼす。同時に自律機能として反射性反応として様々な現象が引き起こることが知られている。これを体性－自律神経反射と言われおり[A Sato et al 1997]、病気発症後の脆弱な身体の内環境は外的環境に適応するため身体に大きなストレスが生じるが、リハビリテーションの効果を体性－自律神経反射による内臓機能調節の側面から捉えることもできる。その体性－自律神経反射は以下のように示される。

1. 体性－循環促進反射
2. 体性－胃運動(促進反射・抑制反射)
3. 体性－膀胱促進反射
4. 体性－副腎髓質抑制反射

本論文では身体部位の皮膚に侵害性刺激が加わることで(特に麻酔動物では前肢や後肢)、心拍の増加が出現する体性－循環促進反射について捉え、検討した。

連絡先: 廣瀬 昇, 帝京科学大学医療科学部理学療法学科  
〒409-0193 山梨県上野原市八ツ沢 2525, Tel: 0554-63-4411

## 4. 急性期脳血管障害患者におけるポジショニング効果の検討

### 4.1 研究背景

脳血管障害患者の発症後数日間の患者に対し、寝返りや座位訓練の超早期導入が積極的に行われるようになってきている。しかしながら、同時期は患者の意識レベルが低く心拍数や血圧などの生体反応が不安定な患者は運動療法の対象と出来ず、安静を強いられているケースが少なくない。その為、全身管理が不良な脳血管障害患者は運動機能に関し、十分な機能回復がなされていないのが現状である。例えば、重篤な急性期脳血管障害患者が術創部ケア、気道確保等の問題から頭部枕を使用していないことも多く、肺炎予防だけに体位保持時間のみに配慮された体位交換を実施されている。従って、枕をしていない状態での側臥位は頭部過伸展、異常な捻れを生じ、その不自然な姿勢が不安定性や不快感から血圧の上昇をみる傾向があった。そこには種々の身体部位の皮膚に機械的侵害刺激を加えると交感神経を介する脊髄性反射により心機能の興奮性反応を引き起こすことが報告[Kimura et al 1995]されているが、身体に対する不良姿勢が起こす機械的侵害刺激が急性期脳血管障害患者にとって必要のない過剰な生体反応を引き起こす可能性が考えられる。そこで、重篤な急性期脳血管障害患者に対し、身体の機械的侵害刺激がヒトの神経性機序に及ぼす影響を検討するため、臥位姿勢を観察し、体節ごとの筋緊張評価を実施した上で頭位-体幹-四肢の姿勢変化を適正な身体アライメントに是正し、心拍数・血圧変動を観察した。

### 4.2 研究方法

対象は安静度が床上に限られた、発症後 5 日から 22 日以内の重症脳血管障害患者 9 例を対象とした(男性2例、女性7例、平均年齢 65.3 歳±14.7 歳、発症後平均病日数 11.7 日)。いずれの対象者の意識レベルは JCS II-20 以上であった。なお、麻痺、意識障害が進行中の患者、及び、舌根沈下、咽頭浮腫等により気道確保を必要としている患者は対象外とした。

方法は経験のある理学療法士が観察及び徒手的操作によって、安静時及び体位交換時の寝返りから脳幹・脊髄系姿勢筋緊張の変化(亢進及び低下)を評価し、安静時姿勢筋緊張の身体分布、他動運動時の姿勢反射パターン、感覚障害、高次脳機能等を考慮した上で、支持基底面と重心との位置、患者のリスクを考慮した肢位(術創、呼吸状態、嚥下機能 など)、発症前の姿勢の予測と全身管理状態、ドレーン・輸液ライン、看護ケア上の問題点などの医学的情報を統合し、安静臥位の姿勢を適正な身体アライメントに誘導させたポジショニングの肢位・留意点について決定した。計測内容は3時間の体位交換ごとにポジショニングの“実施した時間帯”と“未実施の時間帯”を交互に設け各々の収縮期血圧・拡張期血圧と心拍数を1時間単位で計測した。計測は対象者ごとに 48 時間以上継続し、収縮期・拡張期血圧及び心拍数のポジショニング実施群とポジショニング未実施群の経時的変化について比較検討をした。なお、統計学的手法は Wilcoxon t-test を用い、両群比較を行った。

### 4.3 結果

脳血管障害患者 9 例の臥位姿勢に麻痺側上下肢の痙縮抑制、非麻痺側上下肢の過活動の抑制が観察された。

収縮期・拡張期血圧及び心拍数のポジショニング実施群とポジショニング未実施群の経時的変化は、血圧変動において過

剰な血圧上昇を抑える傾向にあった( $p>0.05$ )。また、心拍変動についても過剰な心拍変動を抑える傾向にあった( $p>0.05$ )。

### 4.4 考察

近年、脳血管障害患者の高齢化が加速し、回復期・慢性期に予想される能力低下が脳機能改善のみでは足りず、廃用性萎縮などその他の身体要因に関し対応せざる得ない状況であり、積極的な早期介入が求められる。その為、肺炎や褥創予防が目的である従来の体位交換に加え、脳血管障害特有の姿勢・姿勢筋緊張などを捉えた適切なポジショニングは捻れや過剰な圧迫による痛み、不快感といった体性感覚からのいわゆる機械的侵害刺激を除去し、筋緊張亢進、体位の崩れによる不良肢位などのストレスの緩和をもたらす作用があると考えられた。加えて、本調査結果として同ポジショニングは痙縮の抑制による過剰な血圧・心拍数上昇からの解放より体性-循環促進反射の安定が得られることと考えられた。一般的に急性期脳血管障害には多くの症例で高血圧が認められ[Murai et al 2009]、その機序は依然不明な点が多いが、血中カテコールアミン濃度の一過性上昇、各種ストレスによる交感神経の亢進の関与されている。また、脳循環 autoregulation が強く障害される脳血管障害の急性期は脳血流が血圧に依存するため高血圧が持続することで脳浮腫や再出血などの危険性が増し、ニフェジピンなど薬剤使用による降圧は脳虚血を助長する危険性もあるため、薬剤使用による血圧管理は慎重に実践されている。そのため、安定した血圧・心拍数変動は早期リハビリテーションの実現に繋がることと考えられた。さらには皮膚や筋への体性感覚刺激はその感覚情報が脳に伝播し、意識や情動に汎化をし、さらには運動系や自律系、内分泌系にも反射性反応を誘発するとも報告[Sato A et al 1997]されているため、体性感覚刺激による自律神経機能の調節や体性感覚刺激による内分泌機能の調節などが影響因子のひとつとして考えられた。

従って、これまで血圧変動に対する全身管理は投薬や水分バランスが主要因であったが、適切な姿勢のポジショニングが血圧・心拍数上昇を抑制する効果があり、身体の捻れや過剰な圧迫による痛み、不快感といった体性感覚、いわゆる機械的侵害刺激からの身体ストレスの解放が急性期脳血管障害患者のリスク管理の一環として有効であることが示唆された。

## 5. まとめ

中枢神経障害特有の姿勢筋緊張、姿勢パターンを観察評価し、安定した安楽な姿勢ポジショニングを提供することで血圧、心拍数の病態を悪化させる両因子の上昇を抑制する傾向があることが分かった。生体反応が不安定な急性期の脳血管障害患者への新たなアプローチとして、従来通りの投薬による血圧コントロールに加え、姿勢のポジショニング管理が急性期リスク管理の一貫として有効であることが示唆された。今後の課題として各種自律神経機能検査と併用して、本研究を継続したい。

## 参考文献

- Sato A et al : The impact of somatosensory input on autonomic functions. Rev Physiol Biochem Pharmacol, 130, 1-328. 1997  
 Kimura A et al : Somatocardiovascular reflexes in anesthetized rats with the central nervous system intact or acutely spinalized at the cervical level. Neurosci Res. 297-305. 1995  
 Murai et al : Four blood pressure indexes and the risk of stroke and myocardial infarction in Japanese men and women: Circulation, 14;119(14):1892-8. 2009