

主論文の要旨

**Risk factors for thoracic and spinal deformities
following lung resection in neonates, infants, and
children**

〔 新生児，乳児，小児肺切除後の胸郭／脊椎変形の危険因子 〕

名古屋大学大学院医学系研究科 総合医学専攻
病態外科学講座 小児外科学分野

(指導：内田 広夫 教授)

牧田 智

【緒言】

先天性食道閉鎖症と先天性心疾患に対する開胸手術後の胸郭／脊椎変形発症率は18～50%と報告されている。しかし小児開胸肺切除後の胸郭／脊椎変形の発症率を検討した報告は4つのみであり、発症率は2～44%とばらつきがある。また近年は新生児や乳児に対しても内視鏡による低侵襲手術が導入されてきたが、肺切除における内視鏡手術が胸郭／脊椎変形の発症を防いでいるという報告は殆どない。本研究では新生児、乳児、小児肺切除後の胸郭／脊椎変形の危険因子を同定し、低侵襲手術により胸郭／脊椎変形を減らせているのかを検討した。

【対象及び方法】

1989年1月から2014年12月の25年間に当施設で施行した腫瘍疾患を除く肺切除症例を検討した。術後に発症した胸郭／脊椎変形を漏斗胸、鳩胸、側弯症、その他に分類して診療録を用いて後方視的に検討した。術前から胸郭／脊椎変形を発症していた症例は除外した。Cobb角10度以上を側弯症と定義した。性別、患側、術式、切除範囲、手術時年齢、症状の有無を術後胸郭／脊椎変形の予測因子として統計学的に検討した。

【結果】

80症例に対して肺切除後が施行されており、6症例は追跡困難のため除外し74症例で検討した。疾患はCongenital pulmonary airway malformation (CPAM) 51例、肺葉内肺分画症6例、CPAM+肺葉内肺分画症6例、肺葉外肺分画症5例、気管支閉鎖症3例、肺葉性肺気腫2例、気管支嚢胞1例だった。開胸手術は25症例(胸腔鏡から開胸への移行3症例含む)、胸腔鏡手術は49症例に施行した。なお当施設では胸腔鏡下肺切除術(3mmまたは5mmによる4 port surgery)は2008年より導入していた。男女比は35:39、手術年齢中央値は生後5ヵ月(日齢1-13歳)、新生児22症例に対して手術を施行した。術式の詳細はTable1に示す。追跡期間中央値は開胸手術8.3年(2.0-14年)、胸腔鏡手術4年(1.0-6.0年)だった。胸郭／脊椎変形は74症例中28症例(37%)に認めた(Table2)。側弯症と漏斗胸が多く、側弯症の1症例は装具による矯正が施行され、漏斗胸の3症例は手術が施行されていた。側弯症、漏斗胸、鳩胸以外の変形は4症例(5.4%)に認め、全て胸郭左右非対称だった。漏斗胸は他の胸郭／胸郭脊椎変形と比較して、術後早期に発症していた($P=0.0011$, Mann-Whitney U test)。単変量解析を施行すると、開胸手術、新生児期手術、有症状症例で有意に変形を発症していた(Table3)。肺切除の範囲による発症率の差は認めなかった。胸腔鏡手術を施行した49症例中9症例に胸郭／脊椎変形発症を認めた。9症例中4症例は生後1ヵ月未満、2症例は生後1ヵ月に手術を施行していた。また新生児期に開胸手術を施行した10症例は全例胸郭／脊椎変形を発症していた。多変量解析を施行すると、開胸手術と新生児期手術が独立危険因子となることが示された(Table4)。

【考察】

開胸手術では成長発達段階である広背筋／前鋸筋を切離するため、切離した筋が術後に委縮することで胸郭／脊椎変形を発症していると考えられている。一方胸腔鏡手術では広範囲に筋肉を切離することはないので、胸郭／脊椎変形の発症を減らすことが出来たと考える。

また別の機序として肺切除後の胸腔内陰圧上昇が変形に関与していると考えられる。胸腔内陰圧による胸郭／脊椎変形は先天性横隔膜ヘルニア術後の変形発症機序として報告されている。先天性横隔膜ヘルニアでは患側肺は低形成であり、根治術後は胸腔内に **dead space** が発生し胸腔内陰圧が上昇して変形を発症するとされている。肺切除を施行すると占拠病変を切除した事で胸腔内に **dead space** が発生し、空間を潰す作用が増大するため胸腔内陰圧が上昇する。小児期はまだ骨化が完成しておらず、骨化が未熟な胸骨と肋骨が陰圧の影響を受けて、胸郭／脊椎変形を発症していると考えられる。また骨化の程度は新生児期では最も低く、より陰圧の影響を受けやすい状態であったため、胸腔鏡手術でも新生児期の肺切除後に変形が多く発症したと考えられた。

これらの結果を踏まえて肺疾患の手術時期を検討した。有症状例は診断されたら過去の報告通り速やかに手術を検討すべきであり、特に議論の余地はない。問題となるのは出生前診断で発見される無症状例の手術時期である。無症状例は放置しておくとし生後 6 ヶ月以降から感染を発症することがある。感染後の手術は炎症による癒着により、手術時間、出血量が感染未発症の症例と比較して高くなることが報告されている。よって無症状例の手術は胸郭／脊椎変形発症率が高い新生児期を避けて、また感染発症する前に施行しておくべきであり、生後 2、3 ヶ月以降が妥当と考える。

今回の研究では 74 症例中 28 症例に胸郭/脊椎変形を認め、発症率は 38% と比較的高かった。過去の報告では胸郭変形または脊椎変形のどちらか一方のみを検討しており、我々の報告では両方を一緒に検討しているため発症率が高くなったと考える。また漏斗胸を除いた他の胸郭/脊椎変形は術後 3、4 年後から発症することが多く、過去の報告よりも我々の追跡期間が長いため発症頻度が高くなったと考える。また軽度の側弯症は身体所見のみで診断することは難しく、画像検査で診断される例が予想以上に多かった。我々の報告は過去の報告よりも、より正確な発症率を反映していると考えられる。

【結語】

小児期の開胸手術は切除部位と関係なく、全年齢を通して胸郭／脊椎変形のリスクがあり、また新生児期の肺切除は術式を問わず胸郭／脊椎変形の頻度が高かった。胸腔鏡手術は胸郭／脊椎変形を減少させるが、新生児期の手術は可能であれば避けるべきである。また肺切除後は長期の経過観察が必要である。