

循環の神経性調節と麻酔

奥村 福一郎*

人や動物の循環系は、自己制御 (autoregulation)、体液性、および神経性の三つの調節機構によりコントロールされている。

神経性調節系は baroreceptor や chemoreceptor に代表される受容器と求心神経系、循環中枢と遠心神経系、これらを統合する高位循環中枢、および自律神経系の四つの系から成り、循環調節を行っている。これらの系は全身麻酔薬はもとより脊髄麻酔や硬膜外麻酔の如き神経ブロックによっても、その部位により大きな影響を受ける。神経系調節は、麻酔以外でも、年齢、全身性疾患(糖尿病、高血圧、心不全など)、神経系疾患(脊髄損傷など)、或る種の外科的手術 (endocarototomy)、薬剤(自律神経遮断薬、βブロッカーなど)などにより影響を受ける。最近では、移植された心臓をもつ人がどのような循環調節機構をもち、また再形成されてゆくのか等の興味ある研究対象も現れてきた。

これら神経性循環系調節機構の研究方法についても、動物や人での刺激に対する循環系反応や自律神経系の電気生理学的反応を調べる以外に、baroreceptor や chemoreceptor の解剖学的、組織化学的、分子生理学的解明も進み、variation に富んできた。

「循環系の神経性調節」に関しては、1985年の本会において、二宮石雄先生による特別講演「麻酔及び無麻酔動物における神経性循環調節について」で取り上げられた。その後の6年間に、我が国の若い研究者によっても多くの秀れた研究成果が発表されているが、今回はその中から4名の先生方にシンポジストとして発言をお願いした。

輪島先生には「Baroreceptor に及ぼす静脈麻

酔薬の影響」についてお話いただいた。ジアゼパム、ドロペリドール、ブドルファノールは圧受容器反射に影響を及ぼさず、常用2倍量のフルニトラゼパムは降圧試験でのみ反射の感受性低下がみられたという内容で、さらに文献的に、ミダゾラムやチオペンタールでも圧受容器反射が抑制されるという。麻酔ではモルフィンが昇圧、降圧試験とも抑制するが、フェンタニールは大量により降圧試験では反射抑制が生じたが、昇圧試験では差を認めていない。このように baroreceptor に対する静脈麻酔薬の効果が異なる理由として、実験対象の相異(人や動物の種類により異なる)、実験方法の相異(どんな方法で圧受容器の感受性を評価するか、コントロールをどのようにとるか)、各麻酔薬の equipotent dose をどのように決定するか、麻酔剤の作用機序の相異(中枢性か否か)などいろいろ考えられる。静脈麻酔薬のみならずすべての麻酔薬の圧受容器反射への影響について、その機序や臨床的意義には今後解明すべき問題も多く、興味あるテーマである。

白幡先生には、「末梢 chemoreceptor による循環調節と麻酔」についてお話いただいた。

頸動脈小体の灌流実験により、hypoxia や hypercapnia 時の chemoreceptor 活動の上昇には、Ca イオンチャンネル活性化の必要性をのべられ、その活性化のメカニズムについても考察された。Ca チャンネルブロッカーの chemoreceptor への影響も興味がある。その他、chemoreceptor 刺激による循環系への影響、及び麻酔薬の影響についても言及されたが、今後の研究に負うところも大であると結ばれた。

外先生は、「静脈系の神経性調節」について Kampine 教授のもとで行われた研究成果を中心に発言された。静脈系は血液の貯留部分として大

*横浜市立大学医学部麻酔科学教室

きな意義をもち、その神経調節の静脈面からの解析はむつかしさを伴うが重要である。結論として、圧受容体の刺激や左室伸展により交感神経抑制が生じ、容量血管床拡張の為、静脈還流が減少する。逆に、圧受容体負荷の減少や hypoxia では、交換神経亢進により容量血管が収縮し、静脈還流が増加する。また、これらの変化には、内臓領域の容量変化が大きな役割を果すという。麻酔薬はこれらの交感神経活動に影響することが予想される。

最後に土肥教授には、「心臓の神経性調節と硬膜外麻酔」についてお話いただいた。最近硬膜外麻酔単独、あるいは全身麻酔との併用による麻酔法が増加しているが、これらの方法の普及に伴い、極度の徐脈や心停止などの循環系合併症の報告も散見される。これらの合併症発生の原因とし

て、交感神経遮断や副交感神経優位等の因子の他に、投与された局所麻酔薬の全身作用や、術中鎮静に用いられた鎮静薬の影響も重要で、これらの合併症が患者の観察不十分の為発生した例が案外多いとのコメントが印象的であった。

前述の如く、循環系は神経性調節をはじめ自己制御、体液性の三つの調節機構により複雑にコントロールされている。各調節機構は独立したものでなく、相互に関連しているため一つの調節機構を解明するには多くの困難を伴う。その上、麻酔薬の影響が加わると更に複雑となる。しかも神経性調節は他の二つの調節機構に比べ、麻酔の影響を最も受けやすいと考えられている。麻酔や年齢、疾患、薬剤などの影響を含めて、循環系の神経性調節メカニズムの今後の研究に注目したい。