

脳血流は体血圧の変化や疾患による全身状態の変化に関わらず一定の値を保つように調整されていることが知られている。この調整機能は体位が変わっても有効で、座位から立位への変化、あるいは頭低位から頭高位のような体位変換においても有効である。これは脳全体の血流を評価したものであり、左右の脳半球それぞれの血流変化を独立したものとして調べた研究はなく、更に側臥位の左右脳半球それぞれの血流への影響を調べたものはない。呼吸器外科などの手術は側臥位で行われることが多く、手術中は麻酔の影響も受ける可能性があるため、麻酔の影響を受けない状態で側臥位が左右脳半球の血流へ与える影響を知ることは重要であり、仮に血流分布に変化があるのであればその対策が必要となると考え、本研究を計画した。

研究方法は次の通りとした。20名の健康成人ボランティアを対象に、①仰臥位－座位－仰臥位②仰臥位－右側臥位－仰臥位③仰臥位－左側臥位－仰臥位の3種類の体位変換を、各種類が終了するごとに休憩をとりつつ、心拍数、血圧、前額部左右の局所組織酸素飽和度 (rSO_2) を測定した。心拍数と血圧の測定には自動血圧測定装置を使用し、右上肢にて測定した。 rSO_2 の測定には INVOS™ 5100C を使用した。脳血流の測定の代用として rSO_2 を選択したのは、侵襲的ではないことと、脳血流を反映することが認められているためである。INVOS™ 成人用ソマセンサーを前額の右側と左側それぞれに装着した。これにより、左右各脳半球それぞれの rSO_2 を独立して測定することができ、左右各脳半球の前頭葉の血流変化を評価することが可能となると考えた。測定ポイントは、最初の仰臥位から安静3分後（対照値）、体位変換直後とその3分後の3ポイントとした。ボランティアには、測定中は準備した用紙に書いた×印を凝視するよう説明した。これによりに心理的に安定しない場合の呼吸の影響（二酸化炭素分圧の変化の影響）や、思考・雑念等による脳血流の影響を除外でき、脳血流が安定する状態を確保できると期待した。

本研究の結果、心拍数は、座位では有意に上昇し、その後臥位となった3分後には対照値に戻った。右側臥位、左側臥位のいずれにおいても有意な変化はなかった。収縮期血圧は、座位、右側臥位では有意な変化を認めなかったが、左側臥位においては有意に減少し、臥位となってから速やかに対照値に戻った。 rSO_2 は座位、右側臥位、左側臥位のいずれにおいても有意な変化は認められなかった。ただし、座位では左右ともに対照値に比較して低下し、右側臥位では左側の値が、左側臥位では右側の値が側臥位の間は低い傾向が認められた。

本研究では座位において心拍数の上昇が認められたが、これは静脈還流の低下に対する心臓による代償反応であり、結果的に血圧の変化は抑えられていた。これにより脳血流の低下も避けられていたと考えられた。一方、体位変換時には体循環の変化が脳血流を維持するという報告があるが、この報告の体位変換は座位から立位へのものである。本研究において大きな体循環の変動が起こらなかったのは、本研究のプロトコールには立位がなく、仰臥位からの変化に注目したものであったためと考えられた。座位への体位変換において、 rSO_2 は対照値に比較して低くなる傾向を認めたが、有意な変化を認めなかった。これは脳血流が体位変換を通じて維持されたことを示唆し、これは今までの研究と一致する知見であり、本研究方法の妥当性を支持する。

また、左側臥位では有意な血圧の低下が認められたが、右側臥位では認められなかった。これは血圧の測定部位が右上腕であることがその理由であり、側臥位では体循環に左右差が生じ

ることが示唆される。一方、 rSO_2 は、側臥位への変換では左右の測定値に有意差を認めなかった。前述のように体位変換時には体循環の変化が脳血流を維持するという報告があるが、側臥位において上肢の血圧に左右差が生じたことを踏まえると、体位変換によって体循環における血圧の左右差が生じても左右の脳半球の血流分布が変化しないように調節する脳血管特有の機能の存在が示唆される。

以上より、側臥位への体位変換により体循環の左右差が生じても rSO_2 の左右差が生じないことから、脳血流は座位・仰臥位・立位などの体位変換によっても脳全体の血流が維持されるだけでなく、側臥位においても脳半球の血流の左右差が生じないように保たれていることが示唆された

なお、本論文で脳血流を意味する cerebral blood flow を用いずに cerebral hemodynamic と表記したのは、本論文投稿中に査読者から受けた suggestion に基づくものである。

