

分節動脈結紮後の脊髄の血流および機能に関する実験的研究

著者	上田 康博, 川原 範夫, 小林 忠美, 村上 英樹, 赤丸 智之, 南部 浩史, 羽藤 泰三, 栗森 世里奈, 富田 勝郎, 湯上 博
雑誌名	日本脊椎脊髄病学会雑誌
巻	14
号	1
ページ	366-366
発行年	2003-02-20
URL	http://hdl.handle.net/2297/3933

2-P1-12

分節動脈結紮後の脊髄の血流および機能に関する実験的研究

上田康博, 川原範夫, 小林忠美*, 村上英樹, 赤丸智之, 南部浩史, 羽藤泰三, 粟森世里奈, 富田勝郎, 湯上博**
金沢大学整形外科, *八尾総合病院整形外科, **金沢大学附属病院検査部

【目的】脊椎全摘術の出血量を減少させるために分節動脈の結紮を行うと椎体の血流が減少し、とくに隣接する上下の分節動脈まで結紮すると椎体の血流はコントロールの約30%に減少することを、前回の本学会にて我々は報告した。このとき脊髄の血流も減少することが予想され、脊髄機能の障害が危惧される。本研究の目的は複対分節動脈結紮時の脊髄血流量の測定、脊髄機能の指標として脊髄刺激脊髄誘発電位(spinal cord evoked potentials: 以下, SCEP)ならびに経頭蓋磁気刺激運動誘発電位(motor evoked potentials: 以下, MEP)を検討し、本手技が脊髄に及ぼす影響を明らかにすることである。【方法】雑種成犬の雌12頭を使用した。ケタラール麻酔下に気管内挿管し、笑気、酸素、ハロセンの混合ガスで調節呼吸し腹臥位とした。後方進入でT12椎弓を切除し硬膜を露出した。肋間動脈を損傷させぬように左T11, 12肋骨を切除し左開胸を行った。脊髄血流量は針型測定電極を第12椎体中央部の脊髄灰白質に経硬膜的に刺入し、電解式水素クリアランス法で測定した。SCEPはT12椎弓切除部より双極硬膜外カテーテル電極を刺入し、第7頸椎高位の硬膜外背側に刺激電極を設置し、第12胸椎椎体中央部の硬膜外背側で記録した。MEPは経頭蓋磁気刺激とし、SCEPと同様に記録した。コントロールとして分節動脈結紮前に測定し、T12, T11, T13の順序で両側の分節動脈を結紮し、1対の分節動脈を結紮することに脊髄血流量(実験1:n=6)、SCEPおよびMEP(実験2:n=6)を測定した。【結果】実験1)分節動脈結紮前の脊髄血流量は $32.1 \pm 5.4 \text{ ml}/100 \text{ g}/\text{min}$ であった。T12分節動脈結紮後では $29.7 \pm 5.4 \text{ ml}/100 \text{ g}/\text{min}$ 、ついでT11分節動脈結紮後(2対結紮)では $28.7 \pm 5.1 \text{ ml}/100 \text{ g}/\text{min}$ 、さらにT13分節動脈結紮後(3対結紮)では $27.2 \pm 4.8 \text{ ml}/100 \text{ g}/\text{min}$ であった。これらをコントロールに対する百分率で表すと、各々 $92.4 \pm 4.1\%$, $87.8 \pm 3.8\%$, $84.6 \pm 3.5\%$ であり、分節動脈結紮のレベル数に応じて脊髄血流量は段階的に減少していた(各々 $p < 0.05$, ANOVA)。実験2)

SCEPでは、分節動脈結紮のレベル数に応じてわずかに潜時が延長した。すなわちコントロールでの潜時は 2.45 msec で、T12, T11, T13分節動脈を順次結紮することにより各々 2.47 msec , 2.50 msec , 2.53 msec となった。V振幅の有意な変化は認めなかった。MEPでも同様にD波の潜時が延長し、その程度はSCEPに比べ大きかった。すなわちコントロールでは 5.20 msec で、T12, T11, T13分節動脈を順次結紮することにより各々 5.24 msec , 5.34 msec , 5.40 msec となった。また、測定後に麻酔を覚醒させた3匹では後肢機能に全く異常は認めなかった。【考察】脊椎全摘術の術中出血対策として動脈塞栓術や低血圧麻酔、硬膜外静脈叢に対するフィブリン糊を用いたタンポナーデ、術中の分節動脈の慎重な処置などを行ってきた。それでも多大な術中出血をきたす症例があり、これは腫瘍椎骨自身の分節動脈の処置を行っても隣接椎骨からの豊富な血液供給があるためと考えられる。これまでの我々の実験により、3対の分節動脈を結紮することで椎体内血流はコントロールの約30%に低下することが分かった。今回、このときの脊髄の血流および機能を調査した。脊髄の血流は分節動脈から分枝する根動脈によって支配され、このうち太いものが根脊髄動脈となって脊髄を栄養する。したがって分節動脈の結紮による脊髄の血流、機能への影響が危惧される。本実験では3対の分節動脈の結紮により平均15.4%の脊髄血流量の低下を認め、SCEP, MEPでは各々平均 0.08 msec , 0.20 msec の潜時延長を認めたが、有意な振幅変化は認めなかった。正常脊髄におけるcritical pointが脊髄血流量ではコントロールの30~50%、SCEP, MEPではともに50%の振幅低下とされていること、また麻酔を覚醒させた3匹に麻痺がなかったことを考え合わせると、イヌにおける下位胸椎での3対の分節動脈結紮は脊髄機能に障害を与えるものではないと考えた。よって腫瘍椎骨およびその上下隣接椎骨の分節動脈を処置することは、脊髄機能を障害することなく脊髄全摘術の出血量を減少させることが可能であると考えた。

An experimental study on the influence of ligation of segmental arteries on the spinal cord

Y.Ueda, et al.

Key words: segmental artery, spinal cord blood flow, spinal cord monitoring