

The effect of forceps type on results and complications of transbronchial lung biopsy

H. Jabbarjarjani*
A. Kiani****

A. Eslaminejad**
A. Arab*****

Z. Mohammad taheri***
M. Masjedi*****

*Tracheal Disease Research Center, NRITLD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

**Chronic Respiratory Disease Research Center, NRITLD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

***Virology Research Center, NRITLD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

****Telemedicine Research Center, NRITLD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*****Lung Transplantation Research Center, NRITLD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

***** Clinical Tuberculosis and Epidemiology Research Center, NRITLD, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Background: Lung biopsy via the bronchus (TBLB) is among the routine diagnostic procedures for pulmonary diseases and is performed using either of two different kinds of forceps: cup and alligator.

Objective: The purpose of this study was to compare the efficacy of two kinds of forceps on quality of biopsy as well as the side effects of TBLB.

Methods: This was a prospective, observational and double-blind study in which four samples were biopsied from each patient via TBLB. The sample characteristics were recorded based on size, number of alveoli included, diagnostic value, and the side effects such as pneumothorax and bleeding.

Findings: A total number of 44 patients and 176 biopsies were evaluated. Twenty one patients (47.7%) were males and 23 (52.3%) females. While considering the size of samples, of 88 biopsies via alligator forceps, 21.6% were small, 45.5% medium, and 33% large. Corresponding results for the cup forceps were 43.2% small, 29.5% medium, and 27.3% large. From 88 biopsies taken using alligator forceps, 18.2% were found to have diagnostic value whereas in the case of cup forceps the diagnostic value was 23.9%. While no significant pneumothorax was seen with alligator forceps it was observed in 9% of the cup forceps procedures. Significant bleeding was seen in 1% of the alligator forceps and 5.7% of the cup forceps procedures.

Conclusion: Comparing two types of forceps regarding the effect on results of TBLB, alligator forceps produced larger samples and less side effects. There was no significant difference in diagnostic value between two procedures.

Keywords: Forceps, TBLB

Corresponding Address: Chronic Respiratory Disease Research Center, NRITLD, Masih Daneshvari Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran, Nyavaran, Shahid Bahonar Ave, DaarAbad, Tehran, Iran Postal code: 1955841452

E-mail: eslaminejadaliireza@yahoo.com

Tel: +98 21 26109991 **Fax:** +98 26109484

Received: 2009/11/10

Accepted: 2010/06/28

مقایسه فورسپس های کاپ و الیگاتور در نتایج و عوارض بیوپسی ریه از طریق برونش

دکتر حمیدرضا جباردارجانی *

دکتر علیرضا اسلامی نژاد**

دکتر زهره محمد طاهری ***

دکتر اردا کیانی ****

دکتر آزاده عرب *****

دکتر محمدرضا مسجدی *****

* مرکز تحقیقات بیماری های نای، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
 ** مرکز تحقیقات بیماری های مزمن تنفسی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
 *** مرکز تحقیقات ویروس شناسی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
 **** مرکز تحقیقات پزشکی از راه دور، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
 ***** مرکز تحقیقات پیوند ریه، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
 ***** مرکز تحقیقات سل بالینی و اپیدمیولوژی، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی

آدرس مکاتبه: تهران، پژوهشکده سل و بیماری های ریوی، کد پستی: ۱۹۵۵۴۱۴۵۲ تلفن: ۰۲۱-۲۶۱۰۹۴۸۴ E.mail: eslaminejadalireza@yahoo.com
 تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۴/۷

* چکیده

زمینه: بیوپسی ریه از طریق برونش (TBLB) یکی از روش های متداول در تشخیص بیماری های ریوی است که از طریق دو نوع فورسپس کاپ و الیگاتور انجام می شود.

هدف: مطالعه به منظور مقایسه اثر دو نوع فورسپس کاپ و الیگاتور در نتایج و عوارض بیوپسی ریه از طریق برونش انجام شد.

مواد و روش ها: این مطالعه مشاهده ای و دوسوکور بر روی ۴۴ بیمار در بخش برونکوسکوپی و لیزر بیمارستان مسیح دانشوری تهران انجام شد. از هر کدام از بیماران چهار نمونه TBLB گرفته شد و مشخصه های نمونه ها (اندازه، تعداد آلوئول و تشخیصی بودن) و عوارض (پنوموتوراکس و خونریزی) ثبت شدند. داده ها با استفاده از آزمون مجذور کای تحلیل شدند.

یافته ها: در مجموع ۱۷۶ نمونه از تعداد ۴۴ بیمار به دست آمد. از این تعداد ۲۱ بیمار (۴۷/۷٪) مرد و ۲۳ بیمار (۵۲/۳٪) زن بودند. از ۸۸ نمونه که با فورسپس الیگاتور تهیه شدند، ۲۱/۶٪ از نظر اندازه کوچک، ۴۵/۵٪ متوسط و ۳۳٪ بزرگ بودند. این مقادیر در اندازه نمونه های تهیه شده توسط فورسپس کاپ در ۴۳/۲٪ کوچک، ۲۹/۵٪ متوسط و ۲۷/۳٪ بزرگ بود. ۱۸/۲٪ نمونه های تهیه شده با فورسپس الیگاتور و ۲۳/۹٪ نمونه های تهیه شده با فورسپس کاپ تشخیصی بودند. پنوموتوراکس شدید با استفاده از فورسپس الیگاتور در هیچ موردی دیده نشد و در فورسپس کاپ در ۹٪ موارد دیده شد. خونریزی نسبتاً شدید در استفاده از فورسپس الیگاتور در ۱٪ و با فورسپس کاپ در ۵/۷٪ موارد دیده شد.

نتیجه گیری: بر اساس یافته ها می توان گفت فورسپس الیگاتور نمونه های TBLB با اندازه بزرگ تر و با عوارض کم تر ایجاد می کند. با این حال، میزان تشخیصی بودن نمونه ها در دو نوع فورسپس تفاوت معنی داری ندارد.

کلیدواژه ها: فورسپس، بیوپسی ریه از طریق برونش

* مقدمه

این روش برای نخستین بار در سال ۱۹۷۴ از طریق برونکوسکوپ انعطاف پذیر انجام شد.^(۱) TBLB به طور عمده از طریق دو نوع فورسپس الیگاتور و کاپ انجام می شود. در مورد تأثیر نوع فورسپس در افزایش دقت تشخیص TBLB، مطالعه های محدودی انجام شده که نتایج یکسانی نداشته است.^(۲) TBLB ممکن است با عوارضی مانند خونریزی و پنوموتوراکس همراه باشد.^(۱) میزان این عوارض ممکن

بیوپسی ریه از طریق برونش (TBLB)، یکی از روش های متداول تشخیصی در بیماری های ریوی است که می تواند جهت تشخیص طیف وسیعی از بیماری های ریوی مانند بیماری های بافت بینابینی (سارکوئیدوز)، عروقی (واسکولیت)، راه هوایی کوچک (برونشئولیت انسدادی)، بدخیمی (کارسینوم منتشر سلول های آلوئولار) و عفونت ها (CMV-PCP) استفاده شود.^(۱)

صورت یک سوکور از لحاظ چگونگی انجام کار بررسی شدند.

تعداد آلوتول های موجود در نمونه به شکل زیر ثبت شدند:

وجود بیش از ۲۰ آلوتول: آلوتوله، وجود کم تر از ۲۰ آلوتول: غیر آلوتوله و بدون آلوتول: رضایت بخش نیست.

در صورتی که بافت بررسی شده به تشخیص آسیب شناختی منجر می شد، "تشخیصی" و در صورتی که به تشخیص آسیب شناختی منجر نمی شد، نمونه "غیر تشخیصی" قلمداد می شد. بافت غالب موجود در هر نمونه توسط متخصص آسب شناسی مشخص شد که شامل پارانشیم ریه، مخاط برونش، اپی تلیوم سطحی، پلور، بافت نکروتیک یا نمونه فاقد بافت ریه بود. در صورت تشخیص آسیب شناختی، نوع تشخیص نیز قید می شد.

خون ریزی به صورت: بدون خون ریزی، خون ریزی خفیف (احتیاج به شستشو دارد و با ۱۰ سی سی نرمال سالین پاک می شود) و خون ریزی شدید (جهت کنترل خون ریزی به اقدام های بیش تری احتیاج است) طبقه بندی شد.

یک ساعت پس از انجام برونکوسکوپی، از تمام بیماران رادیوگرافی قفسه سینه گرفته شد که از نظر بروز پنوموتوراکس بررسی و به شکل زیر طبقه بندی شد:

۱- بدون پنوموتوراکس، ۲- پنوموتوراکس کم تر از ۲/۵ سانتی متر از دیواره قفسه سینه در رادیوگرافی ساده قفسه سینه و ۳- پنوموتوراکس بیش تر از ۲/۵ سانتی متر از دیواره قفسه سینه در رادیوگرافی ساده.

پزشک و متخصص آسیب شناسی هر دو Blinded بودند. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS13 پردازش و با آزمون آماری مجذورکای تحلیل شدند.

* یافته ها:

از ۴۴ بیمار مورد بررسی، ۲۱ بیمار (۴۷/۷ درصد) مرد و ۲۳ بیمار (۵۲/۳ درصد) زن بودند. در میان ۲۱ بیمار مرد، ۱۱ نفر با فورسپس آلیگاتور و ۱۰ نفر با فورسپس کاپ

است با نوع فورسپس در ارتباط باشد. به همین دلیل بررسی اثرات نوع فورسپس در افزایش قدرت تشخیص و بروز عوارض یک روش تشخیصی مانند TBLB می تواند اهمیت زیادی داشته باشد.

مطالعه هایی در مورد کفایت نمونه ها بر اساس اندازه و آلوتوله بودن ضایعه ها انجام شده، (۳،۴) ولی تا کنون معیارهای مناسبی برای کفایت نمونه به دست نیامده است. (۵) لذا، مطالعه حاضر با هدف مقایسه فورسپس های کاپ و آلیگاتور در نتایج و عوارض حاصل از TBLB انجام شد.

* مواد و روش ها:

این مطالعه در سال ۱۳۸۷ در بخش برونکوسکوپی و لیزر بیمارستان مسیح دانشوری بر روی بیمارانی که جهت انجام TBLB ارجاع شده بودند، انجام شد. مطالعه به روش آینده نگر، دو سوکور و مشاهده ای پایه ریزی شد. بیمارانی که با تشخیص پزشک معالج در بخش برونکوسکوپی تحت برونکوسکوپی و TBLB قرار گرفتند و بیماری خون ریزی دهنده ثابت شده یا اختلال آزمایش های انعقادی نداشتند وارد مطالعه شدند.

تعداد نمونه ها با توجه به مطالعه های مشابه، ۴۰ بیمار بود. برونکوسکوپی توسط یک فوق تخصص ریه و ثبت یافته ها توسط یک دستیار فوق تخصص ریه انجام شد.

نمونه گیری پس از بی حسی موضعی با ۲ سی سی لیدوکائین استنشاقی ۵ درصد از طریق بینی انجام شد. بر اساس یافته های تصویر نگاری، تعداد چهار نمونه TBLB از محل بیش ترین درگیری گرفته شد. مشخصه های هر کدام از نمونه ها بر اساس اندازه به شکل زیر نام گذاری شدند:

نمونه ای که فضای فورسپس را پر نکرد: کوچک، نمونه ای که فضای فورسپس را پر کرد: متوسط و نمونه ای که از فضای فورسپس بزرگ تر بود: بزرگ نام گذاری شد.

سپس نمونه ها به بخش آسیب شناسی ارسال و از هر نمونه حداقل ۲۴ مقطع بافتی (چهار اسلاید) تهیه شد. تمام نمونه ها توسط یک متخصص آسیب شناسی به

جدول ۲- توزیع فراوانی آلوتوله بودن نمونه‌ها بر حسب

نوع فورسپس

جمع	الیگاتور	کاپ	نوع فورسپس	
			تعداد آلوتول	تعداد
۸۴	۴۲	۴۲	تعداد	نمونه‌های ۲۰ عدد
۴۷/۷	۴۷/۷	۴۷/۷	درصد	آلوتول یا بیش‌تر (آلوتوله)
۲۶	۸	۱۸	تعداد	نمونه‌هایی با کم‌تر از ۲۰
۱۴/۸	۲۰/۵	۹/۱	درصد	آلوتول (غیر آلوتوله)
۶۶	۳۸	۲۸	تعداد	نمونه‌های بدون آلوتول
۳۷/۵	۴۳/۲	۳۱/۸	درصد	(غیر رضایت بخش)
۱۷۶	۸۸	۸۸	تعداد	جمع
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد	

از کل ۱۷۶ نمونه، ۳۷ نمونه (۲۱ درصد) تشخیصی و ۱۳۹ نمونه (۷۹ درصد) غیرتشخیصی بودند. در نمونه‌های تهیه شده با فورسپس الیگاتور (۸۸ نمونه)، ۱۶ نمونه (۱۸/۲ درصد) تشخیصی و ۷۲ نمونه (۸۱/۸ درصد) غیر تشخیصی بودند. در نمونه‌های تهیه شده با فورسپس کاپ (۸۸ نمونه)، ۲۱ نمونه (۲۳/۹ درصد) تشخیصی و ۶۷ نمونه (۷۶/۱ درصد)، غیر تشخیصی بودند. این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار نبود.

از کل ۱۷۶ نمونه، ۱۶۴ مورد (۹۳/۲ درصد) بدون پنوموتوراکس، ۴ مورد (۲/۳ درصد) پنوموتوراکس خفیف و ۸ مورد (۴/۵ درصد) پنوموتوراکس شدید بود. (یک بیمار با پنوموتوراکس خفیف و دو بیمار با پنوموتوراکس شدید). پنوموتوراکس قابل توجه در استفاده از فورسپس الیگاتور دیده نشد، ولی در ۸ نمونه با فورسپس کاپ (۹/۱ درصد) دیده شد که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($p=0/002$).

خون‌ریزی در ۶۲ نمونه مشاهده شد که در ۵۶ نمونه (۳۱/۸ درصد) خفیف و در ۶ نمونه (۳/۴ درصد) نسبتاً شدید بود. در هیچ کدام از موارد، خون‌ریزی غیر قابل کنترل اتفاق نیفتاد. ارتباط آماری معنی‌دار بین نوع فورسپس و میزان خون‌ریزی وجود نداشت (جدول شماره ۳).

نمونه‌برداری شدند. در میان ۲۳ بیمار زن ۱۱ نفر با فورسپس الیگاتور و ۱۲ نفر با فورسپس کاپ نمونه‌برداری شدند. میانگین سنی بیماران $46/6 \pm 6/5$ سال (محدوده سنی ۱۶ تا ۱۷ سال) بود.

از کل ۱۷۶ نمونه، ۵۷ نمونه (۳۲/۴ درصد) کوچک، ۶۶ نمونه (۳۷/۵ درصد) متوسط و ۵۳ نمونه (۳۰/۱ درصد) بزرگ بودند. تعداد نمونه‌های کوچک با فورسپس کاپ، دو برابر فورسپس الیگاتور بود. بین نوع فورسپس و اندازه نمونه‌ها ارتباط معنی‌دار آماری به دست آمد ($p=0/008$) (جدول شماره ۱).

جدول ۱- توزیع فراوانی اندازه نمونه‌ها بر حسب نوع

فورسپس

جمع	الیگاتور	کاپ	نوع فورسپس	
			تعداد	اندازه نمونه
۵۷	۱۹	۳۸	تعداد	کوچک
۳۲/۴	۲۱/۶	۴۳/۲	درصد	
۶۶	۴۰	۲۶	تعداد	متوسط
۳۷/۵	۴۵/۵	۲۹/۵	درصد	
۵۳	۲۹	۲۴	تعداد	بزرگ
۳۰/۱	۳۳	۲۷/۳	درصد	
۱۷۶	۸۸	۸۸	تعداد	جمع
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد	

از نظر تعداد آلوتول‌های موجود در نمونه‌ها، ۸۴ نمونه (۴۷/۷ درصد) آلوتوله، ۲۶ نمونه (۱۴/۸ درصد) غیر آلوتوله و ۶۶ نمونه (۳۷/۵ درصد) غیر رضایت بخش بودند. تعداد نمونه‌های فاقد آلوتول در فورسپس کاپ بیش‌تر بود، ولی ارتباط آماری معنی‌داری بین نوع فورسپس و تعداد آلوتول‌های موجود در نمونه به دست نیامد (جدول شماره ۲).

جدول ۳- فراوانی خون‌ریزی پس از عمل در نمونه‌ها بر

حسب نوع فورسپس

جمع	الیگاتور	کاپ	نوع فورسپس	
			تعداد	درصد
۱۱۴	۵۹	۵۵	تعداد	بدون خون‌ریزی
			درصد	۶۲/۵
۶۴/۸	۶۷	۶۲/۵	تعداد	مختصر
			درصد	۲۸
۵۶	۲۸	۲۸	تعداد	نسبتاً شدید
			درصد	۵
۳۱/۸	۳۱/۸	۳۱/۸	تعداد	جمع
			درصد	۱۷۶
۶	۱	۵	تعداد	درصد
۳/۴	۱/۱	۵/۷	تعداد	درصد
۱۷۶	۸۸	۸۸	تعداد	درصد
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	تعداد	درصد

* بحث و نتیجه‌گیری:

این مطالعه نشان داد فورسپس الیگاتور، نمونه‌های TBLB با اندازه بزرگ‌تر و عوارض کم‌تر ایجاد می‌کند. با این حال، میزان تشخیصی بودن نمونه‌ها در دو نوع فورسپس تفاوت معنی‌داری نداشت.

در یک مطالعه به منظور پیش‌بینی کفایت نمونه‌های TBLB در زمان انجام آن، مشخص شد در مواردی که نمونه تمام فورسپس را پر کند (اندازه کافی)، دو تا چهار نمونه گرفته شود (تعداد نمونه‌ها) و از فورسپس دندان‌دار استفاده شود (نوع فورسپس)، نمونه‌ها تشخیصی‌تر خواهند بود.^(۶)

در مطالعه دیگری علاوه بر تأکید بر نقش TBLB در تشخیص بیماری‌های ریوی کودکان، به این نتیجه رسیدند که استفاده از برونکوسکوپ بزرگسالان با کانال کار بزرگ‌تر نسبت به برونکوسکوپ اطفال با کانال کار کوچک‌تر سبب افزایش دقت تشخیص می‌شود.^(۷)

در مطالعه دیگری که جهت افزایش قدرت تشخیصی در نمونه‌برداری از ضایعه‌های محیط ریوی از فورسپس‌های زاویه‌دار استفاده شد، نوع فورسپس (زاویه‌دار در مقابل استاندارد) سبب افزایش دقت تشخیص شد.^(۸)

در مطالعه کرلی بین اندازه نمونه‌ها و نوع فورسپس ارتباط معنی‌دار آماری به دست آمد. فورسپس الیگاتور نمونه‌هایی با اندازه بزرگ‌تر به دست آورد و تعداد نمونه‌های کوچک آن از فورسپس کاپ کم‌تر بود (۲۱/۶ درصد نمونه کوچک در فورسپس الیگاتور در مقابل ۴۳/۲ درصد با فورسپس کاپ).^(۶) بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که فورسپس الیگاتور نمونه‌های بزرگ‌تری در اختیار قرار می‌دهد.

در مطالعه حاضر ۲۱ درصد نمونه‌ها تشخیصی بودند. در مطالعه فردریک این میزان ۱۴/۷ درصد بود؛ این در حالی است که در مطالعه کرلی میزان نمونه‌های بزرگ و حتی نمونه‌های حاوی آلوتول مشابه مطالعه حاضر بود.^(۶) بنابراین، تفاوت در میزان تشخیصی بودن نمونه‌ها می‌تواند از بررسی دقیق‌تر آسیب شناسی و کفایت بهتر نمونه‌ها ناشی باشد. در مطالعه حاضر ۱۸/۲ درصد از نمونه‌های تهیه شده با فورسپس الیگاتور و ۲۳/۹ درصد از نمونه‌های تهیه شده با فورسپس کاپ تشخیصی بودند. چنانچه ملاحظه می‌شود تعداد موارد تشخیصی در فورسپس کاپ اندکی بیش‌تر بوده است. اگر چه از نظر آماری ارتباط معنی‌داری بین نوع فورسپس و تشخیصی بودن نمونه‌ها به دست نیامد؛ شاید در تعداد بیش‌تر نمونه بتوان ارتباط معنی‌داری بین نوع فورسپس و احتمال تشخیصی بودن به دست آورد. در مطالعه کرلی علی‌رغم این که تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین دو نوع فورسپس در گرفتن بافت غیر طبیعی یا آلوتوله وجود نداشت، اما فورسپس کاپ نمونه‌های کوچک‌تر با ارزش تشخیصی کم‌تر به دست آورد. با این حال، نمونه‌های بزرگ‌تری که توسط فورسپس الیگاتور گرفته شد، نیز تشخیصی‌تر نبودند.

اگر چه در مطالعه حاضر در ۶ نمونه (۳/۴ درصد) تعداد خون‌ریزی به حدی بود که احتیاج به شستشو با بیش از ۱۰ سی‌سی نرمال سالین و استفاده موضعی از آدرنالین پیدا شد، در هیچ موردی خون‌ریزی غیر قابل کنترل دیده نشد و بر خلاف تصور، موارد خون‌ریزی نسبتاً شدید با

*** مراجع:**

1. Murray JF, Nadel JA. Text book of respiratory medicine. Saunders; 2005. 628, 637 [Vol. 1]
2. Levin DC, Wicks AB, Ellis JH Jr. Transbronchial lung biopsy via the fiberoptic bronchoscope. Am Rev Respir Dis 1974 Jul; 110(1): 4-12
3. Fraire AE, Cooper SP, Greenberg SD, et al. Transbronchial lung biopsy: Histopathologic and morphometric assessment of diagnostic utility. Chest 1992 Sep; 102(3): 748-52
4. Katzenstein AL, Askin FB. Interpretation and significance of pathologic findings in transbronchial lung biopsy. Am J Surg Pathol 1980 Jun; 4(3): 223-24
5. Anders GT, Linville KC, Johnson JE, Blanton HM. Evaluation of the float sign for determining adequacy of specimens obtained with transbronchial biopsy. Am Rev Respir Dis 1991 Dec; 144(6): 1406-7
6. Curly FJ, Johal JS, Burke ME, Fraire AE. Transbronchial lung biopsy: Can specimen quality be predicted at the time of biopsy? Chest 1998 Apr; 113(4): 1037-41
7. Visner GA, Faro A, Zander DS. Role of Transbronchial Biopsies in pediatric lung disease. Chest 2004 Jul; 126(1): 273-80
8. Sasada Sh, Ogata Y. Angled forceps used for transbronchial biopsy in which standard forceps are difficult to manipulate: a comparative study. Chest 2006 Mar; 129(3): 725-33

فورسپس کاپ ۵ مورد در مقابل ۱ مورد با فورسپس آلیگاتور بود. با این وجود ارتباط معنی‌دار آماری بین نوع فورسپس و شدت خون‌ریزی به دست نیامد که شاید ناشی از تعداد کم نمونه باشد و در تعداد بیش‌تر نمونه‌ها شاید بتوان به نتایج قطعی‌تری رسید.

در کل ۳ بیمار دچار پنوموتوراکس شدند که در یک بیمار با اسپیراسیون سوزنی برطرف شد و در دو مورد لوله سینه گذاشته شد. مورد اول با فورسپس آلیگاتور و دو بیمار بعدی با فورسپس کاپ نمونه‌برداری شده بودند که این ارتباط از نظر آماری معنی‌دار بود. درمقایسه با مطالعه مرجع که هیچ موردی از پنوموتوراکس گزارش نشده بود،^(۶) تعداد پنوموتوراکس بیش‌تر در این مطالعه را می‌توان ناشی از عدم استفاده از فلوروسکوپی دانست.

بنابر نتایج این مطالعه هر دو عارضه خون‌ریزی و پنوموتوراکس شدید در فورسپس کاپ بیش‌تر دیده شد. در ۱۲/۳ درصد نمونه‌های کوچک پنوموتوراکس اتفاق افتاد که به وضوح نسبت به نمونه‌های متوسط و بزرگ بیش‌تر بود. به عبارتی بر خلاف تصور، در نمونه‌گیری‌هایی که منجر به نمونه کوچک‌تر شده بود، احتمال بروز پنوموتوراکس افزایش یافت.

به طور کلی فورسپس آلیگاتور نمونه‌هایی با اندازه بزرگ‌تر به دست داد. از نظر کفایت نمونه، تفاوت معنی‌داری بین دو نوع فورسپس به دست نیامد و عوارض بیوپسی (پنوموتوراکس و خون‌ریزی) در فورسپس آلیگاتور شیوع کم‌تری داشت.