

—最近における小動物臨床情報 (Ⅲ)—

小動物臨床における鎮静・麻酔法の選択

佐野忠士[†] (日本大学生物資源科学部助手)



1 はじめに

近年、獣医学領域とくに小動物臨床分野においては医療の細分化および高度化が進み、また対象となる動物の寿命の延長もあり高齢動物を含む重症動物の診療を経験することが多くなっている。このように様々な重症症例に対し内視鏡検査、CTそしてMRIのような精密検査を行う機会もまた同時に増えきている。これらの検査を行う際には、人の場合と異なり全ての場合に鎮静・麻酔処置を施さなければならない。獣医師であれば動物に対し鎮静・麻酔処置を行うことは可能であるが、本当の意味での「安全性」を考えた鎮静・麻酔処置を施すことは容易ではない。本稿では獣医師であれば動物に対し実施可能である鎮静・麻酔について、その安全性確保のために必要な基本的原則・知識について概説し、より良い麻酔処置を可能とするためにはどのようにすればよいかについて述べさせていただく。

2 小動物診療における麻酔処置の流れと各ステージにおける注意点

(1) 麻酔前の動物の評価

動物に麻酔をかけることになった場合、まずはじめに考えなければならないことは、その症例に本当に麻酔をかけなければならないのか？ について考えることである。これは麻酔だけでなく全ての診療、検査そして治療においても考えなければならないものであるかもしれないが、特に麻酔の場合「麻酔をするために麻酔をかける」ということはあり得ないため施す処置や検査を麻酔をかけて行う必要性和麻酔のリスクを押しでも行うメリットについて必ず考えなければならない。すなわち、麻

酔の前に考える第一歩としては動物の全身状態を客観的に評価し、麻酔により生じるリスクについて事前に理解しておくことが最も重要である。この評価には血液検査などの情報による動物の全身状態と麻酔のリスクを合わせて考えた評価分類、ASA分類 (American Society of Anesthesiologists 分類) が用いられる (表1)。麻酔を行う全ての症例をこの評価に基づき分類することで麻酔により発生する可能性のあるリスクについて事前に知ることができ生じるリスクを避けることが可能となる。

(2) 麻酔前投与薬の選択と麻酔前投与

ASAの分類に基づき麻酔をかける動物の客観的評価を行った後に、薬物を選択し麻酔を行っていく。この時、麻酔に関係する全ての処置および手技を円滑に行うために投与される薬物を一まとめにして麻酔前投与薬 (Pre Medication) と呼ぶ。麻酔前投与薬投与の詳細な目的は表2に示す通りであり、この目的を達成するために選択される麻酔前投与薬の種類としては抗コリン薬 (副交感神経遮断薬)、トランキライザー、鎮静薬、鎮痛薬がある。麻酔前投与薬は前述した通り「麻酔に関係する全ての処置および手技を円滑に行うため」に投与されるため、必ず全ての症例に全ての薬物を投与しなければならないという訳ではなく、症例ごとに投与する薬物の種類や投与量については検討する必要がある。また投与前の動物の状態についても必ず記録を行い、投与後の状態変化について注意深く観察しなければならない。

(3) 麻酔導入

覚醒状態にある動物を麻酔状態へ移行させるステージが、この麻酔導入 (Induction) のステージである。動物の状態が大きく変化するため、可能な限り速やかに円滑に行わなければならない。この時に用いられる薬物が麻酔導入薬であるが、吸入麻酔薬 (揮発性麻酔薬) を用

[†] 連絡責任者：佐野忠士 (日本大学生物資源科学部獣医学科総合臨床獣医学研究室)

〒252-8510 藤沢市亀井野1866 ☎0466-84-3900 FAX 0466-84-3905 E-mail: tsano@brs.nihon-u.ac.jp

いる場合と注射麻酔薬を用いる場合に分けられる。吸入麻酔薬を用いる場合、動物の自発的な呼吸状態に依存した緩徐な導入となるが、注射麻酔薬を用いる場合には比較的速やかに麻酔状態へ移行することが可能である。どちらを用いる場合でも、円滑に麻酔状態へ移行させることが最重要事項であり、動物の状態をしっかりと観察しながら薬物投与を行い麻酔状態を作り出すようにし、維持麻酔へ移行する。

(4) 麻酔維持 (Maintenance)

麻酔薬（多くは揮発性麻酔薬）が持続的に投与され、動物が麻酔状態で維持されて目的とする様々な処置が施されるステージである。麻酔状態にある動物の変化そのものだけを考えれば、比較的安定しているステージであるが、処置に伴う様々な程度の刺激により反応が起こるためこの反応を上手くコントロールしていくことがこのステージにおける目標となる。ここでは種々の生体モニターを用いて動物の状態を詳細に観察し生じる変化に対

し迅速に対応していかなければならない。

(5) 麻酔からの覚醒 (Recovery)

目的とする処置が終了したのちには麻酔薬の投与を中止し、動物を麻酔状態から覚醒させていくことになる。麻酔状態への移行とは逆の変化が生じ、動物は麻酔前の状態へと戻っていくのが一般的であるが、処置の長さ、投与された薬物の種類と投与時間、そして体温低下や出血など麻酔中に生じた動物の状態変化の程度により覚醒に要する時間や覚醒の状態は異なってくる。処置を施された動物が麻酔前の状態に（麻酔前の状態に近い状態に）なるまでは継続的に動物の状態を観察しなければならない。

3 安全な麻酔処置を行うために

(1) 麻酔薬と麻酔法の選択

前述したように対象となる患者動物に麻酔を施す場合、患者の全身状態をASA分類に基づき評価し、それ

表1 ASA分類による麻酔前の患者の状態評価

ASA Class	患者の状態	例
Class I	健康で鑑別できる 疾病が無い	緊急でない手術, 卵巣子宮摘出, 去勢, 抜爪
Class II	健康であるが局所 的疾患のみ、もし くは軽度の全身疾 患を有する	膝蓋骨脱臼, 皮膚腫瘍, 口蓋裂 (誤嚥性肺炎を ともなわない)
Class III	重度の全身性疾患 を有する	肺炎, 発熱, 脱水, 心 雑音, 貧血
Class IV	重度の生命にかか わる, 全身性疾患 を有する	心不全, 腎不全, 肝不 全, 重度の循環血液量 の減少, 重度の出血
Class V	瀕死状態, 手術の 有無に関わらず24 時間以上の生存が 期待できない	内毒素性ショック, 多 臓器不全, 重度の出血

表2 麻酔前投与薬投与の目的

麻酔期における動物の命の安全性を高める
・動物の不安, 恐怖心を取り除く
・動物の化学的保定を可能とする
・円滑・安全な麻酔導入を行えるようにする
・獣医師, 看護師と動物の双方の安全の確保
・より作用の強い (副作用の強い・危険度の高い) 薬物の使用量を下げる

表3 投与される各薬剤の有する呼吸・循環への影響

薬 剤	呼吸への影響	循環への影響
トランキライザー (ミダゾラム, ジアゼパムなど)	→ ~ ↓	→ ~ ↓
鎮静薬 (メドミジンなど)	↓	↓↓
麻酔薬① チオペンタールなど	↓↓	→ ~ ↓ ↓
麻酔薬② イソフルランなど	↓	↓ ~ ↓ ↓
麻酔薬③ プロポフォール	↓↓	↓↓
麻酔薬④ ケタミン	↓	→ ~ ↑
鎮痛薬① 非麻薬性オピオイド	↓	→ ~ ↓
鎮痛薬② 麻薬性オピオイド	↓↓	↓↓

表4 麻酔中にモニタリングしなければならないモニタリング項目と内容

◎酸素化および換気状態のモニタリング
・酸素化; 動脈血中酸素飽和度 (SpO2)
・換気; 呼吸数, 換気量 (1回換気量, 分時換気量), 気道内圧, 呼気終末二酸化炭素分圧 (EtCO2)
●循環のモニタリング
・心拍数, 脈拍数, 血圧 (観血的 / 非観血的), 毛細血管再充満時間 (CRT), 尿量

表5 獣医療における麻酔中のモニタリング指針（案）

<p>(1) 麻酔系の配置と麻酔記録 麻酔係を配置し、動物の麻酔深度及び循環動態を五感とモニタリング機器によって絶え間なく看視する。 動物の状態が変化した場合には、麻酔係は麻酔担当獣医師に警告できるようにする。麻酔係は麻酔記録に投与した全ての薬物・投与量・投与経路を記録するとともに、次に述べるモニタリング項目を定期的（少なくとも5分毎）に記録する。</p> <p>(2) 五感を使ったモニタリング 全身麻酔下の動物の眼瞼及び角膜反射、心音と呼吸音、脈圧、心拍数または脈拍数、呼吸数、可視粘膜の色調、毛細血管再充満時間（CRT）などを人の五感を駆使して看視する。</p> <p>(3) 循環のモニタリング 心拍数（脈拍数）及び動脈血圧の測定を行うこと。 必要に応じて観血的動脈血圧測定を実施する。 心音、脈拍数、動脈の触診、動脈波形、または脈波のいずれかを連続的に看視すること。心調律の看視には心電図モニターを用いること。 数値の測定は原則として5分間隔で行い、必要ならば頻回に測定すること。</p>	<p>(4) 酸素化のモニタリング 可視粘膜、血液の色などを看視する。 酸素化と脈拍数を同時に把握できるパルスオキシメーターの装着を推奨する。</p> <p>(5) 換気のモニタリング 呼吸数、呼吸音、及び換気量を看視する。吸入麻酔や全静脈麻酔では気管挿管により気道を確保し、カプノメーターを装着することを推奨する。換気量モニターを適宜使用することが望ましい。</p> <p>(6) 体温のモニタリング 体温測定を行うこと。</p> <p>(7) 筋弛緩のモニタリング 筋弛緩モニターは必要に応じて行う。</p> <p>(8) 麻酔回復期の動物のモニタリング 麻酔終了後に呼吸循環動態が安定した動物を、麻酔係が連続的に看視できない場合には、自力で頭を支持できるようになるまで、定期的（少なくとも5分毎）に動物の状態を確認する。</p>
--	---

に基づき薬物および麻酔法を選択していく。薬物の選択の際に特に注意をしなければならないのは、投与する（予定の）薬物の有する呼吸・循環への影響（表3）である。麻酔前投与薬、導入薬そして維持薬のいずれも呼吸・循環への影響が少ないものの組み合わせを用いて麻酔前投与～麻酔導入～麻酔維持を行わなければならない。麻酔法についても気管内挿管の有無、調節呼吸の有無などを考慮し揮発性麻酔薬を用いた麻酔維持を行うのか、注射麻酔薬による維持を行うのかを選択する。いずれの場合においても重要なことは、程度の差こそあれ、全ての処置・手術には「痛みが伴うものである」と考え、鎮痛薬の投与について必ず検討しなければならないということである。

(2) 継続的な患者モニタリング

動物の状態が「安全である」ことを確認するためには麻酔前からの全てのステージにおいて動物の状態を監視することが何よりも重要である。ASA分類に基づく動物の状態評価、麻酔前（麻酔前投与薬投与前）の動物の心血管・呼吸機能（心拍数、血圧、呼吸数など）の状態を記録し、それらが麻酔薬の投与、処置・手術に伴いどのように変化するかを監視しなければならない。変化を生じさせないことが理想的であるが、生じた変化を即座に発見し、すぐに適切な対応を行うように患者の継続的モ

ニタリングを行うことが重要である。モニタリングの項目と内容については表4に記す。

4 さ い ご に

現在、獣医麻酔外科学会・麻酔疼痛管理部会において、獣医学領域における「安全な麻酔管理のためのモニタリング指針」を作成中である（表5）。これにより、これまで各施設、各人の“裁量”に依存していた「麻酔モニタリングの内容」について“指針”として安全性の確保の必要性を示すことができれば、今以上に安全な麻酔管理について意識が高まり、より安全な処置を行うことができるようになることを期待している。また今後は、人医学領域では比較的一般的になっている（低）侵襲的な観血的循環動態モニターを積極的に獣医学領域においても取り入れることで、生体に生じている様々な変化についてより詳細に知ることが可能となると思われる。

どんな時でも麻酔に携わる我々獣医師はかの名言“*There are no safe anesthetic agents; there are no safe anesthetic procedures; there are only safe anesthesiologists.*（安全な麻酔薬は存在しない；安全な麻酔法もない、存在するのは安全な麻酔医のみである）”を肝に銘じ、存在する「唯一の安全な麻酔師」となるよう心がけなければならない。