

司会のまとめ

脳代謝・血流

新宮 興*

脳は生体内の最重要臓器であり、循環を制御すると同時にその機能は循環に依存している。脳血流調節機構の重要点は脳代謝による酸素需要にみあうだけの脳血流・酸素供給を維持する機構が発達していることである。脳代謝・血流共役 (CMR-CBF coupling) と呼ばれる。代謝と血流の共役はいずれの臓器・組織においても重要な機能維持機構であるが、脳において最も機能していると考えられる。各臓器独自の代謝・血流共役を修飾する因子に交感神経支配がある。脳血管にも交感神経支配は存在するが、その影響は他臓器に比して小さいものである。例えば、出血性ショック時に全身反応として交感神経活動が増加した場合には、交感神経支配が強い他臓器の血管は収縮するのに対し、脳血管の収縮は小さい。その結果心拍出量中の脳血流が占める比率は相対的に大きくなる。すなわち血流はより脳へ分布して他臓器を犠牲にしても脳血流が維持される機構が作動することになる。低血圧麻酔に自律神経遮断薬であるトリメタファンを用いた場合はその逆である。脳血管の拡張は少なく、交感神経緊張によって収縮傾向にあった他臓器の血管はトリメタファンによって拡張を来とし、血流分布上脳血流は減少する結果となる。麻酔薬の脳循環へ及ぼす作用機構を検討するに当たっても基本的に脳代謝・血流共役が作動するため、麻酔薬の脳活動へ及ぼす作用が第一の作用機構である。第二は麻酔薬の脳血管への直接作用がある。第三は現在まだ十分に明らかにされていないが、他臓器血管への作用による受動的影響も存在すると考えられる。最近の脳の活動 (代謝)・血流共役には nitric oxide (NO) が関与し

ていることが提唱報告されている。麻酔関連でも NO 合成酵素、NO へ及ぼす麻酔薬の作用が精力的に研究されている状況である。しかし、臨床で用いる麻酔薬用量下においては脳の代謝・血流共役は維持されているとする研究結果が多い。脳の代謝・血流共役は脳にとって最も基本的な機構であり、麻酔薬によっては障害されない可能性が高いと私は考えている。

脳代謝にみあった脳血流を維持することが脳を目標臓器とした麻酔管理である。各種病態においては、脳代謝にみあった脳血流を維持できない状況に遭遇することになる。脳代謝の抑制には薬物と低体温が用いられている。脳血流を維持するためには血流の導管である脳血管の開存性と拡張、さらに還流圧の維持を計ることになる。さらに代謝・血流バランスのモニタリングも重要な問題である。

今回の「脳と循環」をテーマとしたシンポジウムにおいては、関連各科の研究者に各種病態における脳血流維持に関してそれぞれの立場から発表して頂いた。マサチューセッツ総合病院麻酔科の安部和夫氏には「脳循環からみた脳外科手術の麻酔」と題して総論的に脳血流、麻酔薬が脳血流へ及ぼす作用、脳外科疾患の特殊性に関して話して頂いた、また最近話題となっている NO についても言及して頂いた。東京女子医科大学循環器外科の青見茂之氏は「心臓大血管手術における脳合併症対策」と題して人工心肺施行時の脳代謝・酸素需要に見合った脳血流を維持する一方法としての逆行性脳灌流+低体温を実施した成績を発表して頂いた。また、脳循環の臨床的モニタリングとして経頭蓋ドブラ法や内頸静脈酸素飽和度の有用性についても話された。九州大学第二内科の佐渡島

*関西医科大学麻酔科学

省三氏は「脳梗塞の成因としての脳循環障害」と題して長期に亘る疫学調査と経頭蓋ドプラ法、剖検所見を基に高脂血症・動脈硬化・高血圧・脳梗塞の関係について発表された。帝京大学脳神経外科の中山比登志は「クモ膜下出血の治療—到達点と今後の展望」と題して、脳外科の立場からこれまでの脳動脈瘤破裂と血管攣縮に対する治療成績を基に今後の展望について発表された。京都大学救急部の荒井俊之氏は「核磁気共鳴 (NMR) に

よる脳血流量測定法の開発」と題して従来実施されてきた放射性同位元素を用いた局所脳血流測定法と比較してNMRを用いた局所脳血流測定法の有用性と将来性について発表された。

基本的な脳血流調節機構のさらなる解明と、各種病態におけるそれら機構の破綻部位の解明、さらに対処法として脳代謝抑制法と脳血流維持・改善法、そして最後に脳の代謝と血流のモニタリング法開発の進展が望まれる。