

学位授与番号：甲 977 号

氏 名：栢本 紗里

学位の種類：博士（医学）

学位授与日付：平成 26 年 12 月 10 日

学位論文名：

ラットモデルを用いた索溝の肉眼的性状に関する実験的研究

主論文名：

An experimental study on the macroscopic findings of ligature marks using a murine model.

(ラットモデルを用いた索溝の肉眼的性状に関する実験的研究)

学位審査委員長：教授 池上雅博

学位審査委員：教授 嘉糠洋陸 教授 中川秀己

論文要旨

(2部提出)

論文提出者名	梶本 紗里	指導教授名 岩楯 公晴
<p>主論文題名</p> <p>Matsumoto S, Iwadate K, Aoyagi M, Ochiai E, Ozawa M, Asakura K. An experimental study on the macroscopic findings of ligature marks using a murine model. Am J Forensic Med Pathol. 2013; 34: 72-74 (ラットモデルを用いた索溝の肉眼的性状に関する実験的研究)</p> <p>頸部圧迫による索溝形成に関係する因子として、圧迫部に加わる外力、圧迫時間、索状物の性状などがあげられるが、外力と時間のいずれの影響がどの程度大きいのか実験的に評価した報告は少ない。そこで、今回ラットの後肢にビニル紐を吊るすことにより実験的に索溝を作成し、荷重量と時間の寄与度を比較するとともに、索溝形成が生存時か死後かによる影響について検討した。Wister系ラットの後肢に1,3,6kの荷重をビニル紐で各々0,1,3,6,12,24時間吊るし、索溝の程度を肉眼的に4段階で評価した。生存群、死後群における索溝スコアに有意差はなかった。索溝スコアについて重回帰分析を行ったところ、標準回帰係数は荷重量が0.47、圧迫時間が0.5とほぼ同程度であり、荷重量と圧迫時間の両者が同程度に索溝形成に寄与していることが分かった。また、頸部圧迫時の動物の生死は索溝の性状とは無関係であり、死後の索状物の状態と経過時間の影響が大きいことが推定された。</p> <p>また、組織学的にはHE染色においては圧迫時間が短時間であっても上皮細胞に変性を認め、EMG染色では圧迫時間が長くなればなるほど膠原線維や筋線維が赤色調に変化する圧痕反応を認めた。しかし、圧迫時間が短ければ圧痕反応は出現していないこともあり、皮膚の圧迫の有無を鑑別する場合にはHE染色における上皮細胞の所見が重要であり、圧痕反応は補助的に用いるのが良いと思われた。HE染色や圧痕反応では生前死後の鑑別は困難だった。フィブロネクチン、α1-ACT、CD31の免疫染色では、いずれも圧迫部・非圧迫部の別、生前・死後の別を区別する所見は得られなかった。</p>		

論文審査の結果の要旨

梶本氏の博士論文は主論文 1 篇、副論文 2 篇からなり、主論文は、2013 年に、*Am J Forensic Med Pathol.* 2013; 34: 72-74 に掲載された、*An experimental study on the macroscopic findings of ligature marks using a murine model.* (和文表題: ラットモデルを用いた索溝の肉眼的性状に関する実験的研究) であり、指導教授は、岩楯公晴教授である。

梶本氏の履歴、詳細な論文内容につきましては、別紙資料の如くである。

本論文の要旨概略は、以下のとおりである。

頸部圧迫による索溝形成に関係する因子として、圧迫部に加わる外力、圧迫時間、索状物の性状などがあげられるが、外力と圧迫時間のいずれの影響がどの程度大きいのか実験的に評価した報告はない。そこで、今回ラットの後肢にビニール紐を吊るすことにより実験的に索溝を作成し、荷重量と時間の寄与度を比較するとともに、索溝形成の程度が生存時か死後かどちらの影響が大きいのかについて検討したものである。結果は以下のとおりである。

- ・生存群、死後群における索溝スコアに有意差はなく、索溝スコアの重回帰分析でも、荷重量と圧迫時間の両者が同程度に索溝形成に寄与していた。
- ・頸部圧迫時に動物が生きているか死んでいるかは、索溝の性状とは無関係であった。死後の索状物の状態と経過時間の影響が大きいことが推定された。
- ・組織学的に、HE 染色では圧迫時間が短時間であっても上皮細胞に変性を認め、EMG 染色による圧痕反応より有用であった。
- ・治癒過程マーカーであるフィブロネクチン、 $\alpha 1$ -ACT、CD31 の免疫染色では、いずれも圧迫部・非圧迫部の別、生前・死後の別を区別する所見は得られなかった。

梶本紗里氏の学位論文審査は、平成 26 年 12 月 4 日、審査委員長 池上雅博、審査委員 嘉糠洋陸教授、中川秀己教授の担当のもと、公開口頭試験の形式で行われた。梶本氏の論文内容プレゼンテーションの後、口頭試験が行われ、審査委員から以下のような質問がなされた。

- ・圧迫する器具として、どうしてビニール紐を選んだのか。」
- ・ビニール紐よりもっと摩擦係数の高い器具を用いたらどのような影響があるのか。
- ・麻酔薬としてネンブタールを用いているが、ラットの血圧低下が避けられないと考えるが、その影響はなかったのか。
- ・実験部位として、ラットの首ではなく足を選択した理由は何か。
- ・実験モデルで、生存群のラットは重量を加えた後 10 分で死亡させている。重

量をくわえて 10 分程度の生存期間では、死後すぐに重量を加えたラットとの間に、生存としての差が出ないのではないか。

- ・索溝が肉眼的に認められない場合でも（索溝 Score 0）、HE 染色や EMG 染色では圧迫の所見を認めたのか。
- ・治癒過程物質は、どのようなものがあり、何の細胞に存在しているのか。また、染色した場合にどこに陽性となるのか。
- ・治癒過程物質は免疫染色にて今回陰性であったが、どのような状態のとき陽性となるのか。
- ・皮膚を圧迫することで、筋組織にも障害が生じる可能性があるが、今後ミオグロビンなどを検索することは意味があるのか。
- ・上皮細胞の変性とは、上皮細胞の破壊のことか。それとも病理総論でいう細胞内に何らかの物質が貯留した状態を指すのか。
- ・「EMG 染色では、圧迫時間が長くなればなるほど膠原線維や筋線維が赤色調に変化する」とあるが何故このようなことが起きるのか。
- ・頸部圧迫に対して、頸動脈、椎骨動脈、気管のどこが閉塞することが最も致命的か。

などの質問がなされた。

これらに対して、榎本氏は適切に解答した。

本研究の内容は、索溝形成に対して世界ではじめて実験的にアプローチし、客観的なデータを出した論文である。嘉糠、中川両教授と慎重に討議致した結果、博士論文として価値あるものと判定した。