

学位論文要旨

イヌにおける腹腔鏡下手術が生体に与える影響

Biomedical effect of laparoscopic surgery in dogs.

朴 永泰

Park Young Tae

平成 29 年度

2017

腹腔鏡下手術は、日本では 1990 年より医学領域において行われ始めた外科手術法であり、1990 年代後半より小動物臨床の現場でも導入され始めた。腹腔鏡下手術は、トロッカーと呼ばれる直径 3mm・12mm のカニューレを腹腔内に挿入することで体腔内へのアクセスを可能とし、気腹と呼ばれる炭酸ガスを腹腔内へ送気し、一定の腹腔内圧を維持することで視野を確保することができる。トロッカーより挿入した専用のカメラスコープは、肉眼よりも拡大視された画像をモニターに映し出すことができる。低侵襲とされる背景としては、開腹法と比べ切開創が小さく、術後の疼痛や合併症が少なく退院期間を早められることが挙げられる。さらに、術中における臓器の乾燥や癒着の軽減、術後の感染率を低下させることなどがある。腹腔鏡下手術の登場により、医学領域では様々な術式が確立され各種ガイドラインが作成されており、今日に至るまで多くの報告がなされてきた。一方、獣医療において腹腔鏡下手術がイヌに対して有意義なものであるのか十分な検討がなされていないのが現状である。そこで、本研究はイヌにおける腹腔鏡下手術が生体にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的に検討した。

第 1 章 気腹と体位変換が循環および呼吸器系に与える影響

気腹および体位変換がイヌの循環および呼吸器系にどのような影響を与えるかについて検討した。ビーグル犬 6 頭（7.0～10.0kg）を用い、麻酔はアトロピン、ブトルファノール、プロポフォールにて麻酔導入し、維持にはイソフルランを用いた。呼吸条件として I:E 比を 1:1.9 に、一回換気量を 20ml/kg に、呼吸回数は 14 回/分とした。実験開始まで PaCO_2 が 35-40mmHg になるよう適宜調節した。実験中、炭酸ガスの気腹は腹腔内圧を 15mmHg と設定し、体位変換は水平位、15° のトレンデレンブルグ体位（頭低位）、15° の逆トレ

ンデレンブルグ体位（頭高位）に設定した。循環動態の測定項目として、心拍数、平均動脈圧、平均肺動脈圧、中心静脈圧、大腿静脈圧、心拍出量を測定し、呼吸動態の測定項目として、気道内圧、血液ガスを測定した。測定は各体位の気腹前と気腹 20 分後に行い、各体位変換時には 10 分の馴致時間を設けた。結果は、水平位時、気腹後の心拍数、平均動脈圧、平均肺動脈圧、中心静脈圧、大腿静脈圧、心拍出量、気道内圧、 PaCO_2 は気腹前と比べて有意な増加を認めた。トレンデレンブルグ体位時、気腹後の中心静脈圧、大腿静脈圧、気道内圧および PaCO_2 は気腹前と比べて有意な増加を認めた。逆トレンデレンブルグ体位時、気腹後の平均肺動脈圧、中心静脈圧、大腿静脈圧、気道内圧および PaCO_2 は気腹前と比べて有意な増加を認めた。また、気腹後の大腿静脈圧においてトレンデレンブルグ体位、逆トレンデレンブルグ体位間において有意差が認められた。

本実験結果より、腹腔内圧 15mmHg の気腹処置、傾斜角 15° のトレンデレンブルグおよび逆トレンデレンブルグ体位変換は、生体の循環、呼吸動態を変化させることが明らかになった。

第 2 章 気腹および体位変換が胃食道逆流に与える影響

胃食道逆流は、食道炎や食道狭窄、誤嚥性肺炎等を発症しうる潜在的な要因である。また、下腹部の腹腔鏡下手術を行う際、視野展開のためにトレンデレンブルグ体位が用いられる。そこで気腹および体位変換が胃食道逆流の発生にどのように影響しているのかを検討した。実験はビーグル犬 10 頭（8.5～17.0kg）に対して、イソフルラン麻酔下でそれぞれ 10 ml の造影剤を胃内へ投与し、10° 傾斜させたトレンデレンブルグ体位および 10mmHg に設定した炭酸ガス気腹を行った。なお、逆流の有無は CT 撮影により下部食道領域への造影剤の確認をもって評価した。結果は、水平位、トレンデレ

ンブルグ体位時では、造影剤の食道への逆流は認められなかった。トレンデレンブルグ体位時に気腹を行うと 10 頭中 3 頭に造影剤の逆流が認められた。

本実験結果より、10mmHg の腹腔内圧、傾斜角 10° のトレンデレンブルグ体位は、胃食道逆流の危険性が高まる可能性が示唆された。

第 3 章 卵巣靱帯の牽引が循環および免疫能に与える影響

卵巣子宮摘出術に際して卵巣動静脈を結紮する過程で卵巣靱帯を牽引する場合が多い。しかし、卵巣靱帯牽引が生体に与える影響は不明である。そこで、雌ビーグル犬（8.5～11.9kg）を無処置群 5 頭、フェンタニル群 5 頭の 2 群に分けて検討した。麻酔はアトロピン、ミダゾラム、プロポフォールにて麻酔導入し、維持にはイソフルランを用いた。気腹後、鏡視下で腹腔鏡用把持鉗子を用いて卵巣靱帯を把持し、尾側に向かって 500g の力で 15 分間牽引した。鉗子を外した後、気腹状態を 30 分持続し実験終了とした。測定項目として白血球数、リンパ球数、血中 CRP 濃度、血糖値、血中コルチゾール濃度を術前から術後 3 日後まで測定した。また、心拍数、血圧、血清アドレナリン、ノルアドレナリンについて卵巣靱帯牽引前から牽引終了後 30 分まで測定した。結果は、2 群間において総白血球数、リンパ球数、血中 CRP 濃度、血糖値に有意差は認めなかった。血中コルチゾール濃度は術後 1 時間時において、平均血圧変動値は牽引 2 分、3 分時において、血中ノルアドレナリン濃度は、牽引前、牽引後 5、10、15、30 分時に無処置群はフェンタニル群と比較して有意に高い値を示した。

本実験結果より、卵巣靱帯の尾側方向に対する過度な牽引刺激は、生体の血行動態、免疫能を変化させる刺激であることが示唆された。

第 4 章 腹腔鏡下および開腹下卵巣子宮摘出術の術後炎症反応に関する検討

腹腔鏡下手術は開腹手術に比較して低侵襲であると言われているがイヌにおいては明確でない。そこで、卵巣子宮摘出術を両方法で比較検討した。実験は、20頭の雌犬(2.8～25kg)に卵巣子宮摘出術を行った。イヌは術式によって腹腔鏡下卵巣子宮摘出群 10 頭、開腹下卵巣子宮摘出群 10 頭に分けた。麻酔はアトロピン、ブトルファノール、プロボフォールにて麻酔導入し、維持にはイソフルランを用いた。術前、術後 3 時間、6 時間、術後 1、3、5 日目の血中 CRP 濃度、IL-6 濃度、総白血球数及び手術時間を測定した。結果は、血中 CRP 濃度、IL-6 濃度および総白血球数は腹腔鏡群が開腹群と比べ術後 1 日目に有意に低い値を示した。手術時間は両群間に有意差を認めなかった。

本実験結果より、腹腔鏡下卵巣子宮摘出術は開腹術と比べ術後の炎症が軽度であり、より低侵襲な外科手術であることが示唆された。

以上の研究結果より、イヌにおける腹腔鏡下手術は気腹、体位変換により循環、呼吸動態を変動させることが明らかになり、気腹を伴うトレンドレンブルグ体位変換は胃食道逆流を発生させる可能性が示唆された。さらに、卵巣靱帯の牽引刺激は生体の血行動態、免疫能を変化させる刺激であることが示唆され、手術における過度な牽引は避けるべきであると考えられた。また、腹腔鏡下卵巣子宮摘出術は、開腹下と比べ生体における術後炎症反応を低下させることから、より低侵襲な外科手技であることが示唆された。