

氏名	松田捷彦 まつだかつひこ
学位の種類	医学博士
学位記番号	論医博第786号
学位授与の日付	昭和54年5月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	Studies on mucous flow of the trachea and scanning electron microscopic studies of mucous membrane (気道線毛上皮に関する機能的及び形態学的研究)

論文調査委員 (主査) 教授 佐川弥之助 教授 森 健次郎 教授 日笠頼則

論 文 内 容 の 要 旨

(目的) 新生児乳児の心臓手術後呼吸管理は重要な課題である。気道が単に酸素や空気の流入路として作用するのみでなく、気道に流入した異物除去、分泌物の除去、その他極めて重要な働きを有している。又実際に気道の分泌物による気道狭窄や閉塞こそが種々の肺合併症の原因となる事が多い。本研究は気道の持つ生理作用が手術や術後管理即ち気管内挿管、体外循環、低体温吸気の湿度気管内吸引によって粘膜線毛上皮がいかなる影響を受けるかを又その予防にはいかなる対策が必要かを検討するために行なった。

(方法) 150余頭の雑種犬を用いて著者が設計した温度湿度を自由に調節できるプラスチック製の箱の中にネンプタル麻酔下の犬に種々の因子を加え、機能的には気管を摘出し気管膜様部を切開展開し、直径40 μ mの炭粉を置き、これが1.2mmの距離を移動する時間を測定しこれを分速に換算し、粘液異物運搬速度とした。形態的には粘膜線毛上皮を3mm \times 3mmに切除し2%グルタルアルデヒド及び1%オスミウム酸による2重同定法を行った後、脱出し臨典的乾燥法により乾燥し、金蒸着を行ない走査型電子顕微鏡で観察を行なった。

(成績) 正常犬の気管において摘出後30分までは粘液異物運搬能は一定であり(平均16.78mm/mir)、以後の観察はすべて摘出後30分以内に行なった。環境湿度を100%から徐々に減じたところ、粘液異物運搬速度(以後 mucous flow とする)は徐々に低下し、50%以下になると停止した。再び湿度を増加させると再び mucous flow は上昇し、回復した。低体温(表面冷却)例では20 $^{\circ}$ Cまでの体温では mucous flow は低下するが、保たれ、復温と共に mucous flow も回復した。体外循環例では完全体外循環例より部分体外循の方がより mucous flow に影響を与えた。気管内挿管下における調節呼吸では吸気の biohumidity が10%の時6時間で mucous flow は停止した。又 biohumidity が50~40%の時12時間より24時間にかけて mucous flow の低下を見たが biohumidity 70%の場合24時間でも mucous flow の低下は見なかった。又気管チューブのカフが圧迫していた部位には、粘液が貯留し mru cors flow は見られなかった。形態学的所見においては10%の biohumidity の吸気を3時間吸入させた場合、正常とほぼ同様であった。

が、6時間の場合では線毛の周囲に乾燥した粘液が糸状にまつわりつき、又粘液顆粒も見られた。しかしながら、70% biohumidity の吸気を24時間吸入させた場合でも、正常な形態を保っていた。気管チューブの先端が粘膜を12時間圧迫していた部位では線毛上皮は完全に破壊されていた。ネラトンチューブで吸引された粘膜ノ部位においては線毛の脱落出血が見られたが、Argayl Aero-Flo tip により吸引した部位では、線毛上皮は正常に保たれていた。

(結論) 以上の成績により次の様な結論を得た。

- 1) 低湿度の吸気は6時間以内に気道粘膜に損傷を与える一方適度の湿度では、気道粘膜に損傷は与えない。
- 2) 低体温では粘液異物運搬能や線毛運動の機能は低下するが可逆性である。
- 3) 部分体外循環は完全体外循環よりも粘液異物運搬能に影響を及ぼす。
- 4) 気管内挿管におけるチューブの先端が粘膜にあたる部分では線毛上皮の損傷は甚だしく、又チューブのカフが圧迫する部分では少なからず線毛上皮に影響を与える。
- 5) Argayl Aero-Flo tip による気管内吸引ではほとんど線毛上皮に影響を及ぼさないが、ネラトンチューブによる吸引では線毛上皮に甚だしい影響を及ぼす。

以上により気道粘膜線毛上皮の生理的粘液異物運搬能は気道の乾燥、長期挿管、気管チューブの圧迫、吸引等により障害される。特に術後の呼吸管理においては気道粘膜とは必要以上の非生理的な刺激を与えない様に注意する必要がある。

論文審査の結果の要旨

新生児、乳児の開心術後の呼吸管理の重要性に鑑み、気道の有する生理作用、就中その粘膜線毛上皮の機能に対して、気管内挿管、体外循環、低体温麻酔、吸気の湿度如何等がどのような悪影響を及ぼしているかを実験的に匡すと共に、それにもとずいて招来される合併症予防対策を如何にすればよいかを知る目的で本研究を行った。

試獣としては150余頭の雑種成犬を用い上記の諸種の条件を負荷した際のそれら試獣の気道の粘膜線毛上皮が示す粘液・異物運搬能を計測すると共に、その査定電顕学的検索をも併せ行なうことによつて、形態学的立場及び機能的立場から、それら諸因子が気道の生理作用に及ぼす影響を検討した。

その結果、気道粘膜線毛上皮の有する生理的粘液・異物運搬能は、気道の乾燥、気管内チューブの長期挿管とその圧迫の程度、吸引等の操作により特に著るしく障害されるものであり、形態学的にもそれがよく立証され得たところから、気道粘膜に対しては可及的非生理的な刺激を与えないようにすることが極めて重要な予防対策となる得ることを立証し得たわけである。

以上、本研究は開心術後の呼吸合併症の発来機序の一端を解明し、それが予防対策の画立に寄与するところ極めて大である。

よつて、本論文は医学博士の学位論文として価値あるものと認める。