

ニホンザルにおける吸入麻酔時のバイタルサインの経過 —セボフルランを用いて—

原田 優

痛みはヒトにとって最大の苦痛と言われる。痛みを取り除くことは有史以前よりヒトにとって大きなテーマであった。古代では祈祷や魔術的な行為が行われていた。その後、薬草や薬石が用いられ、鍼灸が行われるようになった。近代麻酔科学が形作られたのは 1800 年頃である。エーテルやクロロホルムで幕を開けた近代麻酔は今日に至るまで 10 種類以上の吸入麻酔が登場した。

1968 年にアメリカで作られたセボフルランは日本で臨床開発され、1990 年に導入された。様々な利点から、現在ではセボフルランは最も一般的に使用される吸入麻酔となっている。

また、今日では人類の健康や福祉の向上のために動物実験は必須である。その中でもヒトに近縁なサル類はバイオリソースとして欠かせないものとなっている。再現性、動物福祉の観点からそれぞれ「科学的に適正」、「社会的に適正」な動物実験が行われなければならない。日本では「動物の愛護及び管理に関する法律」のもとに動物実験の世界的原則である「3R」、「5 つの自由」が盛り込まれた様々な基準やガイドラインが定められ、それらを遵守しなければならない。

動物の苦痛を軽減し、再現性の高い実験にする役割をするものが麻酔である。本研究では動物実験によく用いられるニホンザルを対象にセボフルラン麻酔下における体温、脈拍、呼吸数を計測した。本研究ではこれら 3 つの項目をまとめてバイタルサインとしている。セボフルランがニホンザルの身体に及ぼす影響を測ることで安全な実験の実施に貢献できると考えられる。

ニホンザルの運動実験の際にかける麻酔下で、バイタルサインの計測を行った。全ての条件において空気流量は 3.5 l/分、導入麻酔の濃度を 4.0% に設定し、導入麻酔は 5 分間で行った。維持麻酔はそれぞれ濃度 1.0%、1.5%、2.0%、2.5%、3.0% であり、全ての条件において麻酔継続時間が 70 分となるようにした。なお、経過観察中に被験体が目覚めた場合はその時点で計測を終了した。麻酔導入前に測ったバイタルサインを平常時のバイタルサインとし、時間 0 のバイタルサインとした。麻酔導入以降は 10 分ごとにバイタルサインを計測し、麻酔投与終了後も覚醒まで 10 分ごとにバイタルサインを計測した。なお、本研究における覚醒とは開眼のことを指す。

計測の結果、体温は減少傾向を示した。2.0% を除く濃度では濃度が高くなるに従って体温も低下した。濃度 2.0% において何らかの理由によりこの傾向から外れたのか、体温と濃度に関係がないのかは不明である。また、麻酔下の体温低下メカニズムを考慮すると体温が一定になるポイントがあるはずであるが、本研究ではそのポイントを見つけることはできなかった。

一方で脈拍、呼吸数は平常時から変化はなかった。脈拍はヒトにおいても変化しないが、呼吸数はヒトではセボフルランの影響を受けて増加する。この差異は種による差異であるのか、計測方法による誤差から生じるものであるのか不明であるため、再検討が必要である。

被験体は濃度 1.0%、1.5% において途中覚醒した。これより麻酔を維持できる濃度は 2.0% 以上であることがわかる。その他の濃度については 2.5%、2.0%、3.0% の順に覚醒時間が長かった。濃度に比例しなかった原因は体温、外環境との関係であると考えられる。

全てにおいて、計測が機械でなく人の手によるものであったため誤差が大きく生じていると考えられる。今後は機械による計測が重要になるだろう。(生物人類学)