



Title	Mechanical compression of the extracranial vertebral artery during neck rotation
Author(s)	坂口, 学
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/47446
DOI	
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏名	坂口 まなぶ
博士の専攻分野の名称	博士 (医学)
学位記番号	第 20719 号
学位授与年月日	平成 18 年 10 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	Mechanical compression of the extracranial vertebral artery during neck rotation (頭位回旋時における椎骨動脈の機械的血流遮断)
論文審査委員	(主査) 教授 堀 正二 (副査) 教授 吉峰 俊樹 教授 畑澤 順

論文内容の要旨

[目的]

頭位回旋時に椎骨動脈が環椎軸椎部で機械的に圧迫され血流遮断が生じることは以前より知られており、Bow hunter stroke や beauty parlor stroke として脳梗塞の原因になると考えられている。さらにこの血流遮断は椎骨脳底動脈系の一過性の血流不全を生じ、めまいやふらつき、意識消失感や霧視などの非特異的な症状の原因になることもある。しかしその頻度や関連因子については明らかでない。本論文では、頭部を回旋した際、椎骨動脈にどの程度の頻度で血流遮断が生じるかを非侵襲的な頸部血管超音波検査で検索し、この病態に関連する因子を明らかにすることを目的とした。

[方法ならびに成績]

大阪大学医学部附属病院で 1997 年から 2001 年の間に頸部血管超音波検査を施行した 1335 例のうち、同意を得た上で頭位回旋時の椎骨動脈の血流測定を施行 (1324 例) し、かつ脳梗塞急性期や椎骨動脈閉塞例など除外項目に該当する症例 (216 例) を除いた 1108 例を対象とした。最初に臥位正中位で椎骨動脈 C4-6 レベルの血流波形、収縮期、拡張期末期、平均血流速度、血管径を記録した。その後対側方向に頭位を回旋、やや挙上し (環椎軸椎レベルで椎骨動脈が閉塞しやすい体位)、再び C4-6 レベルの椎骨動脈血流速度を記録した。頭位回旋時の椎骨動脈機械的血流遮断の診断は、拡張期末期血流速度が回旋に伴い低下し消失することで行った。

上記の回旋位時の椎骨動脈の各血流速度平均変化率は収縮期血流速度で $+0.7 \pm 22.4\%$ 、拡張期末期血流速度で $-1.0 \pm 32.9\%$ 、平均血流速度で $-1.0 \pm 24.0\%$ であった。

上記の方法で検出される頭位回旋時椎骨動脈血流遮断は、1108 例中 55 例 (5.0%) に認めた。非特異的な椎骨脳底動脈系の症状 (めまい、ふらつき、意識消失感、霧視など) の既往を有する 136 例では、症状がない群に比し有意に椎骨動脈頭位回旋時血流遮断の陽性率が高かった ($9.6\% \text{ vs } 4.3\%$, $p=0.008$)。本検査の頭位回旋時にめまい、ふらつき、意識消失感、霧視などの症状が出現したのは 28 例で、そのうち椎骨動脈の血流遮断所見を認めた症例は 5 例であった。症状以外に頭位回旋時椎骨動脈血流遮断に関連した因子は、年齢と椎骨動脈の血管径であった。若年者ほど有意に血流遮断陽性率が高く、50 歳未満では 10%、70 歳以上では 3.4% であった。椎骨動脈径は 2.5 mm 未満の血管では 7.3%、4.0 mm 以上の血管では 0.6% と血管径の細い椎骨動脈ほど血流遮断陽性率が有意に高かった。

頭位回旋時に本検査法で椎骨動脈血流遮断を認め霧視が出現する典型例で、脳血管造影検査、経頭蓋超音波ドプラ

検査、脳血流 SPECT 検査を施行した。頭位回旋に伴い、椎骨動脈造影では環椎軸椎部の血流が途絶し、経頭蓋超音波ドプラ検査では後大脳動脈血流が減弱・消失した。経頭蓋超音波ドプラ検査を用いて後大脳動脈血流速度を連続監視下に、症状は出現しないが血流速度が低下する角度まで頭位を回旋させた状態で脳血流 SPECT 検査を施行すると、正中位に比し小脳・脳幹・後頭葉領域の血流低下を認め、頭位回旋時における後脳部血流量低下と症状出現との関連を診断し得た。

[総括]

頭位回旋時の椎骨動脈血流遮断は5%の症例に認め、頭位回旋時の症状出現や年齢、血管径がその関連因子であった。頭位回旋に伴う椎骨動脈血流遮断は、稀ではなく比較的多い頻度で発症するが、通常は対側椎骨動脈や後交通動脈からの側副血行路が作動し、椎骨脳底動脈領域に虚血状態を引き起こさない。しかし外科手術例など麻酔下で長時間頭位回旋位を保持された症例で、長時間の血流遮断で血栓が生じ、正中位に戻した際に塞栓症を発症した報告もあり、頭位回旋時無症候例でも注意を要する。また頭蓋外椎骨動脈の動脈解離の好発部位は環椎軸椎部であり、頭位回旋に伴う機械的な血管圧迫との関連がその一因と考えられている。頭位回旋に伴う椎骨動脈血流速度の変化を評価することは、頭位変換時にふらつきや霧視を生じる症例や長時間頭位回旋位を保持される可能性がある症例では、その病態の把握や合併症を予防する上で有用な検査法である。

論文審査の結果の要旨

脳幹・小脳・後頭葉に灌流する椎骨動脈は、頸椎の横突孔内を走行することから、頭部の回旋動作時にその横突起の前弓、後弓で機械的な牽引・圧迫を被る可能性がある。特に環椎軸椎部は対側方向に頭位回旋した場合、椎骨動脈に最も物理的な刺激が加わりやすいとされている。この動作時に脳虚血を来す以下の3つの病態がこれまでの報告に基づいて指摘されている。①環椎軸椎部で椎骨動脈血流が遮断され、対側の椎骨動脈や後交通動脈を介する側副血行路が不十分な場合には、椎骨脳底動脈系の血行力学的な虚血症状を来す。②頭位回旋時に椎骨動脈血流遮断を生じる様な症例では、全身麻酔下の外科手術時など、頭位によっては椎骨動脈に血流鬱滞・血栓形成が生じ、塞栓症を発症する。③急激な頭位回旋時の椎骨動脈に機械的ストレスがかかり動脈解離を来す。このような病態は、若年性の脳血管障害の原因のひとつとして注目されているが、頭位回旋時に椎骨動脈血流遮断が起こる頻度や要因については、少数例の検討はあるが、明らかにはなっていない。

本論文では、頭部の対側方向への回旋動作時に起こり得る環椎軸椎部での椎骨動脈に対する機械的圧迫に起因する血流遮断について、非侵襲的に頻度や関連因子を1108例という多数例の検討で明らかにしている。頭位回旋時の血流遮断陽性を頸部血管超音波検査を用いて診断（頸椎 C4-6 レベルの椎骨動脈拡張期末期血流速度が 0 cm/s）した結果、その頻度は5.0%と比較的多く、また頭位回旋時血流遮断を来す要因として、若年者（50歳以下では10%）、細い椎骨動脈径（2.5 mm未満では7.3%）、椎骨脳底動脈系の循環不全を疑わせる非特異的な症状（めまい・ふらつき・意識消失感・霧視など）の既往との有意な関連性が示された。血流遮断陽性55例のうち、頭位回旋検査時に症状が出現した例は、わずか5例（意識消失感2例、霧視3例）で、残りの90%の症例は無症候で血流遮断を呈していたことになる。有症候性血流遮断例については、椎骨動脈から灌流される後大脳動脈血流を経頭蓋超音波ドプラ検査（TCD）を用いて経時的に頭位回旋時の血流低下をリアルタイムに把握する方法や、TCD モニタ下に症状が出現しない程度の回旋負荷を保持しつつ施行する脳血流 SPECT 検査で、椎骨脳底動脈系の血流低下領域の画像化する方法も提示している。

上記の①の病態は、頭位回旋時に症状が出現するため認識されやすく、非特異的な臨床症状を呈する症例との鑑別に本法は大変有用である。②、③については、頭位回旋時の椎骨動脈血流遮断に伴って症状を発現することはないものの、全身麻酔下の外科手術などの長時間同一頭位を取る場合やカイロプラクティスなど頭位の急激な回旋を伴う動作を行う際に注意深くすることで、脳卒中の発症を予防できる可能性がある。

本論文は、頭位回旋という日常動作の中にある脳卒中を引き起こしうる病態についての臨床研究として、学位に値するものと認める。