

---

# 第 110 回 臨床呼吸生理研究会

## 学術集会プログラム

---

共通テーマ 「日常診療における呼吸生理学のトピックス  
～呼吸器内科、呼吸器外科、麻酔科、呼吸リハビリテーションの領域から～」

日 時 平成 28 年 6 月 4 日 (土) 13:00-16:25 (開場 12:30)

場 所 コンベンションホール AP 浜松町 A ルーム

〒105-0011 東京都港区芝公園 2-4-1 芝パークビル B 館 地下 1F

TEL: 03-5405-6109

当番世話人 東海大学医学部 内科学系呼吸器内科学 桑平 一郎

お問い合わせ先 【事務局】株式会社アース・ワン・オフィス

TEL: 03(5360)4334 E-mail: air.rinko@earth1.jp

---

- 一般演題の発表時間は 1 題 7 分、質疑応答 3 分、計 10 分でお願いします。
- ご発表は PC プロジェクターで行います。
- 第 110 回臨床呼吸生理研究会 奨励賞の授賞式を会の最後に行いますので、一般演題発表の方はお残り下さいますようお願い致します。



共催：臨床呼吸生理研究会／エア・ウォーター・メディカル株式会社

● 第 110 回臨床呼吸生理研究会学術集会 開会挨拶 13 : 00—13 : 05

● セッション I [呼吸器内科・呼吸リハビリテーション] 13 : 05—13 : 35

座長：順天堂大学大学院医療看護学研究科 臨床病態学分野呼吸器系 植木 純

<一般演題>

1. 吸気抵抗及び運動誘発性呼吸困難における L-menthol 嗅覚刺激の効果

姫路獨協大学医療保健学部理学療法学科<sup>1)</sup>

東邦大学大学院医学系研究科リハビリテーション医学講座<sup>2)</sup>

○金崎 雅史<sup>1)</sup>, 海老原 覚<sup>2)</sup>

2. 肺胞ガス分圧に関する新たな理論の提案

(株)JSOL エンジニアリング事業部学術顧問<sup>1)</sup>

大阪大学大学院呼吸器・免疫アレルギー内科<sup>2)</sup>

○北岡 裕子<sup>1)</sup>, 平田 陽彦<sup>2)</sup>, 大塚 倫之<sup>2)</sup>, 木島 貴志<sup>2)</sup>

3. 一方向弁による気管支鏡的肺容量減量術

聖マリアンナ医科大学 呼吸器内科

○峯下 昌道, 宮澤 輝臣

● セッション II [麻酔科] 13 : 35—14 : 15

座長：東京大学大学院医学系研究科 生体管理医学講座麻酔学 山田 芳嗣

<一般演題>

4. Mask ventilation during induction of general anesthesia : Influences of obstructive sleep apnea

(全身麻酔導入時のマスク換気改善に関する研究：睡眠時無呼吸の影響)

千葉大学医学部附属病院 麻酔・疼痛・緩和医療科<sup>1)</sup>,

国保松戸市立病院<sup>2)</sup>

千葉市立海浜病院<sup>3)</sup>

千葉大学大学院医学研究院グローバル臨床試験学<sup>4)</sup>

○佐藤 晋<sup>1)</sup>, 長谷川 誠<sup>2)</sup>, 奥山 めぐみ<sup>1)</sup>, 岡崎 純子<sup>1)</sup>, 北村 祐司<sup>1)</sup>,

佐藤 由美<sup>3)</sup>, 石川 輝彦<sup>1)</sup>, 佐藤 泰典<sup>4)</sup>, 磯野 史朗<sup>1)</sup>

5. 定時手術患者の術前・術中のフローボリューム・カーブを用いた換気力学的特性の検討

東京大学医学部附属病院 麻酔科・痛みセンター

○池田 貴充, 山田 芳嗣

6. ヒトにおいても、気道外圧は咽頭気道開通性に重要である

千葉大学医学部附属病院 麻酔・疼痛・緩和医療科<sup>1)</sup>,

千葉大学大学院医学研究院麻酔科学<sup>2)</sup>

○加藤 辰一郎<sup>1)</sup>, 磯野 史朗<sup>2)</sup>, 北村 祐司<sup>1)</sup>

7. ベッド脚下ロードセルセンサーから得られる呼吸信号の有用性

千葉大学大学院医学研究院麻酔科学<sup>1)</sup>

ミネベア株式会社計測機器事業部<sup>2)</sup>

○磯野 史朗<sup>1)</sup>, 飯田 徳仁<sup>2)</sup>

● セッションⅢ [呼吸器外科]

14:15-14:55

座長：獨協医科大学医学部 呼吸器外科学 千田 雅之

<一般演題>

8. 早期肺癌における区域切除術と肺葉切除術における術後呼吸機能温存に関する比較検討

千葉大学大学院医学研究院 呼吸器病態外科学

○椎名 裕樹, 鈴木 秀海, 森本 淳一, 松本 寛樹, 伊藤 祐輝, 小野里 優希,  
佐田 諭己, 畑 敦, 豊田 行英, 稲毛 輝長, 田中 教久, 坂入 祐一, 藤原 大樹,  
和田 啓伸, 中島 崇裕, 岩田 剛和, 吉野 一郎

9. 上葉優位型肺線維症に対する生体肺移植術後扁平胸郭の改善が得られた一例

東京大学医学部附属病院 呼吸器外科<sup>1)</sup> 病理部<sup>2)</sup>

○柳谷 昌弘<sup>1)</sup>, 佐藤 雅昭<sup>1)</sup>, 川島 峻<sup>1)</sup>, 桑野 秀規<sup>1)</sup>, 長山 和弘<sup>1)</sup>, 似鳥 純一<sup>1)</sup>,  
安樂 真樹<sup>1)</sup>, 牛久 綾<sup>2)</sup>, 中島 淳<sup>1)</sup>

10. トパーズ電動式低圧吸引器を用いた胸腔内圧測定と手術術式の関係 ～連続100例の解析から～

国立病院機構呉医療センター・中国がんセンター 呼吸器外科<sup>1)</sup>

広島大学原爆放射線医科学研究所腫瘍外科<sup>2)</sup>

○三村 剛史<sup>1)</sup>, 宮田 義浩<sup>2)</sup>, 津谷 康大<sup>2)</sup>, 岡田 守人<sup>2)</sup>

11. スクリーニング検査からの残気量(率)の推定：呼吸器外科における臨床的意義

山口大学医学部附属病院 第一外科

○上田 和弘

―― 休憩 ―――

14:55-15:15

● 特別講演

15:15-16:15

「HFNC (高流量鼻カニューラ) の生理学的効果と臨床応用」

座長：東海大学医学部 内科学系呼吸器内科学 桑平 一郎

演者：神戸市立医療センター中央市民病院 呼吸器内科 部長 富井 啓介 先生

● 第110回臨床呼吸生理研究会学術集会 奨励賞授賞式

16:15-16:20

● 第110回臨床呼吸生理研究会学術集会 閉会挨拶

16:20-16:25

<第 110 回 臨床呼吸生理研究会世話人>

代表世話人 東京女子医科大学病院 睡眠科 山口 佳寿博  
代表世話人 東京大学大学院医学系研究科 生体管理医学講座麻酔学 山田 芳嗣  
代表世話人 東京大学医学部附属病院 呼吸器外科 中島 淳  
当番世話人 東海大学医学部 内科学系呼吸器内科学 桑平 一郎  
順天堂大学大学院医学研究科呼吸器内科学 高橋 和久  
順天堂大学大学院医療看護学研究科 臨床病態学分野呼吸器系 植木 純  
東京大学大学院医学系研究科 呼吸器内科学 長瀬 隆英  
獨協医科大学医学部 呼吸器外科学 千田 雅之  
千葉大学大学院医学研究院 呼吸器病態外科学 吉野 一郎  
千葉大学大学院医学研究院 麻酔科学研究領域 磯野 史朗  
東邦大学大学院医学研究科 リハビリテーション医学講座 海老原 寛  
顧問 順天堂大学/CRD 研究所 福地 義之助

<演題・1>

## 吸気抵抗及び運動誘発性呼吸困難における L-menthol 嗅覚刺激の効果

姫路獨協大学医療保健学部理学療法学科<sup>1)</sup>

東邦大学大学院医学系研究科リハビリテーション医学講座<sup>2)</sup>

○金崎 雅史<sup>1)</sup>, 海老原 覚<sup>2)</sup>

【はじめに】呼吸デマンドに対する換気出力の皮質コピーと末梢感覚にて感知される換気応答との間に乖離が生じることが、呼吸困難発生機序の一つと考えられている。従って、換気を感じ取る末梢感覚の修飾が呼吸困難を改善する可能性があると考えられるが、これまでそのことは十分には検討されてこなかった。そこで気道の気流センサーの一つであると考えられている TRPM8 受容体に着目し、TRPM8 アゴニストである L-menthol による嗅覚刺激が、運動時及び吸気抵抗負荷時の呼吸困難感に及ぼす影響を検討した。

【方法】呼吸循環器疾患を有しない健常者 25 名を対象にして、呼吸困難感への L-menthol 嗅覚刺激の効果、プラセボを用いた無作為化クロスオーバー試験にて評価した。嗅覚刺激のためのパッチは単成分のものを使用した。呼吸困難は 0~35cmH<sub>2</sub>O/L/s の吸気抵抗負荷及び自転車エルゴメーターによる 10 分間の 80%AT (嫌気性代謝閾値) 相当の負荷時に修正ボルグスコアにて測定した。有意水準は  $p < 0.05$  とした。

【結果】 10 分間のプラセボ及び L-menthol 嗅覚刺激前後の肺機能検査において、統計学的有意差を認めなかった。L-menthol 嗅覚刺激条件下の運動時の呼吸困難感はプラセボに比べて有意に低値を示した。更に、吸気抵抗負荷による呼吸困難 log-log slope はプラセボに比べ L-menthol 条件において統計学的有意に低値を示した。しかし、Log 呼吸困難閾値は両条件間に統計学的有意差を認めなかった。

【結論】本研究により、L-menthol 嗅覚刺激が様々な呼吸負荷時の呼吸困難感を改善することが明らかになった。

## <演題・2>

### 肺胞ガス分圧に関する新たな理論の提案

(株)JSOL エンジニアリング事業部学術顧問<sup>1)</sup>

大阪大学大学院呼吸器・免疫アレルギー内科<sup>2)</sup>

○北岡 裕子<sup>1)</sup>, 平田 陽彦<sup>2)</sup>, 大塚 倫之<sup>2)</sup>, 木島 貴志<sup>2)</sup>

肺胞におけるガス交換の理論は、1940年代に Rahn らが提唱し、1960年代に West らがまとめたものが、そのまま維持されている。しかし、現在用いられている  $A-aDO_2$  の計算式では、吸入気酸素濃度が増加すると非現実な値になり、臨床上的有用性に欠ける。そこで、従来式の導出過程を検討したところ、初歩的かつ致命的な誤謬が3つあることを我々は見出した。

原著には、1 回換気量 (VT) と肺胞換気量 (VA) と死腔量 (VD) の関係が次式で示されている。

$$VT = VD + VA$$

しかし、VD は領域の容積であるのに対して、他の2つは容積変化量なので、上式は意味をなさない。健常者では呼吸中の死腔の容積変化は1回換気量に比べてきわめて小さい。つまり、1回換気量と肺胞換気量はほぼ等しい。また、肺胞壁においては代謝は行なわれなくても関わらず、肺胞気式に呼吸商 (=0.8) が用いられるのも明白な誤りである。肺胞壁における酸素と2酸化炭素の交換は1:1であるから、呼吸商に相当する係数は1である。さらに、肺胞気式の導出にあたり、肺胞内の空気の存在が考慮されておらず、暗黙裡に残気量=0とみなされている。これらの複数の誤りの上に、現在の肺胞気式が導かれている。

我々は、 $VA/VT = 1$ 、呼吸商=1、肺胞残気量=FRCとして、新たな肺胞気式と肺胞気  $O_2$ - $CO_2$  ダイアグラムを構築した。 $VT/(VT+FRC)$ を換気率と定義すると、 $A-aDO_2$ の計算式は、呼吸商=1とした従来式に換気率を掛け合わせたものになった。換気モードによって血液ガスが変化することはよく知られており、我々の提案式にはそれが表現されている。提案式で酸素吸入下の肺炎症例の  $A-aDO_2$  を算出したところ、CRP や X線画像などの臨床所見の推移に合致した値が得られた。換気力学だけでなく、ガス交換理論についても抜本的な再構築が必要である。

<演題・3>

## 一方向弁による気管支鏡的肺容量減量術

聖マリアンナ医科大学 呼吸器内科

○峯下 昌道、宮澤 輝臣

気管支鏡的肺容量減量術（Bronchoscopic Lung Volume Reduction；BLVR）は重症 COPD に対する治療として注目を集めている。現在一方向弁を用いた BLVR に関する臨床治験が本邦で進行中であり当院でも 1 例経験した。一方向弁は吸気時には気流を閉塞し、呼気時には末梢気管支からの空気や粘液の流出が可能という機能を有する弁であり、気管支内留置により治療対象肺葉の容量減少を得ることを目的とする。

一方向弁による BLVR は、気腫分布が **heterogeneous** で、かつ近接する肺葉から治療対象肺葉への側副換気がない症例を対象とした場合に有意な臨床的効果を得ることができるとされている。側副換気は一方向弁による BLVR 後の肺容量減少を阻害する要因として重要である。Sciurba らの報告では葉間胸膜の完全性が認められる、すなわち気管支を閉塞した肺葉への側副換気が乏しいと考えられる症例において FEV1 は留置後 6 か月で 16.2%の有意な増加を認めたが、不完全葉間胸膜群は 2.0%増とほとんど効果が得られなかった。今回の臨床治験も CT 読影における葉間胸膜完全性の評価を適応の条件の一つとしている。

一方向弁による BLVR の合併症としては肺炎(3.6-4.2%)、気胸(4.2-4.5%)、血痰(5.4-6.1%)、COPD 急性増悪(7.9%)等が報告されているが、無気肺を生じるほどの肺容量減少を生じる症例は高い効果が得られる反面、気胸のリスクはより高くなることが考えられる。気胸は大半が術後 24 時間以内に発生することから術後 1～2 日は注意深い観察が必要となる。

〈演題・4〉

## Mask ventilation during induction of general anesthesia : Influences of obstructive sleep apnea

(全身麻酔導入時のマスク換気改善に関する研究:睡眠時無呼吸の影響)

千葉大学医学部附属病院 麻酔・疼痛・緩和医療科<sup>1)</sup>

国保松戸市立病院<sup>2)</sup>

千葉市立海浜病院<sup>3)</sup>

千葉大学大学院医学研究院グローバル臨床試験学<sup>4)</sup>

○佐藤 晋<sup>1)</sup>, 長谷川 誠<sup>2)</sup>, 奥山 めぐみ<sup>1)</sup>, 岡崎 純子<sup>1)</sup>, 北村 祐司<sup>1)</sup>,

佐藤 由美<sup>3)</sup>, 石川 輝彦<sup>1)</sup>, 佐藤 泰典<sup>4)</sup>, 磯野 史朗<sup>1)</sup>

マスク換気は全身麻酔導入時の患者の酸素化において重要であるが、マスク換気を困難にする原因については明らかになっていない。本研究では、特に睡眠時呼吸障害(SDB)の合併がマスク換気の有効性を低下させるという仮説を立て、全身麻酔を受ける80名の成人患者でマスク換気時の1呼吸ごとの変化からマスク換気困難の機序を探ることを目的とし検討を行った。SDBの重症度を術前にポータブル睡眠モニターによって評価した上で、麻酔導入時に呼吸変化をモニターしながら、ロクロニウム投与20秒後から片手でのマスク換気を1分間行い、片手マスク換気の有効性を最初の15呼吸で評価した。マスク換気の有効性は1分間で徐々に改善し、70%以上の改善を認めた。マスク換気の有効性は無呼吸低呼吸指数(AHD)5以上のSDB患者とSDBのない患者で差は認めなかったが、AHIが高値の20名の患者(AHI: 25.2 ± 11.2)はAHIが低値の20名の患者(AHI: 1.0 ± 0.7)よりマスク換気が困難であった。肥満と呼気流量制限の発生も片手マスク換気の有効性の非効率化の独立危険因子であった。



〈演題・5〉

## 定時手術患者の術前・術中のフローボリューム・カーブを用いた換気力学的特性の検討

東京大学医学部附属病院 麻酔科・痛みセンター

○池田 貴充, 山田 芳嗣

本邦では定時手術を受ける患者の多くが手術前にルーチンに呼吸機能検査を受けている。また、近年の麻酔器にはモニターにフローボリューム・カーブが表示されるものが少なくな。しかしながら、術前の呼吸機能検査にまつわる情報が、全身麻酔中の呼吸管理において直接的に貢献しているとは言いがたい。また、術前および術中のフローボリューム・カーブの比較・検討は十分に行なわれていない。

フローボリューム・カーブ呼気ループは被験者の努力依存性 (effort dependent) の部分と努力非依存性 (effort independent) の部分から構成されており、後者は努力肺活量 75%肺容量以降の下降脚に該当する。換気力学の観点から、その傾きは肺コンプライアンスと気道抵抗により規定され、両者の積である時定数の逆数として表わされる。

今回、定時手術を予定している患者のうち通常の気管挿管が行なわれる症例を対象として、術前および術中のフローボリューム・カーブ呼気ループ下降脚の傾きを比較した。具体的には、肺活量もしくは1回換気量 50%の気量位における気流速度 Q50 と、25%の気量位における気流速度 Q25 の区間の傾きを1症例ごとに計測し、肺コンプライアンスが一定と仮定して、そこから術前および術中の気道抵抗値をそれぞれ算出した。そして、両者の気道抵抗値がどのような関係性にあるか検討した。

現在のところ本研究は進行中であるため、今回は解析途中の結果についての報告を行なう。

## 〈演題・6〉

### ヒトにおいても、気道外圧は咽頭気道開通性に重要である

千葉大学医学部附属病院 麻酔・疼痛・緩和医療科<sup>1)</sup>

千葉大学大学院医学研究院麻酔科学<sup>2)</sup>

○加藤 辰一朗<sup>1)</sup>, 磯野 史朗<sup>2)</sup>, 北村 祐司<sup>1)</sup>

理論的には、気道の大きさは、気道の内圧と外圧の差（経壁圧）で決定される。吸気努力による気道内陰圧が咽頭気道を狭窄あるいは閉塞することは、気道内圧測定が容易であるため良く知られた事実である。一方、気道外圧は通常測定が困難であるため、咽頭気道閉塞のメカニズムにどの程度関与するかは明らかではない。ウサギにおいては、咽頭周囲の組織圧を測定することで、その組織圧増加時に咽頭気道抵抗や気道閉塞圧が増加することが報告されている。我々の研究グループは、軟口蓋後壁の気道（鼻気道）に対しては外圧に相当する圧力を全身麻酔下の人において測定し、気道外圧が咽頭気道閉塞性に深く関与することを3つの異なる研究において確認することに成功したので報告する。①軟口蓋前壁と舌の間に留置したバルーンによる圧力測定研究において、特に小下顎で舌根部閉塞圧の高い閉塞性睡眠時無呼吸（OSA）患者では、咽頭閉塞時にこの気道外圧が陽圧となる現象を認めた（*J Appl Physiol*. Isono S, 2003）。②顎下部に陰圧を負荷すると、特に非肥満 OSA 患者では咽頭閉塞圧が改善した（*J Appl Physiol* Kato S, 2015）。③経鼻的陽圧人工呼吸中の OSA 患者において、口腔内圧が咽頭気道内圧よりも大きくなった呼気時に軟口蓋後壁部が閉塞する現象を認めた（*Anesthesiology* submitted Okuyama M, 2016）。OSA の病態研究や新しい治療方法開発には、咽頭外圧の視点も重要と考える。

〈演題・7〉

## ベッド脚下ロードセルセンサーから得られる呼吸信号の有用性

千葉大学大学院医学研究院麻酔科学<sup>1)</sup>

ミネベア株式会社計測機器事業部<sup>2)</sup>

○磯野 史朗<sup>1)</sup>, 飯田 徳仁<sup>2)</sup>

入院患者のバイタルサインを入院から退院まで正確に把握することは、患者の安全性を確保しつつ適切な治療を行う上では重要である。しかしながら、現存する患者監視モニターは、手術中あるいは集中治療室管理中のように患者の活動が制限される状況では有用であっても、術後早期患者や回復期の患者には却って離床の妨げやせん妄発症の原因ともなり得る。このような時期には、一日に2-4回の看護師巡回による間欠的バイタルサインチェックに留まり、特に夜間帯に患者の急変発見が遅れてしまう場合も少なくない。千葉大学とミネベア株式会社との産学共同研究において、ベッド脚下4点に設置したロードセル（ひずみ計）からの信号から、非侵襲的、無拘束の状態で被験者の活動を制限することなく、呼吸信号や体動信号などの検出に成功した。本演題では、測定システムを紹介し、特に呼吸信号の測定精度や臨床応用の可能性について言及する。

〈演題・8〉

## 早期肺癌における区域切除術と肺葉切除術における術後呼吸機能温存に関する比較検討

千葉大学大学院医学研究院 呼吸器病態外科学

○椎名 裕樹、鈴木 秀海、森本 淳一、松本 寛樹、伊藤 祐輝、小野里 優希、  
佐田 諭己、畑 敦、豊田 行英、稲毛 輝長、田中 教久、坂入 祐一、藤原 大樹、  
和田 啓伸、中島 崇裕、岩田 剛和、吉野 一郎

【背景】 小型肺癌に対してしばしば区域切除が選択されるが、標準手術である肺葉切除より肺機能を温存しているかについては議論のある所である。当施設での区域切除と葉切除の経時的な術後呼吸機能変化を比較検討し報告する。

【方法】 2009年12月～2012年12月のcT1aN0M0肺癌切除例60例(葉切除33例、区域切除27例)につき術前、術後2か月以内、術後2-6か月、術後6か月以上のFVC、FEV1.0、さらにCT画像解析による肺容積と仮想肺重量に対し統計的解析を行った。

【結果】 術前FVCおよび術前FEV1.0は葉切除群と区域切除群で優位差はなかった。術後FVC÷術前FVCは術後2か月以内で葉切除群 $70.7 \pm 8.9$ 、区域切除群 $81.8 \pm 9.5$ ( $p < 0.001$ )と区域切除群で良好であったが、術後2-6か月で葉切除群 $87.3 \pm 11.1$ 、区域切除群 $95.5 \pm 11.5$ ( $p = 0.066$ )で優位差を認めなかった。術後FEV1.0÷術前FEV1.0は術後2か月以内で葉切除群 $71.0 \pm 9.7$ 、区域切除群 $81.4 \pm 11.2$ ( $p < 0.01$ )と区域切除群で良好であったが、術後2-6か月で葉切除群 $85.6 \pm 9.7$ 、区域切除群 $91.5 \pm 14.3$ ( $p = 0.08$ )で有意差を認めなかった。術後6か月におけるCTによる肺容積および仮想肺重量は、区域切除術では術前からの予測値であったが、肺葉切除群では予測値より有意に高い値を示した。

【結語】 区域切除術は術後早期の肺機能温存は優位に肺葉切除術より良好であったが、長期的には有意差を認めなかった。

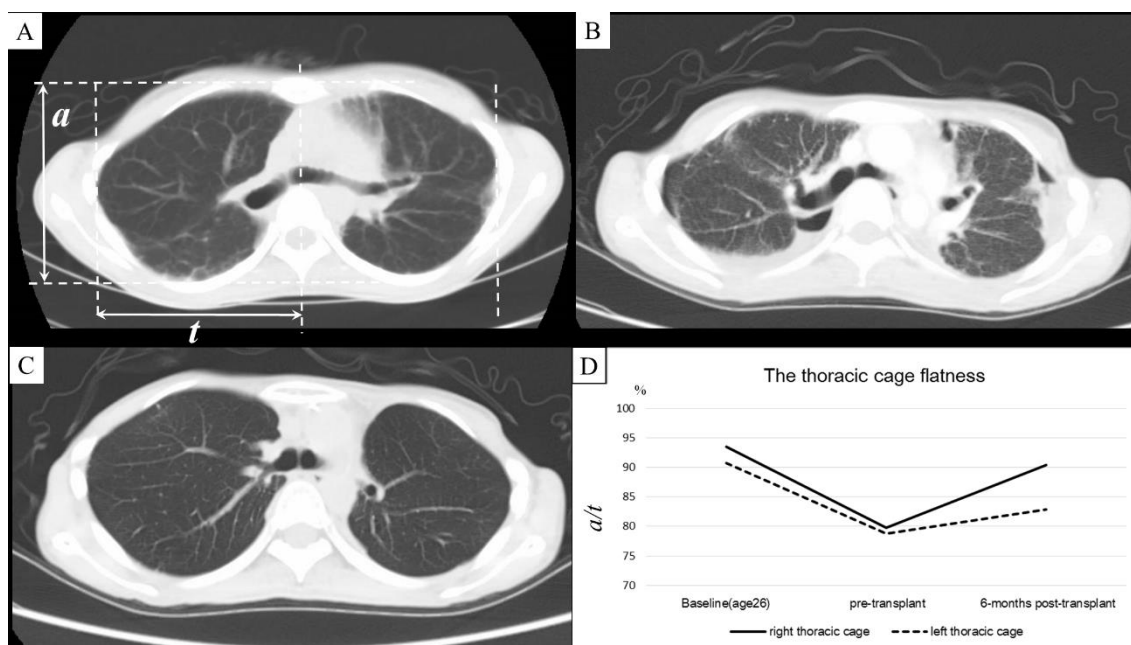
〈演題・9〉

## 上葉優位型肺線維症に対する生体肺移植術後扁平胸郭の改善が得られた一例

東京大学医学部附属病院 呼吸器外科<sup>1)</sup>，病理部<sup>2)</sup>

○柳谷 昌弘<sup>1)</sup>，佐藤 雅昭<sup>1)</sup>，川島 峻<sup>1)</sup>，桑野 秀規<sup>1)</sup>，長山 和弘<sup>1)</sup>，  
似鳥 純一<sup>1)</sup>，安樂 真樹<sup>1)</sup>，牛久 綾<sup>2)</sup>，中島 淳<sup>1)</sup>

上葉優位型肺線維症に対して両側部分生体肺移植術を施行した症例を報告する。患者は28歳女性。27歳時から3ヶ月で急激に進行する呼吸苦を訴えていた。近医で特発性の上葉優位型肺線維症と診断された。扁平胸郭を伴っており、呼吸状態は進行性に悪化した。不安定な呼吸状態から脳死肺移植まで待機できないと判断し、さらに家族に臓器提供の意思があったため、部分生体肺移植の適応と判断した。肺移植目的に当院へ転院された。患者の父から右肺下葉、叔母から左肺下葉を提供され、両側部分生体肺移植術を施行した。術後は大きな合併症なく経過したが、原疾患に伴う胸郭の固さが原因で呼吸リハビリテーションを多く要した。肺移植術後6か月後、患者は生存しており、酸素なしでの自立歩行が可能となった。興味深い事に術前みられた扁平胸郭の改善がみられた。両側生体肺移植術は、脳死肺移植を待てない全身状態不良な本患者に有効であったばかりでなく、上葉優位型肺線維症に伴う胸郭変形も改善させた。



〈演題・10〉

## トパーズ電動式低圧吸引器を用いた胸腔内圧測定と手術術式の関係 ～連続 100 例の解析から～

国立病院機構呉医療センター・中国がんセンター 呼吸器外科<sup>1)</sup>

広島大学原爆放射線医科学研究所腫瘍外科<sup>2)</sup>

○三村 剛史<sup>1)</sup>, 宮田 義浩<sup>2)</sup>, 津谷 康大<sup>2)</sup>, 岡田 守人<sup>2)</sup>

【背景】トパーズ電動式低圧吸引器（以後トパーズ）は気漏量を経時的にモニタリングできるシステムであり、同時に胸腔内圧も測定できる。我々は術後トパーズを利用した管理を行い、胸腔内圧を測定し解析した。

【方法】連続した胸部外科手術 100 例にトパーズを用いた。吸引圧は $-8\text{cmH}_2\text{O}$  とし、ドレーン抜去条件は直前 12 時間に air flow が  $20\text{ml}/\text{min}$  以下とした。抜去後は記録された Air flow 量、胸腔内圧を解析した。

【結果】対象症例の平均年齢 66.5 歳、男性 52 例、女性 48 例、原発性肺癌 81 例、転移性肺癌 9 例、その他 10 例であり、術式は肺葉切除 33 例、区域切除 47 例、部分切除 14 例、肺全摘 1 例、縦隔腫瘍摘除 5 例であった。アプローチは da Vinci 16 例、Hybrid VATS 81 例、その他 3 例であった。ドレーン抜去日の中央値が術後 1 日目であり、記録された Air flow の peak が高いほど抜去が遅くなる傾向にあった。気漏消失後は自然な胸腔内圧が測定でき、実際に切除した区域数と胸腔内圧変動の関係であるが、 $y = 0.8964x + 4.6189$ ,  $R^2 = 0.44538$ ,  $P < 0.001$  と正の相関関係にあった。

【結語】トパーズにより測定される胸腔内圧変動を、実際に切除した区域数と照合し解析したところ、切除区域数が少ないほど胸腔内圧変動が低く、多いほど胸腔内圧が高くなる傾向にあった。これはドレーン管理において、肺切除量と実際の Air flow 量より、迅速にエアリークを減少させるための至適胸腔内圧を検討できる可能性があると考えられた。

〈演題・11〉

## スクリーニング検査からの残気量(率)の推定： 呼吸器外科における臨床的意義

山口大学医学部附属病院 第一外科

○上田 和弘

【背景】残気量（率）は閉塞性肺疾患で増加しており、治療により減少することは知られている。一方で、残気量（率）はスクリーニング検査ではないため、呼吸器外科領域でその測定の意味は不明のままである。我々は肺癌の術前検査としてルーチンに行われる胸部CTとスクリーニングの肺機能検査から残気量（率）を推定し、その臨床的意義について検討した。

【方法】胸部CT肺野像で-600HU 以下を呈する容積を全肺気量（TLC）の代用として残気量（率）を推定した。

【結果】初期 50 例において残気率の推定値は実測値とよく相関しており我々の推定の正当性が示唆された( $R=0.7$ ,  $P<0.01$ ,  $n=50$ )。以下、残気量（率）の推定値を推定残気量（率）と表記した。当科で完全胸腔鏡下肺癌手術が行われた症例の術前リスク評価を行った結果、推定残気率の増加は肺癌術後の心肺合併症の最も鋭敏なリスク因子であった。一方で、肺葉切除術後遠隔期の肺機能を評価した結果、推定残気量の増加していた症例は術後に肺容量減少効果の恩恵により肺機能の顕著な改善を認めた。さらに術前に未治療の COPD を合併していた症例に LAMA を投与したところ、推定残気率の増加した症例は LAMA によく反応し、術後遠隔期のアウトカムは良好であった。

【結語】残気量（率）は肺癌術前のスクリーニング検査から簡便に推定可能である。推定残気量（率）は肺癌の術後急性期、慢性期のアウトカム予測に有用である。

【特別講演】

## 「HFNC(高流量鼻カニューラ)の生理学的効果と臨床応用」

神戸市立医療センター中央市民病院 呼吸器内科 部長

富井 啓介 先生

高流量鼻カニューラ(HFNC)酸素療法はまず小児・新生児領域において IRDS や細気管支炎などに対する鼻 CPAP 療法の代用として臨床使用が始まった。これは虚脱しやすい気道を有する小児に対してはさほどの高流量を用いなくとも気道拡張効果、呼気終末陽圧による FRC 上昇、無気肺予防といった効果がえられやすかったこと、CPAP 時の密着型鼻プロングによる障害を避けたかったことなどによると考えられる。最近急速に使用拡大している成人用 HFNC も、原理上単純で安価なシステムである。30L 以上の高流量定常流を供給できるフロージェネレーターがあれば可能で、NIV や人工呼吸器のようなデマンドバルブによる吸呼気切り替えや吸気努力に応じたデマンドフローなどの複雑な送気機構はいらない

HFNC の生理学的効果としては、まず周囲の空気流入による希釈の影響を受けない高流量システムで一定した FiO<sub>2</sub> のガス供給ができることがあげられる。さらに吸気努力による上気道虚脱や抵抗上昇を吸気流速以上のフロー供給で防ぐこと。CPAP にはない HFNC の開放性により、上気道死腔ウォッシュアウトによる換気効率改善をもたらすこと。HFNC によって気管内に到達したフローは TGI(Tracheal gas insufflation)効果として末梢気道での乱流によるガス拡散効果による換気効率改善をもたらすこと。呼気時にも高流量ガスが流れ続けることによる呼気抵抗が PEEP 効果として反映され肺泡リクルートメントに寄与すること。これらの生理学的効果によって HFNC は吸気時の換気補助と呼気時の PEEP をもたらすことになり、一種の NIV としても位置づけできることになる。さらに CPAP や NIV のような煩わしいマスクフィッティングのいない快適さのメリットがある。

このようにきわめて臨床的に有用と考えられる HFNC であるが、臨床使用は高流量ガスによる気道乾燥と冷却、それによる気道粘膜障害などの副作用防止があつて初めて可能となった。現在使用されている HFNC はいずれも 37℃ 相対湿度 100% まで加温加湿できる高性能加湿器と加温回路を装備しており、ガス加温に要する生体側の metabolic cost 削減、気道の粘液繊毛機能維持、喀痰喀出時の消耗低下などの効果ももたらしている。



## 一般演題のご発表方法について

一般演題の発表時間は7分、質疑応答は3分です。ご発表予定のセッションの開始30分前までに、講演会会場横の受付にてチェックインをお済ませ下さい。

- 1) ご発表はPC (Windows, Macintosh ともに可) によるプレゼンテーションになります。ノートパソコン、USBフラッシュメモリーによるデータ持ち込みにて発表が可能です。
- 2) なお、音声・動画を使用する際は再生出来ない場合がありますので、ご自身のPCをご使用下さい。
- 3) PCをお持込の場合、プロジェクターへ繋ぐ変換プラグ(ケーブル)が必要なものは、それもお持込ください。

※受付終了後、試写室にてご発表データをお預かり致します。