

態の把握に基づかなければならない。一般に、酸素補給は、 $P_{aO_2}$ が70mmHg未満または動脈血酸素飽和度 ( $S_{aO_2}$ ) が93%未満の場合に考慮すべきである。 $P_{aO_2}$ が60mmHgの急性肺疾患に起因する呼吸障害の動物が酸素の補給を必要とするにもかかわらず、ある動物は慢性肺疾患に順応して呼吸が落ち着いているならば、同程度の $P_{aO_2}$ であっても酸素の補給を必要としない。

### 組織への酸素運搬の低下

#### Decreased Oxygen Delivery to Tissues

組織への酸素運搬は、貧血、ヘモグロビン異常 (例えば、カルボキシヘモグロビンまたはメトヘモグロビン)、組織還流の減少 (例えば、ショック患者に起こるような) に影響される。組織への酸素要求量の増加は、発熱、熱射病、悪性高熱、敗血症、発作のような体温または代謝が上昇するような動物において起こる。酸素療法は、ヘモグロビンの酸素飽和度を最大限にすることによって、血流量の低下や酸素要求量の増加した患者に対する組織への酸素運搬を増加させる。

酸素療法は、頭部に外傷のある患者の多くが頭蓋内圧の上昇と脳血流の低下によって二次的な脳虚血を呈していることから、それらの患者を処置する際に役立つ可能性がある。酸素補給は、脳への酸素運搬を最大にするためにこれらの患者にとって不可欠である。頭部に外傷のある患者は、精神作用の変化のために呼吸窮迫の典型的な徴候を示さないことがある。そのために、これらの患者で酸素療法が必要であるかを判断する上で追加的な診断が必要である。

## 酸素供給法

### Oxygen Administration Techniques

#### フェースマスク

##### Face Mask

フェースマスクは、迅速に始めることができ、最小限のセットで、簡単に患者へ接続できる、短期的な酸素供給法である (図29-1)。それは、身体検査、または検査や治療している間の短期間の酸素療法にとって有効で効果的な手技である。麻酔下の健康な犬において、この手技は、酸素流量0.5L/分で吸入気酸素濃度を増加させる非常に効率的な方法であった<sup>9)</sup>。平均 $FiO_2$ は、マスクをしっかりと顔に密着させた場合に46.5%で30~70.6%の範囲であった (図29-2)<sup>9)</sup>。これらの研究は、体重15~29kgの犬に実施した成績の平均値±標準偏差で表したも



図29-1

フェースマスクでの酸素供給は、患者に非侵襲的に酸素を供給する方法である。

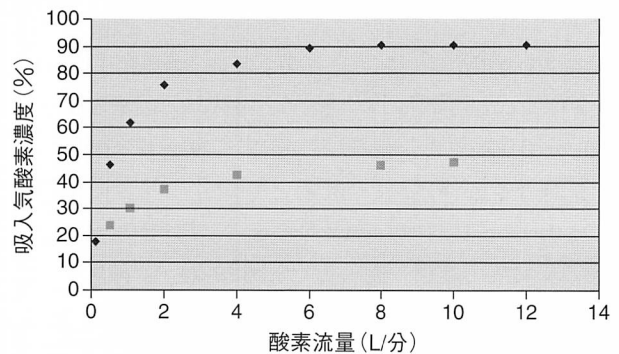


図29-2

種々の流量におけるフェースマスクでの酸素療法 (菱形) および鼻から2 cmでの近接投与による酸素補給療法 (四角) の気管分岐部での酸素濃度の比較 (Loukopoulos P, Reynolds W: Comparative evaluation of oxygen therapy techniques in anesthetized dogs: Face mask and flow by technique, *Aust Vet Practit* 27:34-39, 1997.から許可を得て改変)

のである。明らかに、小型犬に対しては1 L/分の流量で十分である、ところがはるかに分時換気量の大きい超大型犬種では、類似の結果を得るには非常に高い流量が必要である。大型犬種においては、5~10L/分の流量を用いるべきである。

呼吸困難を伴う無麻酔の動物でマスクを保持し続けることによるストレスは、この手技の最適な活用法を妨げる可能性があり、予想より低い $FiO_2$ に至ることがある。

#### 酸素の近接投与

##### Flow-By Oxygen

酸素の近接投与は、救急治療に際して、単純、迅速、かつ簡単に短期間の酸素補給を行う方法である (図29-3)。それは、酸素マスクより効果は劣るが、呼吸困難の動物ではより許容的である。近接投与による酸素補給療



図 29-3

近接投与法による酸素供給

法は、鼻（またはパンティングしている動物の口）の手前 2～4 cm の位置でチューブを保持し、酸素流量 2～5 L/分で使われる。健康で体重 15～29kg の麻酔下の犬に鼻から 2 cm の位置で酸素を 2 L/分の割合で供給した<sup>5)</sup>。この方法において、気管分岐部の平均  $F_{iO_2}$  値は 37.2% (29.5～48% の範囲) を示した (図 29-2)<sup>5)</sup>。酸素近接投与による合併症は認められなかった。しかし、呼吸困難の動物が常に鼻から 2 cm の位置からの酸素供給で間に合い、維持できるとは思えない。この手技の欠点としては、常に観察が必要であり、症例によっては十分に高い吸入酸素濃度をなし遂げることができないこと<sup>5)</sup>、および不経済であるということが挙げられる。

## 経鼻酸素投与

### Nasal Oxygen

経鼻  $O_2$  供給は、気管における  $O_2$  濃度および動脈血酸素分圧 ( $P_{aO_2}$ ) を上昇させる実用的で効果的な方法である。この方法は、酸素療法が数日間必要であることが予想される耐性のある患者のために役立つ。経鼻カテーテルの挿入は、患者に対してストレスになる場合があり、そのために重度の呼吸窮迫では、安全な留置を妨げることがある。外鼻孔に起因している上気道徴候を有する患者や短頭種では、経鼻カテーテルの適応を考慮すべきではない。経鼻酸素流量と気管内酸素濃度とはほぼ直線的な関係にあり、それゆえ経鼻酸素流量は  $P_{aO_2}$  との間にも同様の関係を有する<sup>6)</sup>。ある一定の流量に対する気管内酸素濃度の変化は、より小型な動物ほどその影響が大きいことが明らかである (図 29-4)。50～100mL/kg/分の低経鼻流量においても、平均気管内  $O_2$  濃度を 40～50% に上昇させるのに十分である<sup>6)</sup>。経鼻カテーテルで流量 0.75L/分は、健康な麻酔下の犬の気管分岐部にお

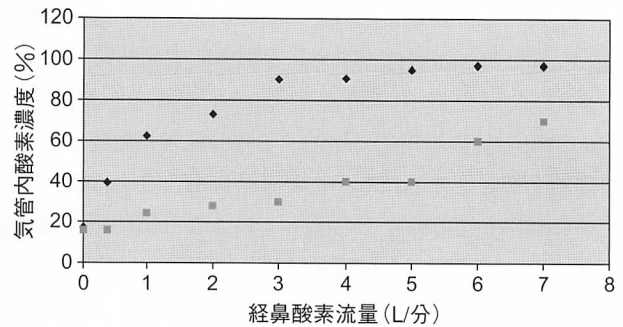


図 29-4

10kg (菱形) および 40kg (四角) の犬における種々の流量での経鼻酸素補給療法による気管の酸素濃度 (Fitzpatrick RK, Crowe DT: Nasal oxygen administration in dogs and cats: Experimental and clinical investigations, JAAHA 22:296, 1986. から許可を得て改変)

る平均  $F_{iO_2}$  を 50% にすることができる<sup>6)</sup>。

経鼻カテーテルを留置するために局所麻酔 (例えば、2% リドカインまたはプロパラカイン) をカテーテル留置の少なくとも 10 分前に片側の鼻孔に滴下するべきである。鼻腔粘膜のジェット気流による損傷を予防するために末端部に多数の穴を開けた柔らかいゴム製カテーテル (5～10Fr, 患者の大きさに合わせて) に潤滑剤を塗り、鼻孔を通して腹側の鼻道へ挿入する。カテーテルは、優しく、しかし素早く裂肉歯または目の内側眼角の位置まで進める。カテーテルは、外鼻孔からできるだけ近い皮膚に縫合するべきである。カテーテルの余剰部分は、鼻部の側背側面に縫合または接着剤 (例えば、シアノアクリレート) で固定し、その後、酸素供給源に接続する (図 29-5, A)。動物への酸素供給を最大にするために可能な限り短く、太いチューブを利用するべきである。ポアズイユ (Poiseuille) の法則は、流れは管の半径の 4 乗に正比例し、その長さに反比例すると述べられている<sup>8)</sup>。したがって、チューブの内径は気流抵抗に対して大きな影響を与える<sup>9)</sup>。

状態の悪い動物、鎮静されている動物、またはよく慣れて動き回らないような動物に対しては、ヒトのために設計された鼻に入れるフォーク状の器具を用いて直接鼻孔に酸素を供給でき、留置のストレスを除くことができ、経鼻カテーテルを固定することができる。この器具は、長さがわずかに 1 cm 程度であり、犬の両鼻孔内にうまく納まっている。それらは、患者に合わせて短く切ることができ、チューブは、鼻孔内におけるカニューレを確実に保持するために後頭部でしっかり固定することができる。鼻を横切ってテープを橋渡しすることは、カニューレの安定化を助ける (図 29-5, B)。もし、動物が動いて常に観察していなければ使えないようであれば、簡単