

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (医 学) 氏名 早川 輝

学位論文題名

死後の血液中サイログロブリン濃度の値による法医学的診断の有用性に関する研究
(Studies on the use of thyroglobulin concentration in postmortem blood samples
in forensic diagnosis)

【背景と目的】

法医解剖において、窒息の診断は、特異的な所見に乏しいため、診断が難しいことがある。その中でも縊頸、扼頸、絞頸などの頸部圧迫による窒息の診断は、頸部の外表にほとんど痕跡を残さないことがあり、法医学において非常に重要なテーマの1つである。

法医学の分野における先行研究において、生前に縊頸、扼頸、絞頸などの頸部に外力が加わった窒息の場合、心臓血のサイログロブリン (Tg) 濃度が高値を示すとされており、それは頸部圧迫で甲状腺が損傷することによって生じていると報告されている。また、致命的な頭部外傷を認めた場合でも、Tg 濃度が上昇するとされており、それは致命的な頭部外傷が間脳と下垂体に影響を及ぼすことによって、甲状腺刺激ホルモン (TSH) と Tg の急激かつ過度の放出を導くためと推測されている。

先行研究において、Tg 濃度が高値を示すとされている所見を認めなかった事例 (コントロール群) で、法医解剖時に採取された心臓血の Tg 濃度は 200 ng/ml 以下であった。したがって、その基準値 (200 ng/ml) 以上であれば、縊頸、扼頸、絞頸などの頸部圧迫もしくは致命的な外傷性脳損傷が存在したと診断できるとされている。実際に、心臓血の Tg 濃度の値を用いて、死因を頸部圧迫による窒息と診断している症例報告が認められる。ほとんどの先行研究では、左心血と右心血を分けずに、心臓から採取した血液で Tg 濃度を測定しているが、Tamaki らの先行研究においては、左心血と右心血とを別々に採取し、それぞれの Tg 濃度を測定している。頸部圧迫を認めた群と認めなかった群のいずれにおいても、右心血の Tg 濃度は有意に左心血の Tg 濃度に比べて高値であったが、頸部圧迫を認めなかった群においては、右心血と左心血の Tg 濃度はいずれも 200 ng/ml を超えていなかった。

しかし、血中 Tg 濃度が高値を示すとされている所見が認められないにも関わらず、血中 Tg 濃度が高値である事例を法医解剖業務において経験している。法医学の分野において、血液生化学マーカーは死後変化の影響を受けやすいことが知られている。また、採取する部位によって濃度が異なる場合があると報告されている。

本研究では、血中 Tg 濃度に対する死後変化および採血部位の影響について検討して、死後変化が血中 Tg 濃度に与える影響や、法医診断に血中 Tg 濃度の値を用いる際の最適な採血部位を明らかにしようとした。

第 1 章：

【対象と方法】

死後経過時間が 48 時間以内の事例で、先行研究で Tg 濃度が高値を示さないとされている事例 (縊頸、扼頸、絞頸などの頸部に外力が加わった事例、致命的な頭部外傷を認めた事例、甲状腺に病変を認めた事例、各部位の血中 Tg 濃度を測定するのに十分な血液量を採取できなかった事例、焼損により頭頸部の詳細な解剖所見をとるのが困難であった焼死の事例、病院で長期間治療が行われた後に死亡した事例、先行研究にて対象となっていない小児の事例を除いた事例) 44 例について検討を行った。

先行研究の方法と同様に、心臓血を用いての検討を行った。心臓血は左心血と右心血

を別々に採取し、それぞれの Tg 濃度を測定した。Tg 濃度の測定は電気化学発光免疫測定法 (ECLIA) によって行った。

【結果】

右心血の Tg 濃度は 4665.0 ± 11749.9 (2.9~61900) ng/ml、左心血の Tg 濃度は 309.4 ± 874.4 (0.2~4940) ng/ml であった。右心血と左心血の Tg 濃度が先行研究における診断基準値 (200 ng/ml) を超えている事例を多数認め、また、右心血の Tg 濃度は左心血の Tg 濃度に対して有意に高値であり、右心血と左心血の Tg 濃度に大きな左右差を認めた。

【考察】

左心血と右心血で血中 Tg 濃度を測定した際に、それらの Tg 濃度に有意な差を認めたため、血中 Tg 濃度を法医解剖の診断に用いる場合は左心血と右心血を別々に採取して測定することの必要があることが判明し、Tg は死後に甲状腺から血液を介して拡散する可能性を提示した。

第 2 章：

【対象と方法】

第 1 章と同様に、死後経過時間が 48 時間以内の事例で、先行研究で Tg 濃度が高値を示さないとされている事例 46 例について、法医解剖時に右心血、左心血に加えて、外腸骨静脈、外腸骨動脈からも血液を別々に採取して、各部位の血中 Tg 濃度をそれぞれ測定することによって、法医診断において血中 Tg 濃度の値を用いる際の最適な血液採取部位についての検討を行った。Tg 濃度の測定は ECLIA によって行った。

【結果】

右心血の Tg 濃度は 386.3 ± 674.1 (2.3~3930) ng/ml、左心血の Tg 濃度は 105.8 ± 179.0 (0.7~887) ng/ml、外腸骨静脈血の Tg 濃度は 109.2 ± 166.8 (0.1~833) ng/ml、外腸骨動脈血の Tg 濃度は 43.7 ± 90.9 (0.1~626) ng/ml であった。心臓血と末梢血のどちらにおいても、静脈血の Tg 濃度は動脈血の Tg 濃度に比べて有意に高値であり、さらに、静脈血と動脈血のどちらにおいても、心臓血の Tg 濃度は末梢血の Tg 濃度に比べて有意に高値であった。

【考察】

4ヶ所 (右心房、左心房、外腸骨静脈、外腸骨動脈) で血中 Tg 濃度を測定することにより、死後の血液を介した Tg の拡散は、血管内の血液量と甲状腺から採血部位までの距離の 2 つの影響を受けることが判明した。静脈血の方が動脈血より Tg の死後拡散に必要な血液量を多く保っているため、静脈血の Tg 濃度は動脈血の Tg 濃度よりも Tg の死後拡散の影響を受けやすいと考えられ、心臓の方が末梢の動静脈 (外腸骨動静脈) よりも甲状腺から近い部位にあるため、心臓血の Tg 濃度は末梢の動静脈血の Tg 濃度よりも Tg の死後拡散の影響を受けやすいと考えられた。血中 Tg 濃度を測定するには、死後変化の影響を受けにくい、甲状腺から遠い末梢の動脈血 (外腸骨動脈血など) が適していることが判明した。ただし、血中 Tg 濃度の値を法医診断に用いる際には、4ヶ所で血中 Tg 濃度を測定し、死後変化の影響を考慮しなければならず、各部位の血中 Tg 濃度の差が大きい場合、死後変化による Tg の死後拡散の影響を受けている可能性があり、それらの値を法医診断の根拠とすることは難しいと考えられた。

【結論】

本研究によって、血中 Tg 濃度は、甲状腺から漏出した Tg が死後変化の影響によって血液を介した拡散をするために、死後に上昇することが判明し、法医診断に血中 Tg 濃度の値を用いる際の最適な採血部位は甲状腺から離れた末梢の動脈血であることが判明した。