



جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم الأمراض الباطنة

دور اختبار قياس التنفس قبل الجراحة في التنبؤ بالاختلاطات التنفسية بعد العمل الجراحي غير الصدري

Role of preoperative spirometry in predicting postoperative respiratory complication in nonthoracic surgery

بحث علمي أعد لنيل إجازة الماجستير في أمراض الجهاز التنفسي

برئاسة
الأستاذ الدكتور
رائد أبو حرب

بإشراف
المدرّس الدكتور
عمار الزين

إعداد طالب الدراسات العليا
عماد علماني

الملخص:

هدف البحث: دراسة رقابية حشدية مستقبلية لتحديد دور مشعرات اختبار قياس النفس Spirometry قبل الجراحة غير الصدرية في التنبؤ بالاختلالات التنفسية التالية للجراحة للمساهمة بتحديد الخطورة الصدرية.

طرق البحث: تمت الدراسة في مشفى المواساة والأسد الجامعيين بدمشق، معايير القبول: المرضى الذين تم لهم إجراء اختبار قياس النفس بسياق استشارة صدرية قبل جراحية للجراحات غير الصدرية بالتخدير العام للتنبؤ بالاختلالات التنفسية التالية للجراحة باستخدام تحليل الانحدار الخطي اللوجستي المتعدد وحساب نسبة الأرجحية لكل عامل خطر، وبلغ العدد النهائي للمرضى في الدراسة 116 مريض تم متابعتهم بعد الجراحة لحدوث اختلالات تنفسية.

النتائج: نسبة الاختلالات 27.6%، أشيع أنواع الاختلالات التنفسية حدوثاً هي نقص الأكسجة ($n=9$)، والوزيز ($n=9$)، وجود نقص بإحدى وظائف الرئة باختبار spirometry يعطي خطر نسبي للاختلالات، $RR=6.09$ ($p=0.0003$). وحسب نوع الآفة بوظائف الرئة: الآفة الانسدادية ($RR=2.18$ ($P=0.01$))، الآفة الحاصرة ($RR=3.52$ ($P<0.0001$))، الآفة المختلطة ($RR=2.44$ ($P=0.001$)). وحسب مكونات اختبار وظائف الرئة: FEV1 الوسطي عند مجموعة الاختلالات = 1.85 لتر (63.6% من المتوقع) $P<0.0001$ ، FVC الوسطي عند مجموعة الاختلالات = 2.68 لتر (73% من المتوقع) $P<0.0001$ ، FEV1/FVC الوسطي عند مجموعة الاختلالات 68.5% ($P=0.008$). وعند دراسة عوامل الخطر المستقلة تبين أن عوامل الخطر المستقلة الهامة إحصائياً هي: الخطورة الصدرية المتوسطة أو العالية حسب المشعر السريري Canet. وبدراسة الانحدار الخطي اللوجستي المتدرج تبين أن عوامل الخطر المستقلة الهامة سريرياً وإحصائياً هي: الخطورة الصدرية المتوسطة والعالية حسب المشعر السريري ($OR=4.45$ $P=0.004$)، و $FEV1<80\%$ ($OR=5.26$ $P=0.001$).

الاستنتاجات: يوجد أهمية إحصائية بين وظائف الرئة قبل الجراحة والاختلالات التنفسية التالية للجراحات غير الصدرية ولكنها لا تتفوق على المشعر السريري ولا تغني عنه، وأقترح إضافة $FEV1<80\%$ كعامل خطر مستقل يمكن ادخاله ضمن مشعرات تقييم الخطورة الصدرية قبل الجراحة.

الكلمات المفتاحية: اختبار قياس النفس، اختلالات تنفسية، جراحة غير صدرية.

المصطلحات:

Spirometry: اختبار قياس النفس

FEV1: forced expiratory volume second 1 الحجم القسري المزفور بالثانية الأولى

FVC: forced volume capacity السعة الزفيرية القسرية

القسم النظري

تعتبر الاختلالات التنفسية بعد العمل الجراحي سبباً هاماً للمراضة والوفيات حول الجراحة. وتختلف نسبة حدوث الاختلالات بين الدراسات وذلك بسبب اختلاف عوامل الخطورة المدروسة والتعريف المعتمد بكل دراسة لتلك الاختلالات (1,2) وتتراوح بين 2-70% حسب نوع الاختلال المدروس ونوع العمل الجراحي، ويبلغ معدل حدوث الاختلالات التنفسية بعد العمل الجراحي (بكافة أنواعه) حوالي 6.8% اعتماداً على مراجعة منهجية (2)، ويحدث قصور تنفسي بنسبة 5.8% بعد جراحات البطن الكبرى (3). ولكن بشكل عام يمكن اعتبار الشاب غير المدخن ذو الصحة الجيدة وطبيعي الوزن أنه يملك خطر منخفض جداً للاختلالات التنفسية التالية للجراحة (أقل من 1%) (4).

تشكل الاختلالات التنفسية أكثر من 50% من مجمل أنواع الاختلالات التالية للجراحة (4)، وتحمل خطراً أكبر من الاختلالات القلبية لزيادة التكلفة المادية وعودة القبول والمرضاة والوفيات (5,6,7).

• التبدلات الحاصلة بوظائف وفيزيولوجية الرئة بسبب الجراحة:

ترتبط الآليات المسببة للاختلالات التنفسية التالية للجراحة بالتبدلات الحاصلة بوظائف الرئة كنتيجة مباشرة للعمل الجراحي، التخدير، الأدوية المسكنة، ارتخاء العضلات أو ضعف الحجاب الحاجز أو الألم، ومن الخطأ الاعتقاد السائد أن الآلية الرئيسية المسببة للانخفاض التالي للجراحة هو انحباس المفرزات المخاطية القصبية فقط.

التبدلات الرئيسية بوظائف الرئة التالية للجراحة هي (8):

1. نقص الحجم الرئوي:

يحدث نقص بالسعة الحيوية (Vital Capacity (VC) و بالسعة الوظيفية المتبقية Functional Residual Capacity (FRC). أكثر ما يحصل النقص بعد الجراحة الصدرية وجراحة أعلى البطن وبدرجة أقل في جراحات أسفل البطن والتنظيرية. تنقص ال VC بنسبة (50-60%) وال FRC بنسبة 30% خلال أول 24 ساعة بعد جراحة أعلى البطن ويستمر هذا النقص لمدة تزيد على أسبوع (9,10). يساهم الألم التالي للجراحة وتثبيت العضلات في الاضطراب الحاصل بوظائف الرئة. كما ينقص الحجم المدي tidal volume، وتغيب الأنفاس التنهدية ويزداد عدد مرات التنفس في الجراحات الصدرية والبطنية.

يحدث نقص بجميع الحجم الرئوي يتضمن السعة الرئوية الكلية (Total Lung Capacity (TLC، السعة الشهيقية (Inspiratory Capacity (IC، الحجم المتبقي (Residual Volume (RV، الحجم الزفيري الأقصى في الثانية الأولى (Forced Expiratory Volume in 1 second (FEV1، ولكن تبقى النسبة FEV1/FVC طبيعية مما يدل على عدم حدوث تضيق بالطرق الهوائية الكبيرة (11) كما لا يحدث نقص بالحجم الرئوي بعد جراحات الأطراف.

ويعود ذلك النقص لعدة أسباب منها الألم التالي للجراحة يحدد ميكانيكية الرئة، وسوء وظيفة الحجاب الحاجز الذي يعتبر العامل الأهم خاصة في جراحات أعلى البطن والصدر، التنشيط التنفسي بسبب التأثير المتبقي للتخدير واستخدام المسكنات الأفيونية، تثبيط السعال واضطراب وظيفة التصفية الهيبية للمفرزات القصية، نقص حركة القفص الصدري.

2. سوء وظيفة الحجاب الحاجز:

يعتبر من أهم الأسباب لنقص حجوم الرئة التالي للجراحة وخاصة جراحات أعلى البطن، (12) ويساهم نقص ال FRC تحت مستوى الانغلاق الحجمي بزيادة خطر الانخماص، ذات الرئة والافتراق بنسبة التهوية/تروية، حيث تؤدي الانخماصات الميكروية الصغيرة إلى مناطق من الرئة تملك تروية بدون تهوية مسببة بذلك اضطراب في التبادل الغازي ونقص أكسجة تالي للجراحة.

3. اضطراب التبادل الغازي:

من الشائع حدوث نقص أكسجة تالي للجراحة. ويكون خلال طورين:

الطور الأول: خلال عدة ساعات بعد الجراحة والتخدير بآليات متعددة مرتبطة بالتأثير المتبقي لمواد التخدير، افتراق التهوية تروية، زوال خاصية التقبض الوعائي بالأوكسجين، الشنت الأيمن الأيسر، نقص التهوية السنخية، نقص الناتج القلبي، وزيادة استهلاك الاوكسجين من قبل العضلات المحيطة، ويتراجع هذا الطور عادة خلال 24 ساعة بعد الجراحات السطحية.

الطور الثاني: يستمر لعدة أيام أو أسابيع. يحدث عادة بعد لجراحات الصدرية وأعلى البطن، ويرتبط بالنقص الحاصل بال FRC و عدة آليات أخرى هي نقص التهوية، زيادة الحجم الميت الناتج عن التنفس السريع السطحي، زيادة استهلاك الاوكسجين المحيطي ونقص الناتج القلبي.

4. تثبيط مركز التنفس بسبب التأثير المتبقي للتخدير بعد الجراحة أو المسكنات المستخدمة.

5. اضطراب السعال والتصفية المخاطية الهيبية: ويعود ذلك بسبب الألم أو تأثير المسكنات أو تأثير التخدير المتبقي أو التثبيط الرغامي أو استنشاق تراكيز عالية من الأوكسجين الجاف. يستمر تثبط وظيفة التصفية الهيبية المخاطية لمدة أسبوع بعد جراحة أعلى البطن.

• تعريف الاختلالات التنفسية (20-13):

هناك اختلاف بين الدراسات في المعايير المتخذة للاختلالات الرئوية التالية للجراحة حسب عينة المرضى المستخدمة في الدراسة ونوع الإجراء الجراحي ولكن هناك اختلالات متفق عليها وهي التي تسبب مرضاً أو اضطراباً وظيفياً سريرياً هاماً يؤثر على الحالة الصحية (2):

1. الانخماص

2. الانتان التنفسي (علوي أو ذات رئة)

3. تفاقم مرض رئوي مزمن قاعدي

4. قصور تنفسي أو تهوية آلية مطولة

5. نقص أكسجة

6. الخثار و الصمات

وهناك اختلاطات تنفسية أخرى خاصة بالجراحات الصدرية والقلبية مثل: أذية العصب الحجابي، انصباب الجنب ومتلازمة دريسلر، الناسور القصبي الجنبى، التسريب الهوائي المطول، تقيح الجنب، التهاب المنصف و ذات العظم والنقي بعظم القص.

• عوامل الخطر المتعلقة بحدوث الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة (20-13):

1. عوامل ماقبل جراحية (متعلقة بالمريض):

وهي المرض الرئوي المزمن، التدخين، الحالة الصحية العامة، العمر، البدانة وداء توقف التنفس الانسدادي أثناء النوم (Obstructive Sleep Apnea (OSA، حالة التغذية، انتان تنفسي مؤخر، التدخين، قصور القلب وفرط التوتر الرئوي. وقد تم دراسة نسبة الأرجحية odds ratio لكل عامل⁽²⁾ والنتيجة بالجدول التالي:

العامل	معدل الخطر (OD)
الحالة الصحية العامة ASA class>2	4.87
درجة الاعتماد الوظيفي (حسب النشاط اليومي الاعتيادي)	كلي (4.07-4.33) ، جزئي (1.93-2.16)
قصور القلب الاحتقاني	2.93
ألبومين >3.5 غ/دل	2.53
العمر (50-59) سنة	1.5
العمر (60-69) سنة	2.8
العمر (70-79) سنة	3.9
العمر < 80 سنة	5.6
COPD	2.36
الحالة الوظيفية	2.51-1.65
نقص الوزن	1.62
التدخين	1.73
الكحولية	1.21
OSA	2.46-1.86
البدانة	لا تزيد خطر المراضة الهامة

1.1: المرض الرئوي المزمن:

- الداء الرئوي الانسدادي المزمن *Chronic Obstructive Pulmonary Disease COPD*:

لقد ثبت زيادة خطر الاختلاطات التنفسية التالية للعمل الجراحي غير الصدري بوجود COPD ويتراوح معدل حدوث الاختلاطات لدى مرضى الـ COPD بحوالي 10-50% تبعاً لنوع العمل الجراحي ووجود اضطراب وظيفي رئوي شديد ويبلغ معدل نسبة الأرجحية لتطور ذات رئة $OR=1.71$ ولتطور عود التنبيب $OR=1.54$ وفشل الفطام عن المنفسة $OR=1.45$ (21,22). و يعتبر الـ COPD عامل خطر مستقل للاختلاطات بغض النظر عن وجود عوامل خطر أخرى مرافقة وذلك حسب مراجعة منهجية، معدل الأرجحية لحدوث الاختلاطات (2) Odds Ratio (2.36). وآلية ذلك هي زيادة المناطق الرئوية المنخفضة النسبة (تهوية/تروية) وتطور الانخماص، ضعف حركة الأهداب التنفسية بسبب التدخين المزمن. ولكن رغم ذلك لا يوجد حد فاصل لقيمة FEV1 يمكن دونه رفض وإلغاء العمل الجراحي. (23,24)

- الربو: كان يعتبر سابقاً عامل خطر للاختلاطات ولكن الدراسات اللاحقة أثبتت عدم وجود علاقة بين الربو المضبوط المستقر والاختلاطات التنفسية التالية للجراحة. (25)

- الآفات الرئوية الحاصرة: لا يوجد دراسات كافية حول علاقتها بالاختلاطات التنفسية بعد الجراحات غير الصدرية، وذلك رغم أنه من المتوقع أن تكون عامل خطر بسبب زيادة احتمال الانخماص الرئوي التالي لنقص الحجوم الرئوية وضعف القدرة على السعال وإخراج المفرزات الرئوية التالية للجراحة وأكثر حالات الآفات الرئوية المزمنة الحاصرة التي تسبب نسبة اختلاطات تنفسية مرتفعة تالية للجراحة هي: التداخل الجراحي الإسعافي لنفث دم بسبب أسبرجيلوما عند مريض الساركوما، الإصلاح الجراحي للحصب الجنفي، استئصال التيموما في الوهن العضلي الوخيم. (8)

- داء توقف التنفس الانسدادي أثناء النوم (*Obstructive Sleep Apnea OSA*): أظهرت العديد من الدراسات زيادة معدل الاختلاطات الرئوية التالية للجراحة لدى مرضى الـ OSA والتي تتضمن تفاقم الـ OSA، القصور التنفسي الحاد الذي يتطلب تهوية غير غازية أو تنبيب إسعافي، قصور تنفسي تالي لنزع التنبيب، وذمة رئة بعد انسدادية (بسبب التنفس على طرق هوائية علوية مسدودة)، توقف تنفس، متلازمة عسرة تنفسية حادة ADRS، ذات رئة استنشاقية، ونقص الأكسجة. والآلية تعود لتأثير المخدر والمسكنات التي تثبط التنفس، ولكن لا يستطع المسح الروتيني للـ OSA قبل الجراحة لإنقاذ الاختلاطات. (26-32)

- 1.2: البدانة: تنقص البدانة الشديدة من المطاوعة التنفسية الاجمالية وتزيد الجهد التنفسي خاصة بوضعية الاستلقاء مما يعرض للانخماصات وتنقص الحجوم الرئوية وتؤدي إلى افتراق بنسبة التهوية/تروية ونقص أكسجة، ولكن لم يثبت إحصائياً زيادة نسبة الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة كالقصور التنفسي أو الحاجة المطولة للتهوية الآلية. (33-38) يعتبر مرضى نقص التهوية المرافق للبدانة (BMI أكثر من 30 كغ/م² مع PCO_2 أكثر من 45 ملمز) أكثر خطراً للحاجة لتهوية مساعدة غير غازية أيجابية الضغط بعد الجراحة.

1.3: قصة التدخين:

يزيد التدخين من خطر الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة بغض النظر عن وجود COPD، الفترة اللازمة لإيقاف التدخين قبل الجراحة لإنقاذ الاختلاطات هي 8 أسابيع حيث تنقص الاختلاطات بعد إيقاف التدخين لفترة لا تقل عن أربعة أسابيع وتنخفض الاختلاطات أكثر بزيادة فترة الإيقاف (39-41). وتم إثبات زيادة خطر الاختلاطات الجراحية لدى المدخنين حسب تحليل إحصائي meta analysis للعديد من الدراسات حيث بلغ الخطر النسبي (Relative Risk (RR=1.73). (42) ويعتبر حد التدخين المعتبر لزيادة الخطر هو 20 باكيت سنة. (43)

1.4: الحالة الصحية العامة:

يتنبأ تصنيف الـ (ASA) American Society of Anesthesiologists بشكل قوي بالاختلاطات التنفسية التالية للجراحة (2).

الشخص الطبيعي	ASA I
مرض جهازى خفيف	ASA II
مرض جهازى شديد	ASA III
مرض جهازى شديد مهدد للحياة بشكر مستمر	ASA IV
مريض يحتضر لا يتوقع شفاؤه بدون عمل جراحي	ASA V
موت دماغى سريري	ASA VI

1.5: العمر: كان يعتبر سابقا في الدراسات القديمة أن التقدم بالسن عامل خطر لزيادة الاختلاطات التالية للجراحة، ولكن تلك الدراسات لم تأخذ بعين الاعتبار الحالة الصحية العامة للمريض ووجود أمراض رئوية (44,45)، والدراسات اللاحقة لم تثبت علاقة التقدم بالعمر بالاختلاطات وخطر الوفيات الجراحية كان متساويا بين الفئات العمرية بعد التعديل حسب الحالة الصحية وفقا لتصنيف الجمعية الأمريكية للتخدير كما أنه لا يزيد خطر الوفيات بعد جراحة استئصال الرئة (46,47,48) ومؤخرا في دراسة مراجعة منهجية تبين أن التقدم بالعمر أكثر من 50 سنة يعتبر عامل خطر مستقل وهام للاختلاطات التنفسية التالية للجراحة ويزيد الخطر بالتقدم بالسن أكثر وذلك بعد التعديل لوجود مرافقة مرتبطة بالعمر حيث أن المسن معرض للخطر للاختلاطات حتى ولو كان بحالة صحية جيدة (2). وهذه المعلومة الصادمة عكس الخطر القلبي حيث لا يعتبر العمر عامل خطر مستقل للاختلاطات الجراحية. ولكن رغم ذلك يجب عدم اعتباره السبب الرئيسي والوحيد لإلغاء جراحة استئصال الرئة حيث يجب اخذ كل حالة بمجمل عوامل الخطورة. (49,50)

1.5: فرط التوتر الرئوي: يزيد فرط التوتر الرئوي من خطر الاختلاطات التالية للجراحة والذي يتضمن عدم ثبات هيموديناميكي يؤدي لنقص أكسجة شديد، قصور قلب أيمن، صدمة، اضطرابات

نظم والوفاة وذلك بغض النظر عن سبب ارتفاع التوتر الرئوي وتبلغ نسبة الوفيات حوالي 10% ونسبة الاختلاطات الكبيرة حوالي 24% . (51,52,53)

2. عوامل خطر جراحية (2,13):

2.1: مكان العمل الجراحي: يعتبر العامل الوحيد من بين جميع عوامل الخطر الأكثر أهمية وارتباطا في التنبؤ بالاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، وتزداد نسبة الاختلاطات بزيادة قرب مكان الشق الجراحي بالحجاب الحاجز وبذلك فإن أعلى نسبة اختلاطات تكون في عمليات الصدر وأعلى البطن (54)، ويعود ذلك لسوء وظيفة العضلات التنفسية والحجاب الحاجز. وتبين حسب مراجعة منهجية أن نسبة الاختلاطات في جراحات أعلى البطن 19.7% وفي جراحات أسفل البطن 7.7% (2). تترافق كذلك عمليات إصلاح أم الدم الأبهريّة البطنية وعمليات الرأس والعنق والجراحات العصبية بنسب عالية من الاختلاطات. (13,14)

تترافق جراحات تنظيف البطن بفترة استشفاء أقل من الشق الجراحي وكذلك الألم ونقص الحجوم الرئوية يكون أقل ولكن لا تنقص نسبة الاختلاطات الرئوية التالية للجراحة. (2)

2.2: مدة العمل الجراحي: تترافق الجراحات التي تستمر لمدة أكثر من 3-4 ساعات مع خطر مرتفع للاختلاطات الرئوية (14,54). لذلك لدى مرضى الخطورة العالية يجب اختيار الإجراء الجراحي الذي يستمر لأقصر مدة.

العامل	معدل الخطر (OD)
مكان العمل الجراحي	
إصلاح أم الدم الأبهريّة	6.9
الجراحة الصدرية	4.2
الجراحة البطنية	3
الجراحة العصبية	2.5
مدة الجراحة < 2-4 ساعات	2.2
الجراحة الإسعافية	2.2
التخدير العام	1.8

3. عوامل خطر بعد جراحية:

الألم (التسكين غير الجيد وغير الكافي) حيث يثبط السعال والتففس العميق، وقلة الحركة والبقاء المطول بالفرش بوضعية الاستلقاء تزيد خطر الاختلاطات الرئوية حيث تنقص ال FRC بمقدار 500-1000 مل عند الانتقال من وضعية وقوف إلى الاستلقاء مما يزيد خطر الانخماصات الرئوية كما يزداد خطر تطور خثار وريدي عميق DVT او صمة رئوية بالاستلقاء المديد.

• دور اختبارات وظائف الرئة في التنبؤ بالاختلالات التنفسية التالية للجراحة:

فيما قد ثبت دور وأهمية اختبارات وظائف الرئة المجراة قبل الجراحات الصدرية والقلبية بالتنبؤ بالاختلالات التنفسية بعد الجراحة (55-58)، فإن دورها في الجراحات غير الصدرية متفاوت بين الدراسات المختلفة، ويشكل اختبار قياس التنفس Spirometry الإجراء الأكثر توافراً وسهولة وفائدة والأقل تكلفة من بين اختبارات وظائف الرئة ليتم استخدامه كمشعر للتنبؤ بالاختلالات.

أظهرت العديد من الدراسات وحيدة المتغير (Univariate) لمشعرات اختبار النفس المختلفة (FEV1، FVC) قبل الجراحة ارتباطاً بينها وبين الاختلالات التنفسية بعد العمل الجراحي غير الصدري (59-63)، ولكن لم تقارن تلك الدراسات القدرة التنبؤية لاختبار التنفس مع الموجودات غير الطبيعية للقصة والفحص السريري.

و في العديد من الدراسات الحشدية Cohort متعددة المتغيرات Multivariate Analysis التي تم فيها دراسة الـ FEV1، وFVC كعوامل خطر مستقلة تبين من خلالها وجود علاقة هامة إحصائياً وارتباطاً مع الاختلالات الرئوية (64-69) حيث يزداد معدل الاختلالات التنفسية التالية للجراحة بنقص مشعرات اختبار التنفس قبل الجراحة وخاصة فيما يتعلق بجراحات البدانة وأعلى البطن وبالتالي يمكن استخدامها كمشعر للتنبؤ، ولكن لم تظهر أفضلية على المشعرات السريرية الأخرى (قصة وفحص سريري) أو السوابق المرضية بالتنبؤ بتلك الاختلالات بدراسة الانحدار الخطي اللوجستي المتدرج بإدخال جميع عوامل الخطر المتداخلة.

بالمقابل هناك العديد من الدراسات أظهرت عدم وجود أي علاقة بين مشعرات اختبار التنفس والاختلالات التنفسية التالية للعمل الجراحي غير الصدري وبالتالي لا يمكن الاعتماد عليها كمشعر للتنبؤ (54,70,71,72,73).

سابقاً تم اقتراح معايير لزيادة الخطر هي (62):

FEV1 > 70%، FVC > 70%، FEV1/FVC > 65%، وذلك لتحديد المرضى الذين يكون الخطر لديهم أكبر من فائدة الجراحة ولتحديد المرضى الذين يحتاجون معالجة مكثفة قبل الجراحة. ولكن لاحقاً لم تثبت العديد من الدراسات وجود حد معين لقيم وظائف الرئة تمنع الجراحة أو تعتبر عامل خطر للاختلالات (ماعدات الجراحات الصدرية)، حيث في إحدى الدراسات لدى مرضى الـ COPD الشديد (FEV1 > 50%) لم تتنبأ وظائف الرئة بخطر الاختلالات الرئوية أو مدة البقاء بالمشفى بعد الجراحة. (23)

ندرج فيما يلي توصيات الكلية الأمريكية للأطباء (ACP) American College of Physicians
لاختبار قياس النفس spirometry قبل الجراحة (2,74,75):

1. لا داعي لاستخدام اختبار قياس النفس spirometry كإجراء روتيني قبل الجراحة خارج الصدر للتنبؤ بخطر الاختلالات التنفسية التالية للجراحة.
2. عدم الاعتماد على اختبار قياس النفس (بحال وجود نقص بمشعراته) كعامل وحيد لرفض وإلغاء العمل الجراحي، بالمقابل في حال كان الإختبار طبيعياً فإنه لا يستبعد حدوث الاختلالات التنفسية التالية للجراحة.
3. استطبابات طلب إجراؤه قبل الجراحة:
 - بحالة وجود مرض انسدادى رئوي مزمن أو آفة رئوية خلالية ولم نتمكن بالموجودات السريرية من تحديد فيما إذا كان المريض بحالته القاعدية المثلى.
 - بحالة زلة غير مفسرة بالتقييم السريري.
 - للمدخنين أكثر من 20 باكييت سنة.

القسم العملي

هدف البحث:

دراسة دور مشعرات اختبار قياس النفس Spirometry وهي: الحجم المزفور القسري بالثانية الأولى FEV1، السعة الزفيرية الحيوية القصوى FVC، النسبة (FEV1/FVC)؛ قبل الجراحة غير الصدرية في التنبؤ بالاختلالات التنفسية التالية للجراحة للمساهمة بتحديد الخطورة الصدرية.

الفرضية البحثية:

يوجد علاقة إحصائية بين مشعرات اختبار النفس قبل الجراحة غير الصدرية والاختلالات التنفسية التالية للجراحة.

الطرائق Methods:

مكان الدراسة: مشفى المواساة الجامعي ومشفى الأسد الجامعي.

زمن الدراسة: من شهر أيار 2017 حتى شهر كانون أول 2017

تصميم البحث: دراسة رقابية حشدية مستقبلية Observational Prospective Cohort study.

الجمهرة (المجتمع) المستهدفة: جميع المرضى المقبولين بالمشفى لإجراء عمل جراحي غير صدري أو قلبي بالتخدير العام.

العينة المستهدفة: جميع المرضى الذين تم إجراء اختبار قياس النفس spirometry لهم (حيث يتم طلب الاختبار لديهم اعتماداً على توصيات الجمعية الأمريكية للأطباء (ACP)^(2,33)، وتم حساب حجم العينة حسب موقع www.openepi.com وتم تقديرها ب 100 مريض.

معايير الاشتمال:

- العمر أكبر من 16 سنة
- العمل الجراحي بالتخدير العام خارج الصدر
- تقييم الخطورة الصدرية للعمل الجراحي من قبل طبيب اختصاصي بالأمراض الصدرية وذلك حسب مشعر (Canet) ARISCAT (جدول 1)
- إجراء اختبار قياس النفس قبل الجراحة
- أن يكون اختبار قياس النفس مقبول حسب معايير الجمعية الأمريكية لأطباء الصدر American Thoracic Society (ATS).

معايير الاستبعاد:

- العمر أقل من 16 سنة
- عمل جراحي بالتخدير الموضعي أو الناحي
- عمل جراحي صدري أو قلبي، عمل جراحي إسعافي
- اختبار قياس تنفس غير مقبول حسب (ATS) أو المريض غير متعاون أثناء إجراء الاختبار
- عدم وجود استشارة صدرية قبل الجراحة أو عدم تحديد الخطورة الصدرية من قبل اختصاصي بالأمراض الصدرية.

جدول (1) مشعر الخطر السريري (ARISCAT (Canet:

عامل الخطر		النقاط
العمر	80-51	3
	>80	16
إشباع الأوكسجين قبل الجراحة (%)	95-91	8
	<91	24
انتان تنفسي خلال الشهر السابق	أعلى البطن	17
	صدر	15
مكان العمل الجراحي	2-3 ساعة	24
	أكثر من 3 ساعات	16
مدة العمل الجراحي		23
		8
الجراحة الإسعافية		11
خضاب أقل الجراحة ≥ 10 غ/دل		
مجموع النقط	درجة الخطر	نسبة الاختلاطات (%)
<26	منخفضة	3.4-1.6
44-26	متوسطة	13.3-13
>44	مرتفعة	42.1-38

أذرع الدراسة ومجموعات المقارنة:

تم تقسيم العينة لمجموعتين إحداها تحوي نقص بإحدى مشعرات اختبار قياس التنفس والمجموعة الأخرى طبيعية. إضافة لتقسيمات فرعية حسب نوع الاضطراب بوظائف الرئة إلى آفة سادة، آفة حاصرة، آفة مختلطة.

تم أيضاً وضع جدول بالخصائص القاعدية للمرضى: التدخين الحالي < 20 باكييت سنة أو السابق الموقف منذ شهر على الأقل، وجود مرض رئوي إنسدادي سابق، العمر، إشباع الأوكسجين، وجود وزيز، الخطورة الصدرية المحددة اعتماداً على مشعر (ARISCAT (Canet، نوع العمل الجراحي.

المتغيرات والأدوات:

تم أخذ المشعرات التالية من اختبار قياس النفس وذلك بالجهاز المتوفر في كل من مشفى المواساة الجامعي والأسد الجامعي: الحجم الزفيري الأقصى بالثانية الأولى FEV1 وتقسيمه لدرجات نقص خفيف ($\leq 80\%$ من المتوقع)، معتدل ($50-80\%$)، شديد ($30-50\%$)، شديد جداً ($>30\%$).

السعة الحيوية الزفيرية القسرية FVC وتقسيمه لدرجات نقص خفيف ($\leq 80\%$ من المتوقع)، معتدل ($50-80\%$)، شديد ($30-50\%$)، شديد جداً ($>30\%$).

النسبة FEV1/FVC وتعتبر متدنية إذا أقل من (0.7) وتدل على الإنسداد القصبي.

تم إجراء الإختبار من قبل فنيين تقنيين على مستوى عالي من الخبرة والكفاءة بهذا الإختبار ويتم قبول النتائج حسب معايير ATS حيث يتم إيقاف الموسعات القصبية قصيرة التأثير مدة 6 ساعات والمديدة مدة 12 ساعة قبل إجراء الإختبار. وفي حال وجود آفة قصبية سادة مثل COPD أو ربو نأخذ أفضل أرقام مشعرات إختبار قياس التنفس بعد الوصول للمريض لأفضل حالة قاعدية بالعلاج المناسب والتحضير.

النواتج Outcome:

- الاختلاطات التنفسية التي تم البحث عنها هي:
- القصور التنفسي (إشباع الأوكسجين Sat $> 90\%$ أو ضغط الأوكسجين الشرياني PO2 أقل من 60 ملمز)
- نقص الأكسجة (Sat $> 95\%$ مع نقص بمقدار 4% عن الرقم القاعدي).
- الانخفاض الرئوي الذي يتطلب تنظير قصبات مرن لعلاج.
- ذات الرئة (سعال مع قشع وحرارة وارتفاع تعداد كريات بيض مع موجودات شعاعية تتماشى مع ذات رئة).
- التشنج القصبي (وزيز بإصغاء الصدر).
- انصباب الجنب.

تم البحث عن تلك الإختلاطات بإجراء قياس إشباع الأوكسجين النبضي الإصبعي مع إصغاء صدر بشكل يومي طيلة فترة بقاء المريض في المشفى، وتم إجراء غازات دم شرياني عند وجود زلة تنفسية أو نقص أكسجة، وتم إجراء صورة الصدر الشعاعية البسيطة عند الشك بذات رئة أو نقص أكسجة.

التحليل الإحصائي:

تم استخدام إختبار T Test للمتغيرات الرقمية، واستخدام chi-squared للمتغيرات الكيفية.

تحليل لعوامل الخطر المختلفة للمقارنة بينها من خلال Multiple logistic Regression Analysis باستخدام برنامج SPSS.

حساب نسبة الأرجحة (Odds Ratio (OD لكل عامل خطر.
حساب القيمة P-Value واعتبارها ذات دلالة إحصائية إذا كانت القيمة أقل من 0.05.

البيانات والخصائص القاعدية للمرضى:

• العدد النهائي للعينة هو 116 مريض.

• العمر: متوسط العمر 54.86 ± 14 (21-90)

• التوزيع الجنسي:

ذكور: العدد 80 مريض، النسبة 69% ، وسطي العمر (57.5)

إناث: العدد 36، النسبة 31% ، وسطي العمر (48.9)

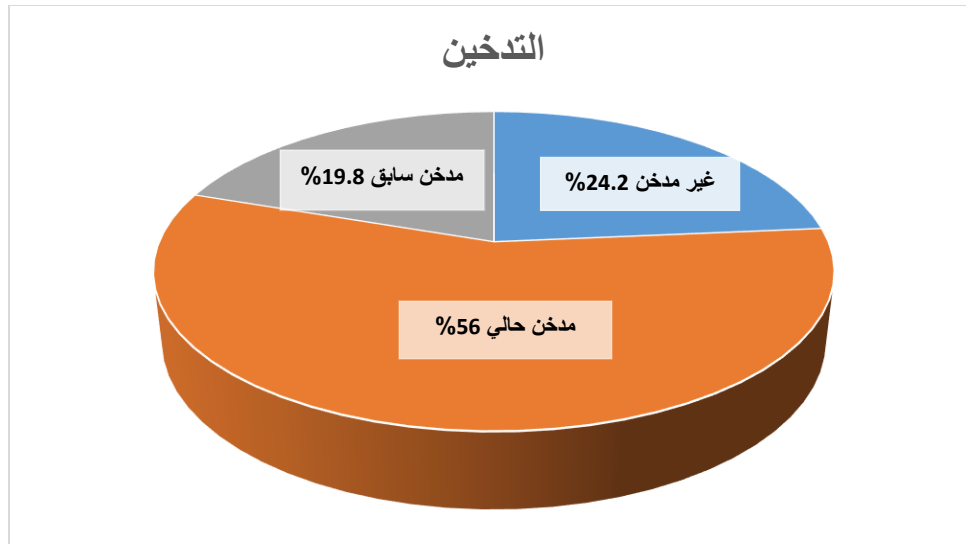
• التدخين:

نسبة المدخنين الحاليين: 56% (n=65)

نسبة المدخنين السابقين (موقف أكثر من 3 أشهر): 19.8% (n=23)

نسبة غير المدخنين نهائياً: 24.2% (n=28)

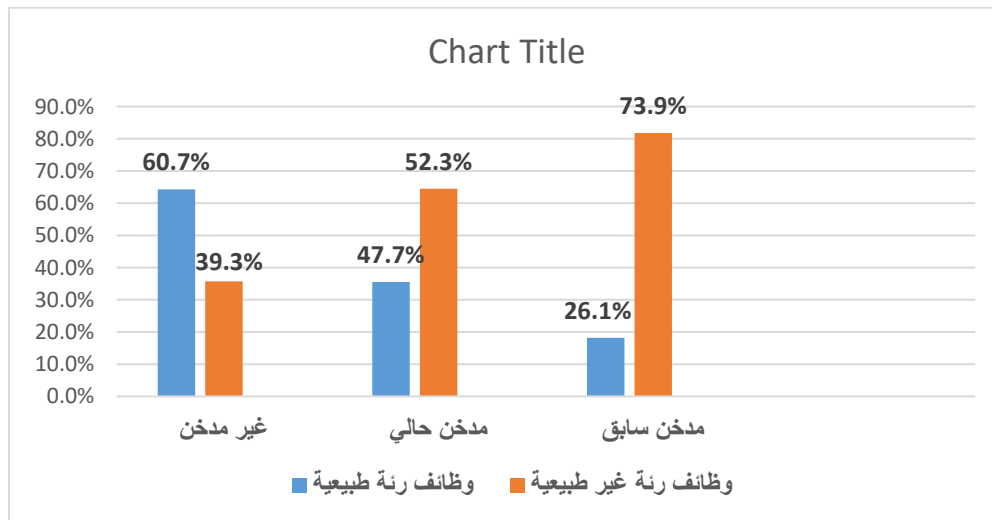
نسبة المدخنين كمية أكثر من 20 باكييت سنة = 78.4% من جميع المرضى المدخنين (سواء حالي أو سابق).



● علاقة التدخين بمجموعتي الدراسة (حسب وظائف الرئة):

وظائف الرئة	التدخين			المجموع الكلي
	غير طبيعي	غير مدخن	حالي	سابق
غير طبيعية	11	34	17	62
طبيعية	17	31	6	54
المجموع الكلي	28	65	23	116

P value = 0.04

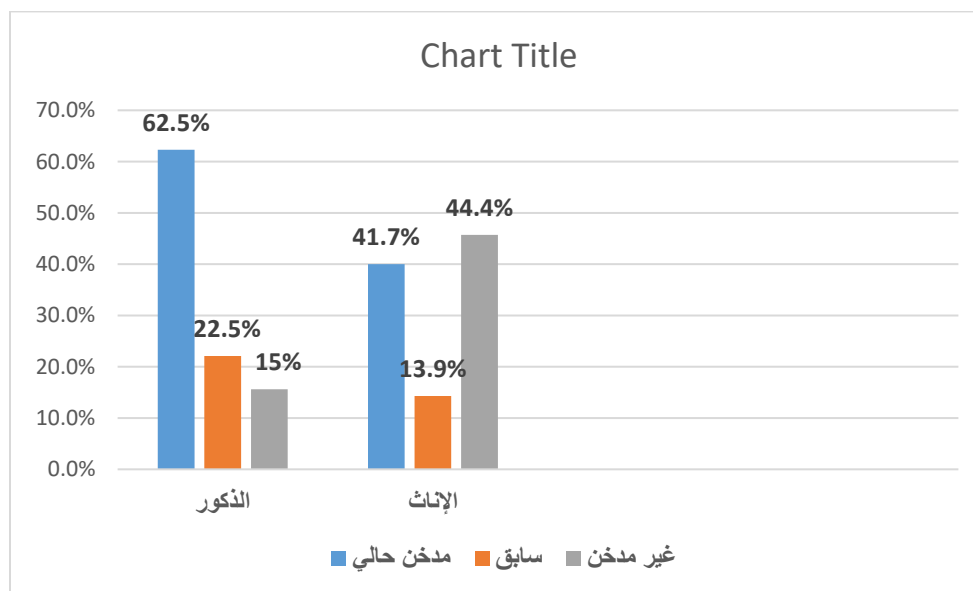


يوجد علاقة هامة إحصائيا بين التدخين ووظائف الرئة حسب مجموعتي الدراسة (P Value=0.04) حيث نسبة المرضى الذين لديهم نقص بإحدى وظائف الرئة عند المدخنين الحاليين هي 52.3% وعند المدخنين السابقين هي 73.9% بينما عند غير المدخنين 39.3%.

• جدول علاقة بين الجنس والتدخين:

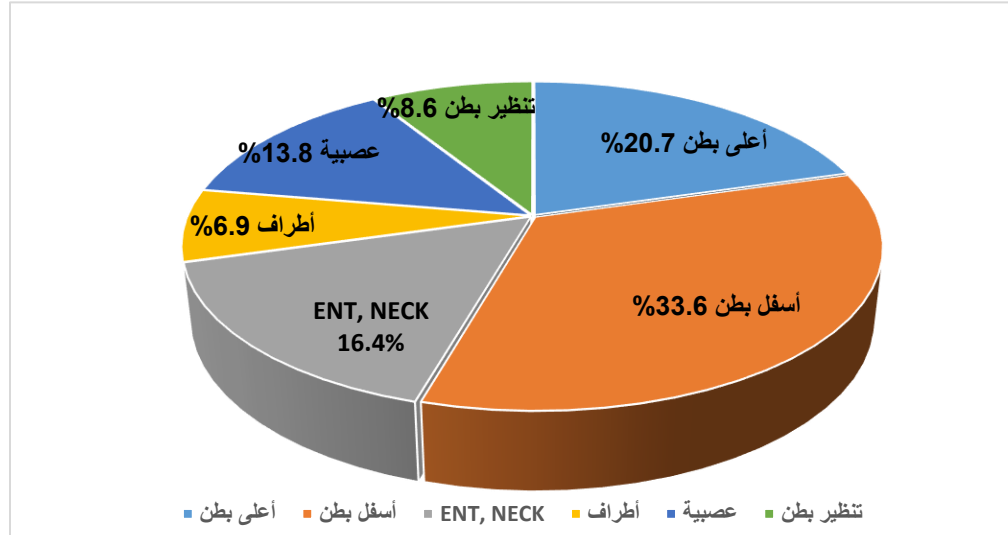
التدخين	الجنس		
	ذكور	إناث	
غير مدخن	12	16	28
حالي	50	15	65
سابق	18	5	23
	77	35	112
Significance level		P = 0.0034	

عند الذكور نسبة المدخنين الحاليين (62.5%) والسابقين (22.5%)
عند الإناث نسبة المدخنين الحاليين (41.7%) و السابقين (13.9%).



يوجد علاقة إحصائية هامة بين الجنس والتدخين (P Value=0.003)، حيث نسبة المدخنين الحاليين عند الذكور 62.5% والمدخنين السابقين 22.5% بينما عند الإناث نسبة المدخنين الحاليين 41.7% والمدخنين السابقين 13.9%.

• نوع العمل الجراحي:



شق أسفل البطن: 33.6% (n=39)

شق أعلى البطن: 20.7% (n=24)

أنف أذن حنجرة، عنق: 16.4% (n=19)

عصبية مركزية (دماغ، نخاع): 13.8% (n=16)

تنظير بطن: 8.6% (n=10)

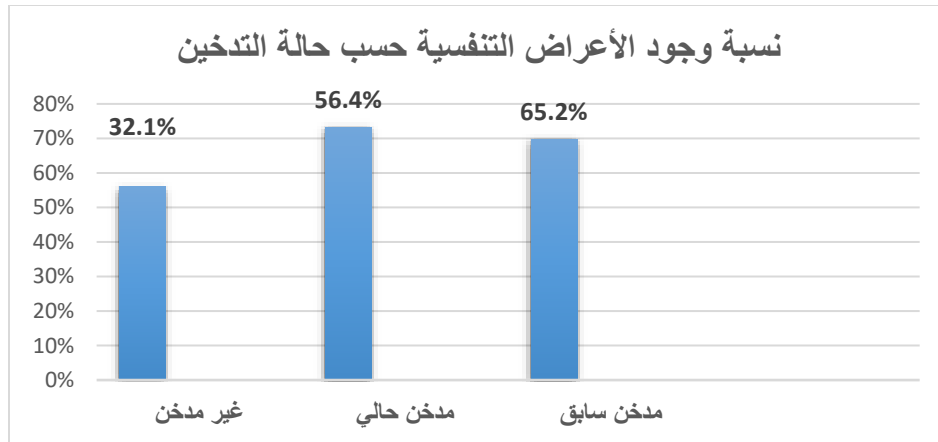
أطراف: 6.9% (n=8)

• وجود أعراض صدرية (سعال أو زلة أو وزيز):
عدد المرضى الذين لديهم أعراض = 60 (51.7%)

• علاقة الأعراض بالتدخين:

التدخين					
	سابق	حالي	غير مدخن		
56	8	29	19	لا	أعراض رئوية
60	15	36	9	نعم	
112	23	66	28		

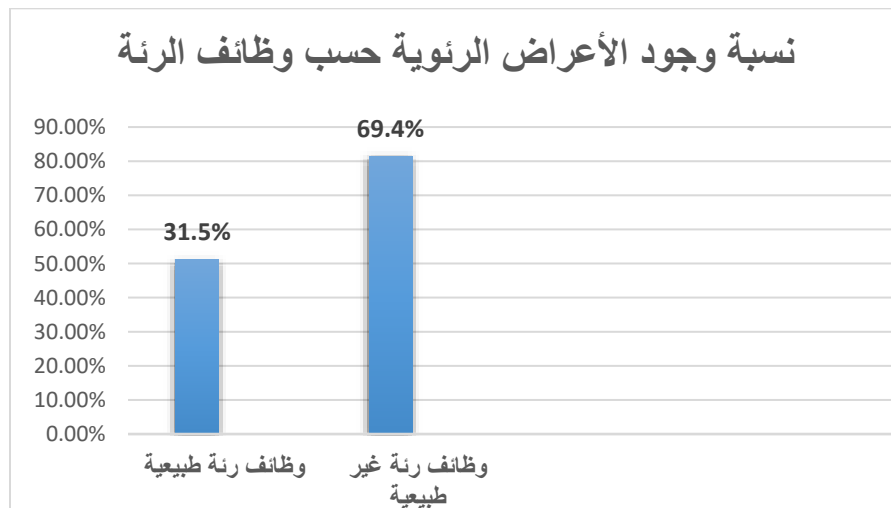
P Value = 0.04



يوجد علاقة هامة إحصائيا بين الأعراض التنفسية (سعال أو زلة أو وزيز) والتدخين (P Value=0.04) حيث نسبة وجود الأعراض التنفسية عند المدخنين الحاليين 56.4% وعند المدخنين السابقين 65.2% بينما عند غير المدخنين 32.1%.

• **علاقة الأعراض بمجموعتي الدراسة:**

أعراض تنفسية					
P Value		نعم	لا		
0.0001	62	43	19	غير طبيعية	وظائف الرئة
	54	17	37	طبيعية	
	116	60	56		



يوجد علاقة إحصائية هامة بين الأعراض التنفسية ومجموعتي الدراسة (حسب وظائف الرئة) حيث $P \text{ Value}=0.0001$ بإحدى وظائف الرئة 69.4%.

• الخطورة الصدرية حسب المشعر السريري:

الخطورة الصدرية	العدد	النسبة
منخفضة	60	51.7%
متوسطة	42	36.2%
عالية	14	12.1%

وظائف الرئة	الخطورة الصدرية للجراحة			
	منخفضة	متوسطة	عالية	
غير طبيعية	19	29	14	62
طبيعية	41	13	0	54
	60	42	14	116

$P \text{ Value} < 0.0001$

يوجد علاقة هامة إحصائياً بين درجة الخطورة الصدرية حسب مشعر كانيت ووظائف الرئة ($P \text{ Value}=0.0001$)، حيث لدى المرضى ذوي الخطر المنخفض فإن نسبة الذين لديهم نقص بإحدى وظائف الرئة 31.7%، والنسبة عند مجموعة الخطر المتوسط 69% بينما عند مجموعة الخطر العالي فإن النسبة 100%.

• توزيع المرضى حسب ال FEV1 % :

FEV1(L) الوسطي = 2.57 لتر ± 0.96 (0.6-5.1)

FEV1(%): الوسطي 81.04%

طبيعي (< 80% من المتوقع) = 51.7% (n=60)

نقص متوسط (50-80%) = 35.3% (n=41)

نقص شديد (35-50%) = 8.6% (n=10)

نقص شديد جداً (أقل من 35% من المتوقع) = 4.3% (n=5)

• توزيع المرضى حسب $FVC\%$:

$FVC(L)$: الوسطي = 3.51 لتر ± 1.20 (1.2-7)

$FVC\%$: الوسطي = 89.8%

طبيعي (أكثر من 80% من المتوقع) = 68.1% (n=79)

نقص متوسط (50-80%) = 25.9% (n=30)

نقص شديد (35-50%) = 2.6% (n=3)

نقص شديد جدا (أقل من 35%) = 3.4% (n=4)

• توزيع المرضى حسب النسبة $FEV1/FVC$:

$FEV1/FVC$: الوسطي = 72.5 ± 10.40 (41-97)

• نسبة المرضى الذين لديهم وظائف رئة طبيعية ($FEV1/FVC \geq 70\%$ و $FEV1 \geq 80\%$ و

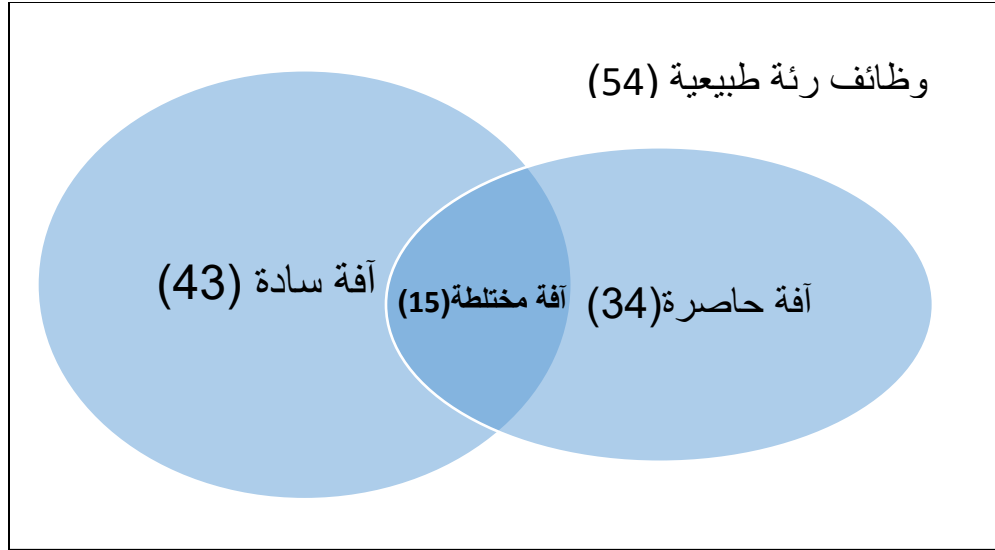
$FVC \geq 80\%$): 46.6% (n=54)

• نسبة المرضى الذين لديهم نقص بإحدى وظائف الرئة: (53.4%) n=62

• نسبة المرضى الذين لديهم آفة انسدادية ($FEV1/FVC > 70\%$) = 37.1% (n=43)

• نسبة المرضى الذين لديهم آفة حاصرة ($FVC > 80\%$ و $FEV1/FVC \leq 70\%$) = 29.3% (n=34)

• نسبة المرضى الذين لديهم آفة مشتركة سادة+حاصرة: 13.8% (n=15)



• توزيع المرضى حسب ال BMI: BMI الوسطي = 27.25 كغ/م² ± 6 (17.2-47)

نسبة المرضى الذين لديهم بدانة BMI < 30: 25% (n=30)

P value	وظائف رئة طبيعية	وظائف رئة غير طبيعية	وسطى ال BMI
0.72	27.3	27.6	

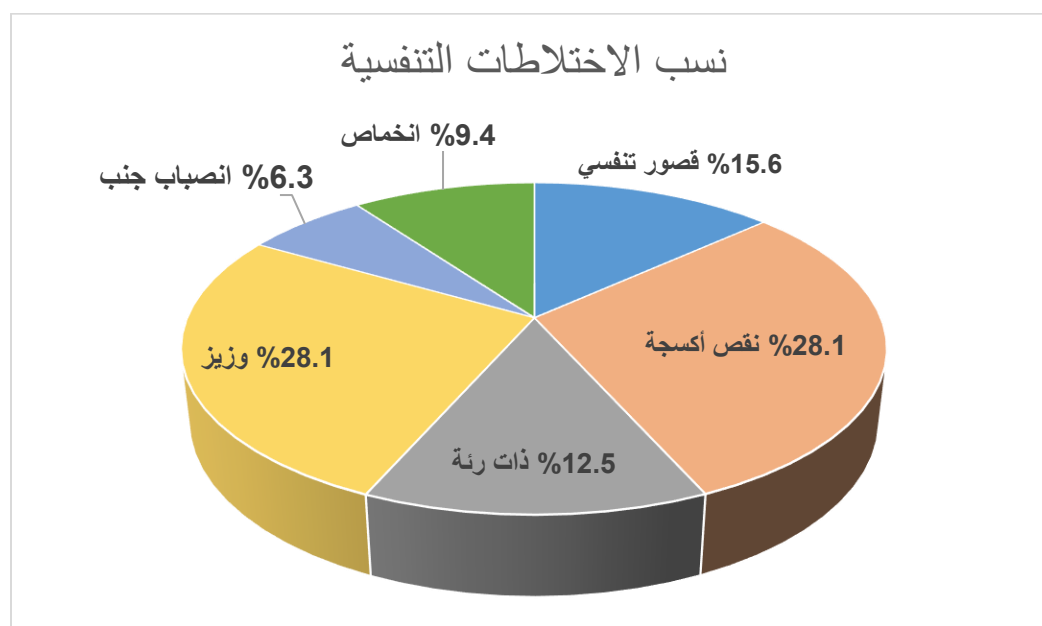
لا يوجد فرق هام إحصائياً بين مجموعتي الدراسة (حسب وظائف الرئة) ووسطى ال BMI حسب .t-test (P=0.72)

النتائج:

- النتائج Outcome: نسبة الوقوع 27.6% (32 مريض).

- نسب الاختلالات حسب نوع الاختلاط:

نوع الاختلاط	التعداد	النسبة من المجموع الكلي للعيينة	النسبة من الاختلالات
قصور تنفسي	5	4.3%	15.6%
نقص أكسجة	9	7.8%	28.1%
ذات رئة	4	3.4%	12.5%
وزيز	9	7.8%	28.1%
انصباب جنب	2	1.7%	6.3%
انخماص	3	2.6%	9.4%
المجموع	32	27.6%	100%

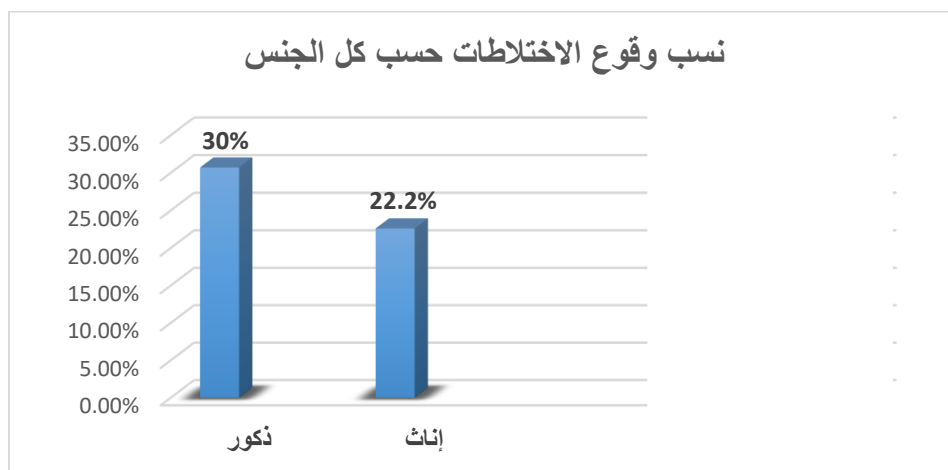


أشيع أنواع الاختلالات التنفسية حدوثاً هي نقص الأكسجة (n=9) 28.1% من مجموع الاختلالات، والوزيز (n=9) 28.1% من مجموع الاختلالات، بينما الأقل انصباب الجنب (n=2) 6.3% من مجمل الاختلالات.

• العلاقة بين الجنس والنتائج:

		نسبة الاختلاطات
		(%) العدد
الجنس	ذكور	24 (75%)
	إناث	8 (25%)
المجموع		32

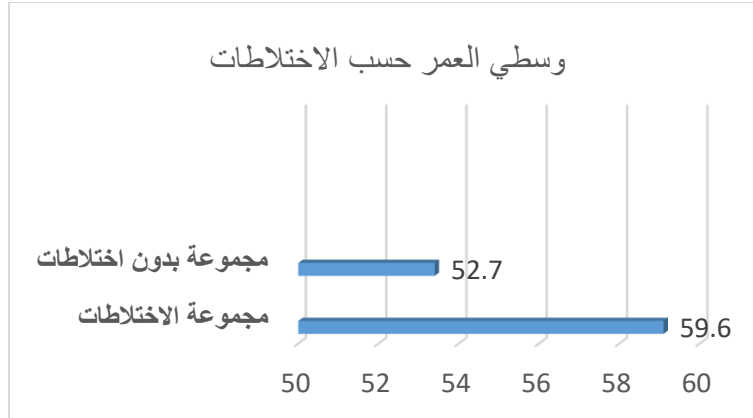
P Value = 0.49



نسبة وقوع الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة أكثر عند الذكور (30%) منه عند الإناث (22.2%) ولكن بدون أهمية إحصائية (P Value=0.49).

• العلاقة بين العمر والنتائج:

		وسطي العمر (سنة)	الانحراف المعياري	P Value	وسطي الفرق
الاختلاطات	لا	52.7	14.1	0.01	5.7
	نعم	59.6	11.8		

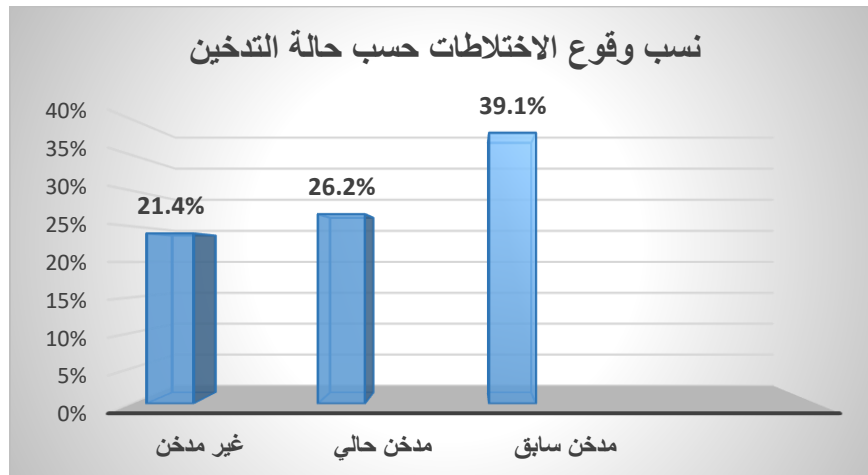


التقدم بالسن يترافق بزيادة نسبة الاختلاطات النفسية التالية للجراحة، حيث وسطي العمر عند مجموعة الاختلاطات (59.6 سنة) بينما عند مجموعة المرضى بدون اختلاطات (52.7 سنة) مع أهمية إحصائية ($P \text{ Value} = 0.01$). وحد العمر الذي يعتبر عامل خطر لزيادة الاختلاطات بأهمية إحصائية هو ≤ 60 سنة ($P \text{ Value}=0.03$).

• العلاقة بين التدخين والاختلاطات:

	نسبة الاختلاطات	نوع الاختلاط الأشيع
	(%) العدد	
غير مدخن	6(18.8%)	انصباب الجنب (عدد2) (33.3%) الانخماص الرئوي (عدد2) (33.3%)
مدخن حالي	17(53.1%)	الوزيز (عدد7) (41.2%)
مدخن سابق	9(28.1%)	نقص الاكسجة (عدد3) (33.3%)
المجموع	32	

$P \text{ Value} = 0.34$

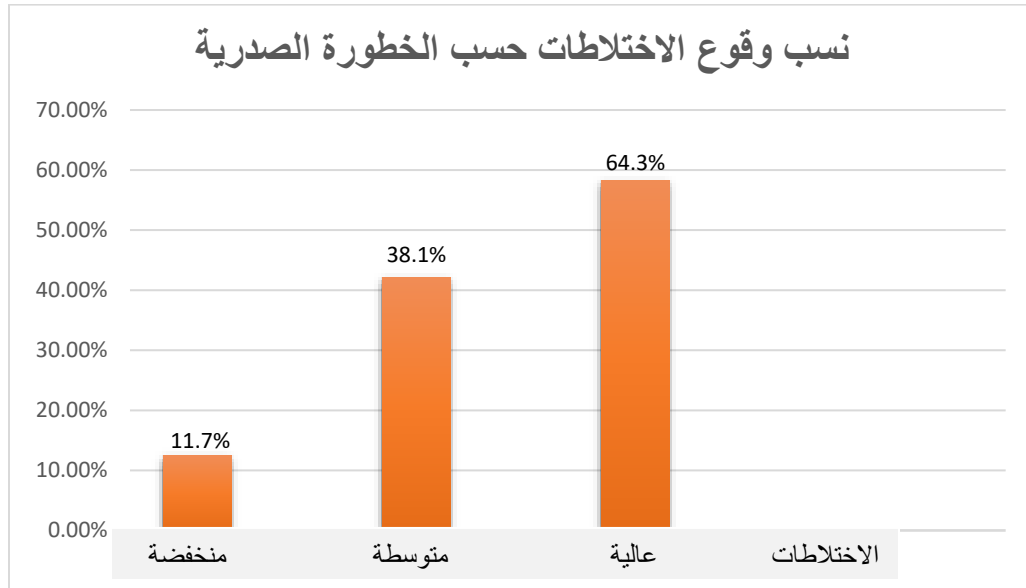


نسبة الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة أكثر لدى المدخنين الحاليين (26.2%) والسابقين (39.1%) من غير المدخنين (21.4%) ولكن بدون أهمية إحصائية ($P= 0.34$) ونوع الاختلاط الأشيع عند المدخنين الحاليين هو الوزيز بينما عند المدخنين السابقين هو نقص الأكسجة.

• العلاقة بين الخطورة الصدرية السريرية حسب مشعر كانيت والاختلاطات:

نوع الاختلاطات الأشيع	النتائج (الاختلاطات) outcome	
الخطورة الصدرية	(%) العدد	
الوزيز (عدد 2) (28.6%) نقص الأكسجة (عدد 2) (28.6%)	7(21.9%)	منخفضة
نقص الأكسجة (عدد 5) (31.3%)	16(50%)	متوسطة
الوزيز (عدد 3) (33.3%)	9(28.1%)	عالية

$P \text{ value} < 0.0001$

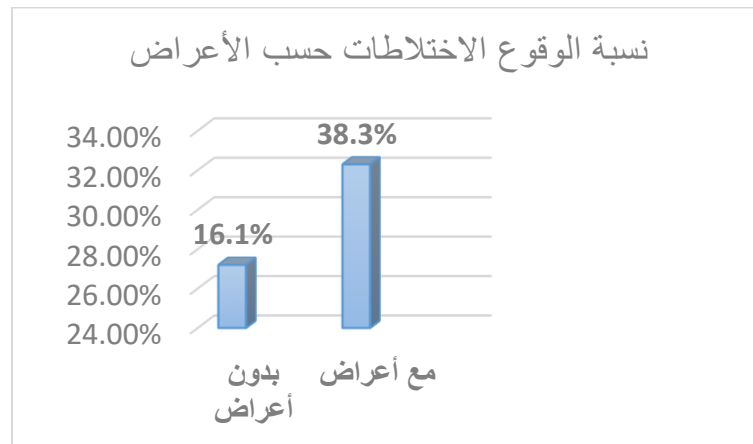


يوجد علاقة هامة إحصائية بين درجة الخطورة الصدرية السريرية حسب مشعر كانيت ونسبة وقوع الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث النسبة عند مجموعة الخطر العالي (64.3%) وعند مجموعة الخطر المتوسط (38.1%) بينما عند مجموعة الخطر المنخفض (11.7%) ($P \text{ Value} < 0.0001$).

- العلاقة بين الأعراض التنفسية (زلة أو سعال أو وزيز) والاختلاطات:

		نسبة الاختلاطات (%)
الأعراض	لا	9 (28.1%)
	نعم	23 (71.9%)
		32

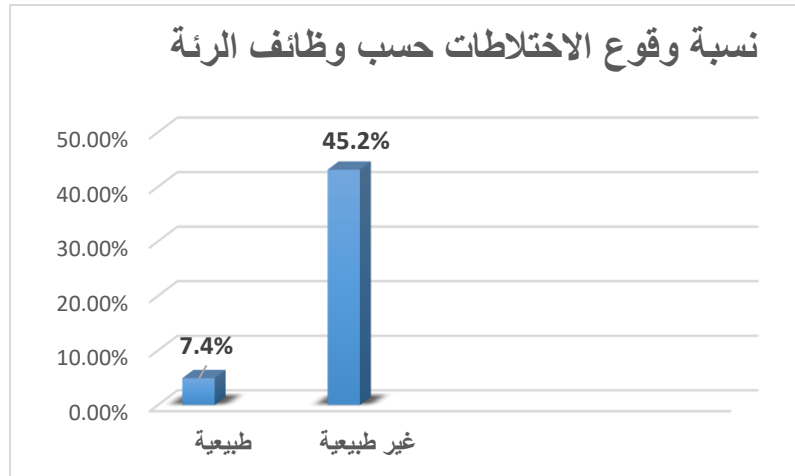
Relative Risk = 2.38 95% CI [1.21-4.67] P = 0.01



يوجد علاقة هامة إحصائيا بين وجود الأعراض التنفسية ونسبة وقوع الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث نسبة الاختلاطات بوجود الأعراض (38.3%) بينما النسبة بغياب الأعراض (16.1%)، والخطر النسبي $RR=2.38$ ($P = 0.01$).

- العلاقة بين وظائف الرئة غير الطبيعية والاختلاطات:

وظائف الرئة			
	غير طبيعية	طبيعية	
نسبة الاختلاطات	28 (87.5%)	4 (12.5%)	32
نوع الاختلاط الأشيع	الوزيز (n=9) (32.1%)		
Relative Risk = 6.09 95%CI = [2.27-16.15] P value = 0.0003			

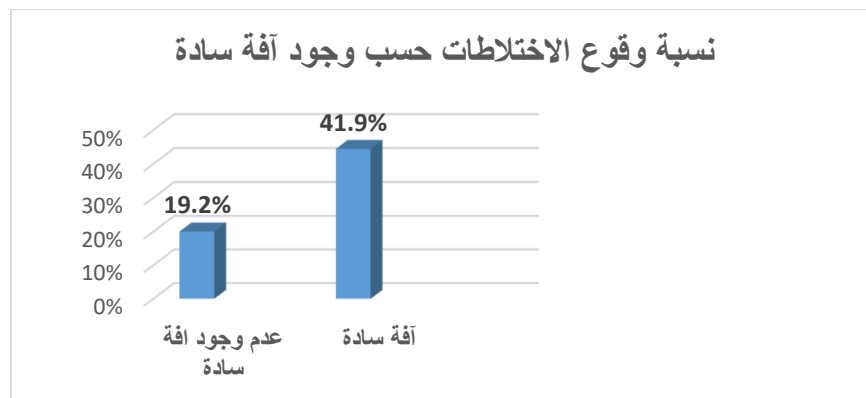


يوجد علاقة هامة إحصائيا بين وظائف الرئة والاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث نسبة الاختلاطات لدى مجموعة المرضى الذين لديهم نقص بإحدى وظائف الرئة (45.2%) بينما النسبة عند مجموعة المرضى الذين لديهم وظائف رئة طبيعية (7.4%). والخطر النسبي $RR=6.09$ ($P=0.0003$).

• العلاقة بين الافة الانسدادية والاختلاطات:

	وجود آفة سادة		المجموع	P Value
	لا	نعم		
نسبة الاختلاطات	14 (43.8%)	18 (56.3%)	32	0.01
نسبة الاختلاط الأشيع		الوزيز (50%) (n=9)		

Relative risk = 2.18 95% CI = [1.19-3.84] P = 0.01



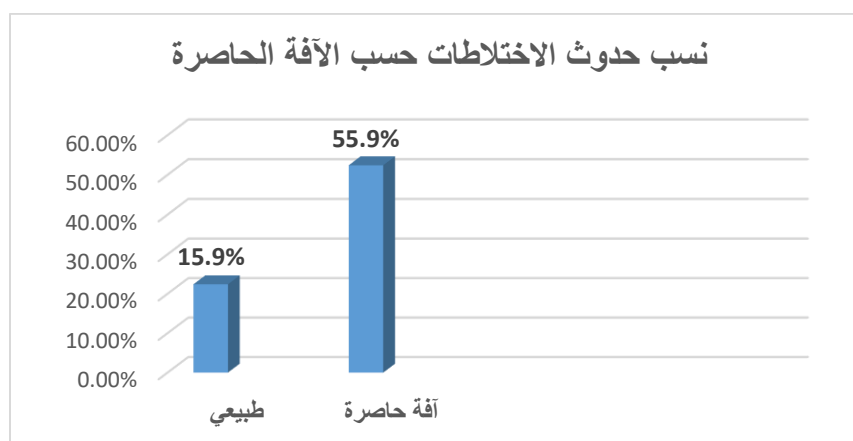
يوجد علاقة إحصائية هامة بين وجود آفة سادة بوظائف الرئة مع نسبة وقوع الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث النسبة عند مجموعة مرضى الآفات السادة 41.9% بينما النسبة عند

مجموعة المرضى الذين ليس لديهم آفة سادة 19.2% و(الخطر النسبي $RR=2.18$) (P Value= 0.01).
 - أشيع نوع اختلاط في الافات السادة هو الوزيز بنسبة 50%.

• العلاقة بين الآفة الحاصرة والاختلاطات:

		نسبة الاختلاطات	نوع الاختلاط الأشيع	
وجود آفة حاصرة	لا	13 (40.6%)	نقص الأكسجة (n=5) (26.3%)	0.0001
	نعم	19 (59.4%)		

Relative risk = 3.52 95% CI [1.87-5.89] P <0.0001

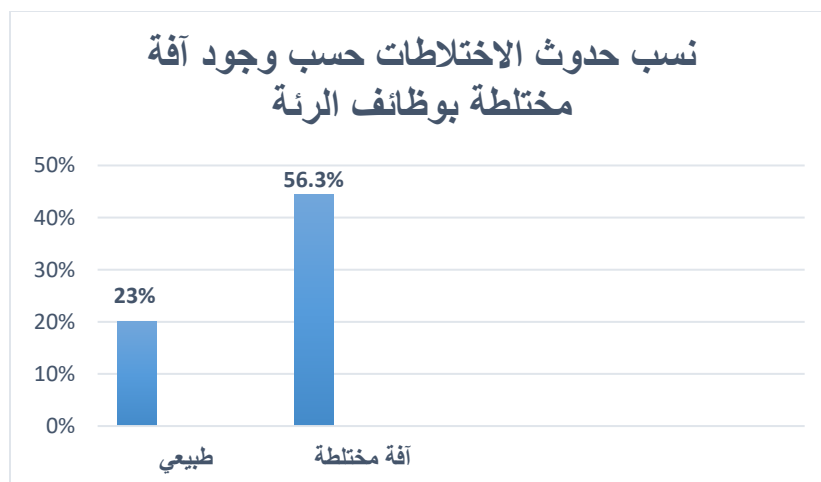


يوجد علاقة إحصائية هامة بين وجود آفة حاصرة بوظائف الرئة مع نسبة وقوع الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث النسبة عند مرضى الآفة الحاصرة 55.9% بينما عند مجموعة المرضى الذين ليس لديهم آفة حاصرة 15.9% و(الخطر النسبي $RR=3.52$) ($P=0.0001$).
 - أشيع نوع للاختلاطات في الافات السادة هو نقص الأكسجة 26.3%

• العلاقة بين الآفة المختطة والاختلاطات:

		نسبة الاختلاطات% (العدد)	نوع الاختلاط الأشيع
وجود آفة مختطة	نعم	28.1% (n=9)	الوزيز (n=4) (44.4%)
	لا	71.9% (n=23)	

Relative risk = 2.44 95%CI [1.34-4.11] P = 0.001



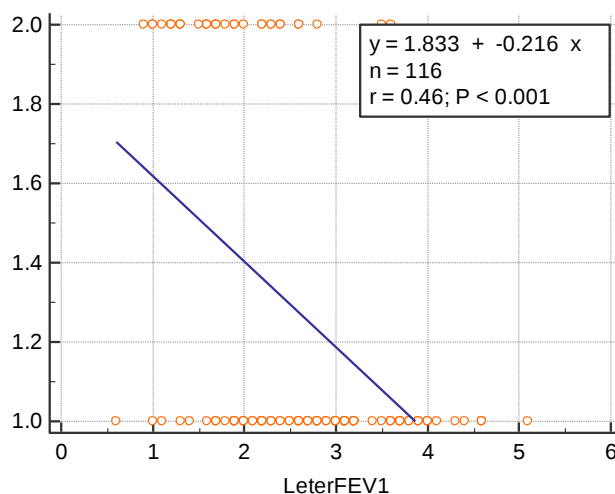
يوجد علاقة إحصائية هامة بين وجود آفة مختلطة بوظائف الرئة مع نسبة وقوع الاختلالات التنفسية التالية للجراحة، حيث النسبة عند مرضى الآفة المختلطة 56.3% بينما عند مجموعة المرضى الذين ليس لديهم آفة مختلطة 23% و(الخطر النسبي (RR=2.44 (P=0.001).

- أشيع نوع للاختلاط في الآفات المختلطة هو الوزيز 44.4%

• العلاقة بين FEV1(L) والناتج (الاختلالات):

وسطي الفرق MD	P Value	الانحراف المعياري	وسطي FEV1 (لتر)	العدد	الناتج (الاختلالات)
0.99 L	< 0.0001	0.93	2.85 (L)	84	لا
		0.68	1.85 (L)	32	نعم

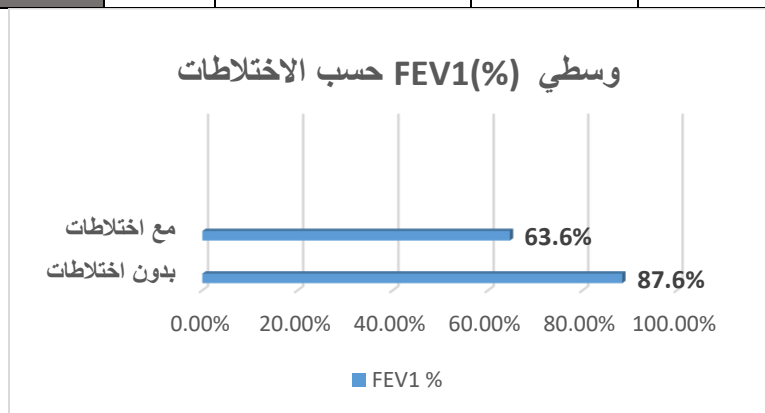
علاقة الانحدار الخطي البسيط لـ FEV1(L) مع الاختلالات:



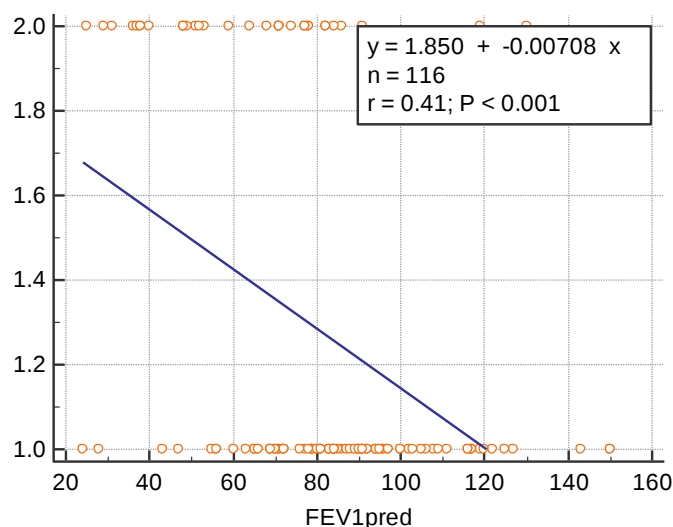
يوجد علاقة هامة إحصائيا بين FEV1(L) ونسبة الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث وسطي FEV1(L) عند مجموعة الاختلاطات=1.85 لتر بينما الوسطي عند مجموعة بدون اختلاطات=2.85 لتر ($P < 0.0001$).
وبدراسة الانحدار الخطي تبين وجود علاقة ارتباط خطي بسيط عكسية حيث كل تغير نقص 1 لتر بال FEV1 عن 4 لتر يزيد احتمالية الخطر بنسبة حوالي 20%.
FEV1=3L نسبة الاختلاطات 20%
FEV1=2.5L نسبة الاختلاطات 29%
FEV1=2L نسبة الاختلاطات 40%

• العلاقة بين FEV1(%) والاختلاطات:

وسطي الفرق MD	P Value	الانحراف SD للمعياري	% من FEV1 وسطي المتوقع	العدد	النتائج (الاختلاطات)
24	< 0.0001	23.9	%87.6	84	لا
		24.8	%63.6	32	نعم



علاقة الانحدار الخطي البسيط لل FEV1(%) مع الاختلاطات:



يوجد علاقة هامة إحصائيا بين (%)FEV1 ونسبة الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث وسطي (%)FEV1 عند مجموعة الاختلاطات = 63.6% بينما الوسطي عند مجموعة بدون اختلاطات = 87.6% ($P < 0.0001$).

وبدراسة الانحدار الخطي تبين وجود علاقة ارتباط خطي بسيط عكسية حيث كل تغير نقص 10% بال (%)FEV1 يزيد احتمالية الخطر بنسبة حوالي 7%.

FEV1=80% احتمال نسبة الاختلاطات 28%

FEV1=60% احتمال نسبة الاختلاطات 42%

FEV1=50% احتمال نسبة الاختلاطات 49%

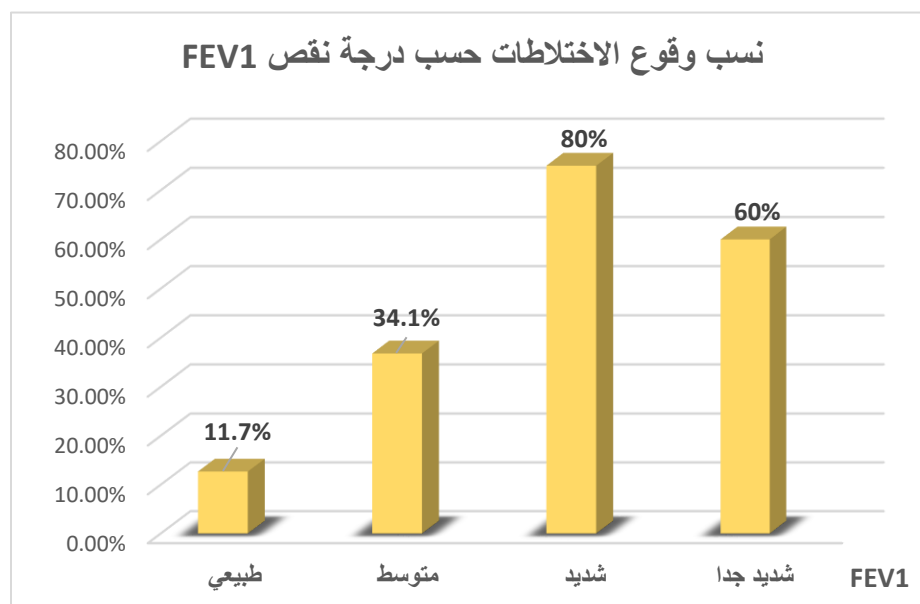
FEV1=40% احتمال نسبة الاختلاطات 56%

FEV1=30% احتمال نسبة الاختلاطات 62%

• العلاقة بين درجات FEV1 والنتائج (الاختلاطات):

نسبة الاختلاطات	درجة FEV1
7 (21.9%)	(طبيعي < 80% من المتوقع)
14 (43.7%)	نقص متوسط (50-80%)
8 (25%)	نقص شديد (35-50%)
3 (9.4%)	نقص شديد جدا (أقل من 35%)
32	

P Value < 0.0001



يوجد علاقة هامة إحصائية هامة بين درجات FEV1(%) ونسبة الاختلالات التنفسية التالية للجراحة حيث نسبة وقوع الاختلالات في النقص المتوسط (50-80%) = 34.1%، وفي النقص الشديد (35-50%) = 80%، وفي النقص الشديد جدا (أقل من 35%) = 60% . ($P < 0.0001$).

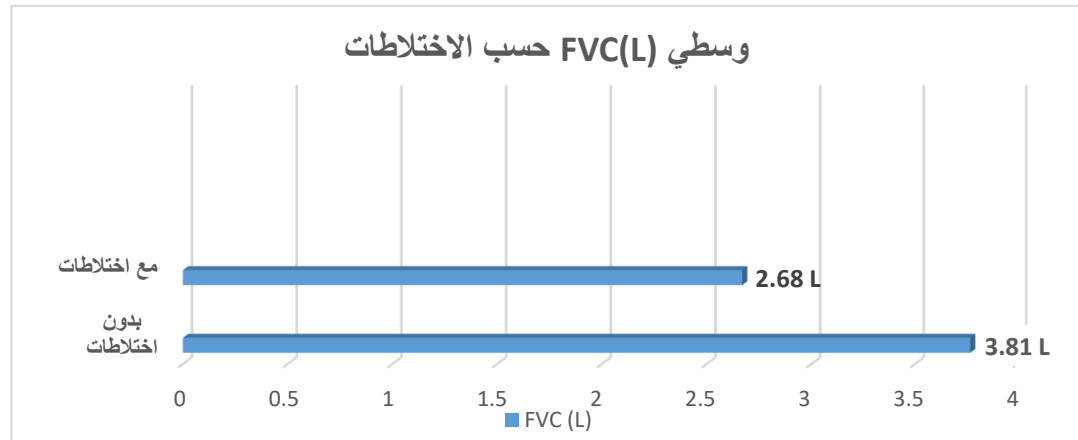
وسطي ال FEV1 حسب نوع الاختلاط:

نوع الاختلاط	وسطي FEV1%	وسطي FEV1 (L)	العدد
قصور تنفسي	65.8%	1.52	5
نقص أكسجة	60.8%	1.87	9
ذات رئة	57.7%	1.77	4
وزيز	62.1%	1.88	9
انصباب جنب	95%	2.75	2
انخماص	60%	1.76	3
المجموع			32

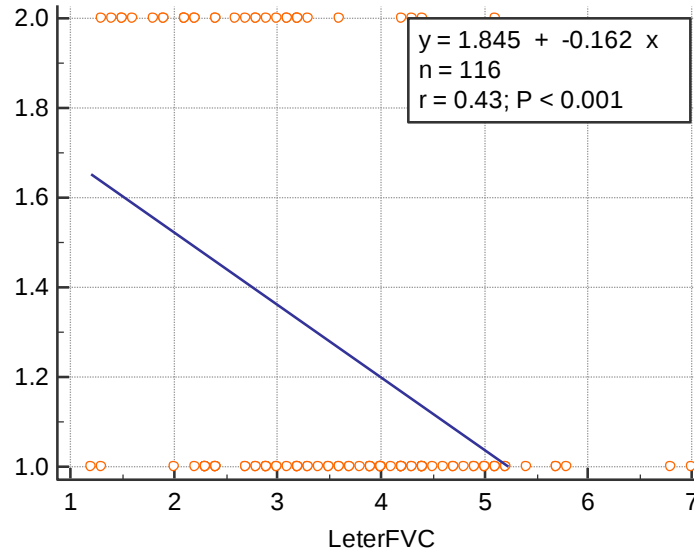
نلاحظ في الجدول السابق أن أقل وسطي ل FEV1(L) من بين أنواع الاختلالات هو القصور التنفسي، وأقل وسطي FEV1(%) من بين أنواع الاختلالات هو ذات الرئة.

• العلاقة بين FVC والاختلالات:

	Outcome	العدد	الوسطي	SD	P Value	وسطي الفرق MD
FVC (L)	No	84	3.81 (L)	1.14	<0.0001	1.14 (L)
	Yes	32	2.68 (L)	0.94		



الانحدار الخطي البسيط لـ FVC(L) مع الاختلاطات:



يوجد علاقة إحصائية هامة بين FVC(L) والاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث وسطي FVC عند مرضى الاختلاطات 2.68 لتر بينما الوسطي عند مجموعة المرضى بدون اختلاطات 3.81 لتر. ($P < 0.0001$)

وبدراسة الانحدار الخطي تبين وجود علاقة انحدار خطي بسيط عكسي حيث كل نقص 1 لتر بـ FVC تزيد نسبة الاختلاطات بنسبة 16%.

FVC=3.5L احتمال نسبة الاختلاطات (28%)

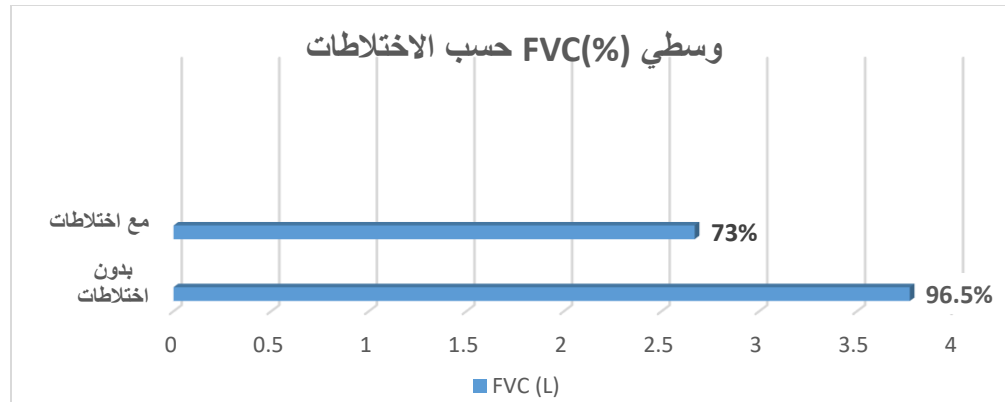
FVC=3L احتمال نسبة الاختلاطات (36%)

FVC=2.5L احتمال نسبة الاختلاطات (43%)

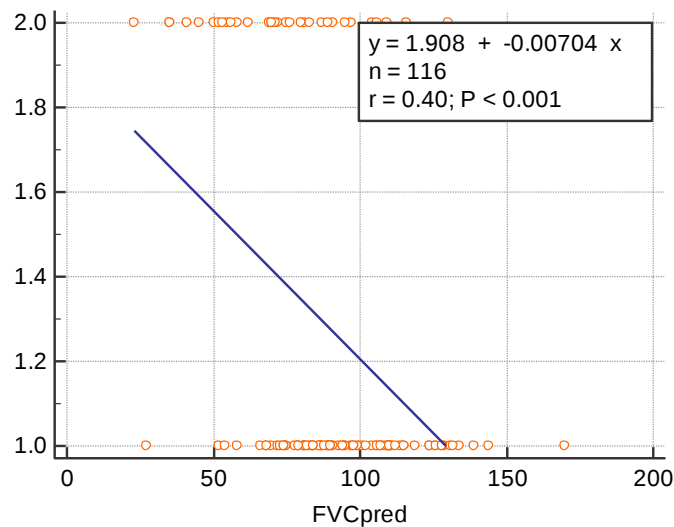
FVC=2L احتمال نسبة الاختلاطات (52%)

• جدول العلاقة بين FVC(%) والاختلاطات:

Outcome		العدد	الوسطي	SD	P Value	وسطي الفرق MD
FVC %	No	84	96.5%	23.4%	<0.0001	23.2
	Yes	32	73%	25.4%		



الانحدار الخطي البسيط ل FVC(%) مع الاختلاطات:



يوجد علاقة احصائية هامة بين FVC(%) والاختلاطات التالية للجراحة، حيث وسطي FVC عند مرضى الاختلاطات 73% بينما الوسطي عند مجموعة المرضى بدون اختلاطات 96.5%. ($P < 0.0001$).

وبدراسة الانحدار الخطي تبين وجود علاقة انحدار خطي بسيط عكسي حيث كل نقص 10% بـ FVC تزيد نسبة الاختلاطات بنسبة 7%.

FVC=80% احتمال نسبة الاختلاطات (34%)

FVC=60% احتمال نسبة الاختلاطات (48%)

FVC=50% احتمال نسبة الاختلاطات (55%)

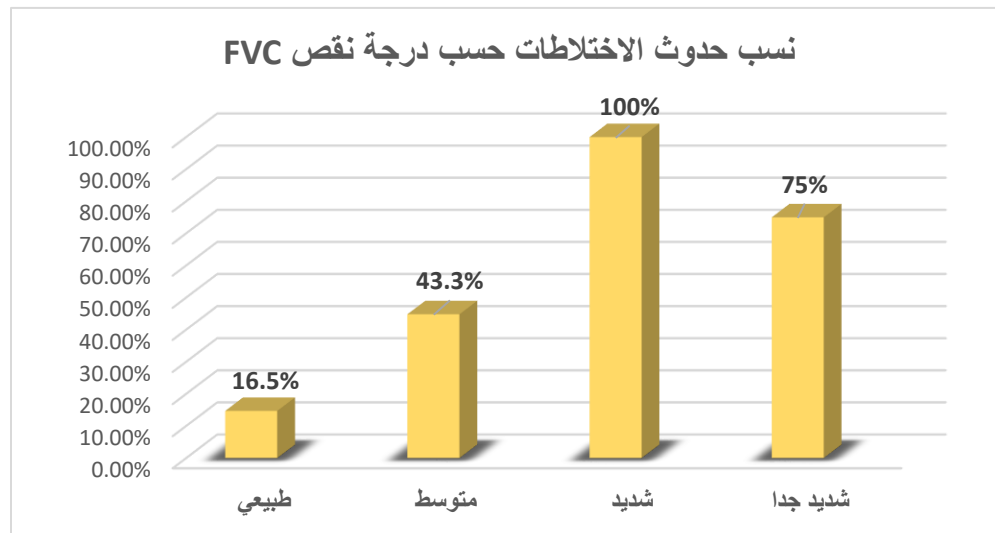
FVC=40% احتمال نسبة الاختلاطات (62%)

FVC=30% احتمال نسبة الاختلاطات (70%)

• العلاقة بين درجات ال FVC والناتج:

نسبة الاختلاطات	درجة FVC
13 (40.6%)	طبيعي (<80% من المتوقع)
13 (40.6%)	نقص متوسط (50-80%)
3 (9.4%)	نقص شديد (35-50%)
3 (9.4%)	نقص شديد جدا (أقل من 35%)
32	

P Value < 0.0001



يوجد علاقة هامة إحصائية هامة بين درجات FVC(%) ونسبة الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة حيث نسبة وقوع الاختلاطات في النقص المتوسط (50-80%) = 43.3%، وفي النقص الشديد (35-50%) = 100%، وفي النقص الشديد جدا (أقل من 35%) = 75%. (P< 0.0001).

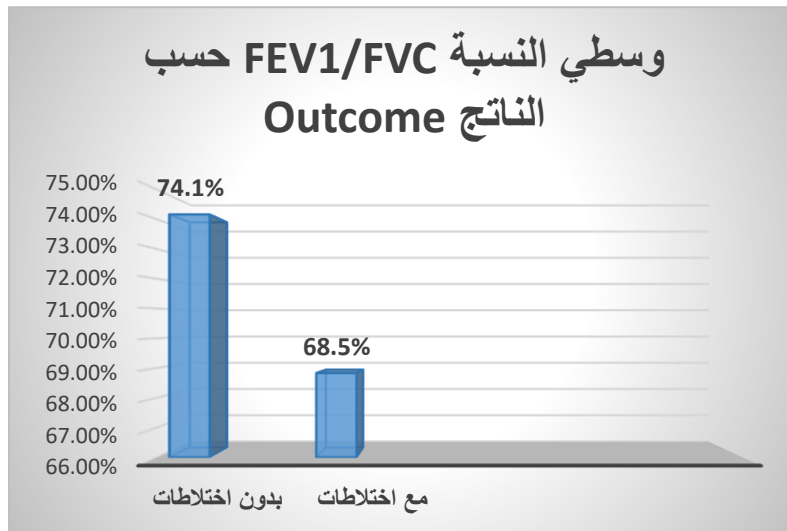
وسطي FVC حسب نوع الاختلاط:

نوع الاختلاط	وسطي FVC%	وسطي FVC (L)	العدد
قصور تنفسي	76.2%	1.97	5
نقص أكسجة	70.5%	2.81	9
ذات رئة	56.2%	2.32	4
وزيز	80.4%	3.07	9
انصباب جنب	93%	3.20	2
انخماص	61.6%	2.30	3
المجموع			32

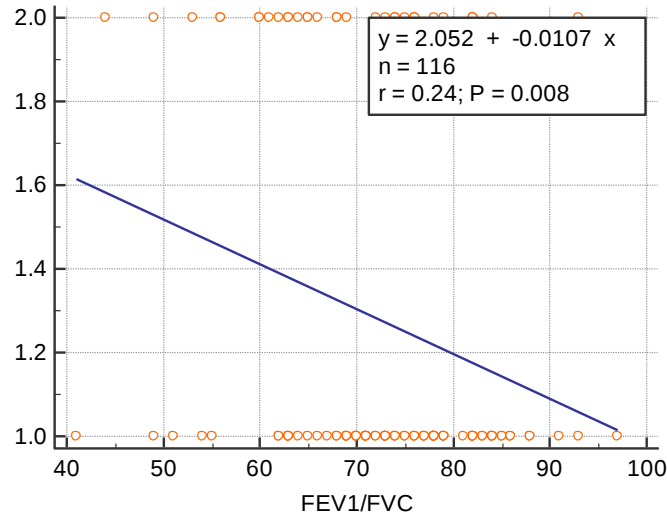
نلاحظ في الجدول السابق أن أقل وسطي ل FVC(L) من بين أنواع الاختلاطات هو القصور التنفسي، وأقل وسطي FVC(%) من بين أنواع الاختلاطات هو ذات الرئة.

• العلاقة بين FEV1/FVC والاختلاطات:

	الاختلاطات	وسطي FEV1/FVC	SD	P Value	وسطي الفرق MD
FEV1/FVC %	لا	74.1%	9.7	0.008	5.5
	نعم	68.5%	10.9		



علاقة الانحدار الخطي البسيط ل FEV1/FVC مع الاختلاطات



يوجد علاقة احصائية هامة بين FEV1/FVC والاختلاطات التالية للجراحة، حيث وسطي FEV1/FVC عند مرضى الاختلاطات 68.5% بينما الوسطي عند مجموعة المرضى بدون اختلاطات 74.1%. (P=0.008).

وبدراسة الانحدار الخطي تبين وجود علاقة انحدار خطي بسيط عكسي حيث كل نقص 10% بـ FEV1/FVC تزيد نسبة الاختلاطات بنسبة 10%.

FEV1/FVC=70% احتمال نسبة الاختلاطات 30%

FEV1/FVC=60% احتمال نسبة الاختلاطات 41%

FEV1/FVC= 50% احتمال نسبة الاختلاطات 51%

• وسطي النسبة FEV1/FVC حسب نوع الاختلاط:

نوع الاختلاط	وسطي النسبة FEV1/FVC%	العدد
قصور تنفسي	65.2%	5
نقص أكسجة	68.2%	9
ذات رئة	78.5%	4
وزيز	60.6%	9
انصباب جنب	83%	2
انخماص	75.3%	3

نلاحظ في الجدول السابق أن أقل نسبة وسطي ل FEV1/FVC من بين انواع الاختلاطات هو الوزيز.

• العلاقة بين BMI والناتج:

	الاختلاطات	وسطي BMI	SD	P Value
BMI	لا	26.8	5.9	0.25
	نعم	28.2	6.4	

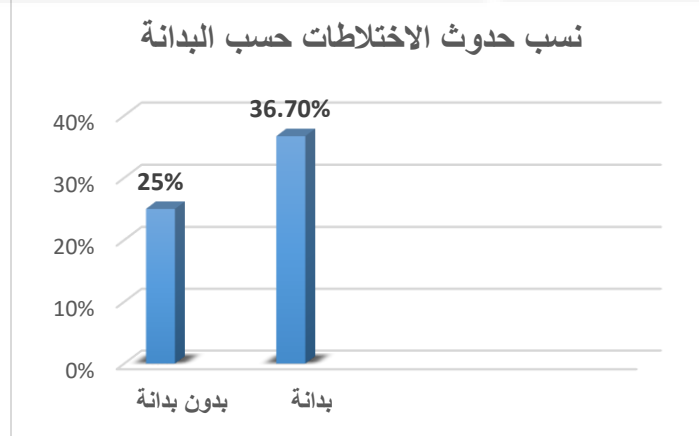
لا يوجد علاقة إحصائية هامة بين BMI والاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث وسطي ال BMI عند مرضى الاختلاطات (28.2 كغ/م²) والوسطي عند مجموعة المرضى بدون اختلاطات (26.8 كغ/م²). (P=0.25).

• العلاقة بين البدانة والناتج:

		نسبة الاختلاطات العدد (%)	P Value
بدانة	نعم	11 (34.4%)	0.18
	لا	21 (65.6%)	
المجموع		32	

Relative risk (RR) = 1.43 95% CI [0.79- 2.7009]

P Value = 0.23



لا يوجد علاقة إحصائية هامة بين البدانة و الاختلاطات التنفسية التالية للجراحة، حيث النسبة عند مرضى البدانة 36.7%، وعند مجموعة المرضى بدون بدانة 25%. (P=0.18).

• دراسة علاقة الانحدار الخطي اللوجستي لكل عامل خطر مع الاختلاطات:
:Univariate logistic regression analysis

عامل الخطر	معدل الأرجحية Odds Ratio	P Value	مجال الثقة CI 95 %
أفة سادة	3.98	0.06	0.81-15.8
أفة حاصرة	3.57	0.33	0.25-48.1
أفة مختلطة	0.12	0.07	0.01-1.22
البدانة	1.89	0.38	0.47-7.02
الأعراض التنفسية	1.35	0.34	0.44-4.29
الخطورة الصدرية حسب مشعر كانييت (متوسطة أو عالية)	3.65	0.02	1.26-13.42
FEV1<80%	1.65	0.48	0.47-8.60
FEV1<50%	5.1	0.14	0.56-45.81
FEV1<30%	0	1	
FVC<80%	1.52	0.73	0.09-14.96
FVC<50%	5.61	1	
FVC<30%	0	1	

في الجدول السابق علاقة الانحدار الخطي اللوجستي البسيط لعوامل الخطر المستقلة بحيث يتم دراسة درجة اعتماد وقوع الاختلاطات لكل عامل خطر بشكل منفرد وتقدير نسبة الأرجحية Odds Ratio. تبين أن عوامل الخطر المستقلة المؤثرة بالاختلاطات التي تملك أهمية إحصائية هي: الخطورة الصدرية حسب المشعر السريري المتوسطة أو العالية نسبة الأرجحية OR=3.65 (P=0.02) مما يعني زيادة خطر الاختلاطات بأكثر من ثلاثة أضعاف تقريبا. بينما لم تظهر عوامل الخطر المستقلة التالية أهمية إحصائية: الأفة السادة، الأفة الحاصرة، الأفة المختلطة، البدانة، الأعراض التنفسية، مكونات وظائف الرئة FEV1، FVC.

• دراسة علاقة الانحدار الخطي اللوجستي بشكل مرحلي متدرج مع الاختلاطات
:Stepwise multiple logistic regression analysis

عامل الخطر	معدل الأرجحية OD	P Value	مجال الثقة CI 95 %
FEV1 < 80%	5.26	0.001	2.11-15.84
درجة الخطورة حسب مشعر كانييت متوسطة أو مرتفعة	4.45	0.004	1.84-13.95

في الجدول السابق علاقة الانحدار الخطي اللوجستي المتدرج مع الاختلالات حيث تم ادخال عوامل الخطر بشكل متواقت متداخل لدراسة العامل الأكثر أهمية وتأثير على وقوع الاختلالات بعد التعديل على عوامل الخطر الأخرى التي تملك احتمال تداخل أو تأثير على النتيجة، وبالتالي يتم حساب نسبة الأرجحية المعدلة.

تبين أن عوامل الخطر المستقلة لحدوث الاختلالات والأكثر تأثيرا هي:

FEV1 < 80% نسبة الأرجحية OR=5.26 (P=0.001)

درجة الخطورة الصدرية (متوسطة أو مرتفعة) OR=4.45 (P=0.004)

• مناقشة النتائج:

- نسبة الاختلالات الإجمالية تساوي 27.6% وهي تقارب النسب الملاحظة في الدراسات السابقة مع زيادة نسبية طفيفة قد تعزى لإدخال نقص الأكسجة ضمن الاختلالات الرئوية حيث شكلت النسبة الأكبر حيث ان بعض الدراسات لم تعتبرها من الاختلالات.
- أشيع أنواع الاختلالات التنفسية المشاهدة بعد الجراحة هي نقص الأكسجة 28.1%، والوزيز 28.1%.

تبين معنا وجود ارتباط إحصائي هام بين كل من وظائف الرئة والاختلالات التنفسية بعد الجراحة غير الصدرية ولكن دون أهمية سريرية حيث:

نسبة الاختلالات بوجود اضطراب بإحدى وظائف الرئة = 45.2% (P=0.0003)

نسبة الاختلالات بحال وجود آفة رئوي سادة = 41.9% (P=0.01)

نسبة الاختلالات بحال وجود آفة حاصرة = 55.9% (P=0.0001)

نسبة الاختلالات بحال وجود آفة مختلطة = 53.3% (P=0.001)

وعند دراسة مكونات اختبار وظائف الرئة تبين وجود فرق هام إحصائيا بين المرضى الذين حصل لديهم اختلالات وبين الذين لم يحصل لديهم اختلالات حيث:

وسطي FEV1 عند مرضى الاختلالات = 1.85L (63.6% من المتوقع) (P<0.0001)

وسطي FVC = 2.68L (73% من المتوقع) (P<0.0001)

وسطي FEV1/FVC = 68.5% (P=0.008)

- و بدراسة علاقة الانحدار الخطي اللوجستي لكل عامل الخطر مستقل بشكل منفرد مع الاختلالات Univariate logistic regression analysis: تبين أن عوامل الخطر المستقلة التي تملك ارتباط هام إحصائيا بالاختلالات هي الخطورة الصدرية المتوسطة والعالية حسب المشعر السريري كانيت.

➤ وبدراسة علاقة الانحدار الخطي اللوجستي بشكل متواقت متدرج لجميع عوامل الخطر المتداخلة مع الاختلاطات Stepwise multiple logistic regression analysis: تبين أن عوامل الخطر المستقلة الهامة إحصائيا وسريريا هي:

- $FEV1 < 80\%$ (Odds Ratio= 5.26) ($P=0.001$)
- درجة الخطورة الصدرية المتوسطة أو المرتفعة حسب مشعر كانييت السريري ($P=0.004$) Odds Ratio =4.45.

- في دراستنا تبين بعد إجراء تحليل الانحدار الخطي اللوجستي بشكل متواقت متدرج لجميع عوامل الخطر المستقلة المتداخلة أن أهم عوامل اخطر ذات الأهمية الإحصائية هي مشعر الخطر السريري Canet (خطورة متوسطة أو عالية)، و $FEV1 < 80\%$ ، حيث اعتمدنا في دراستنا على النسبة المئوية المتوقعة لكل من $FEV1$ ، FVC بدلا من الرقم المقاس باللتر وذلك ليتناسب مع جميع الفئات العمرية والجنس والوزن والطول.
- وبذلك يظهر لدينا انه في دراستنا أهمية اختبار قياس النفس ووظائف الرئة قبل الجراحة في التنبؤ بالاختلاطات التنفسية التالية للجراحة حيث يعتبر وجود آفة رئوية سادة أو حاصرة أو مختلطة أو النقص بإحدى قيم اختبار النفس $FEV1$ ، FVC ، $FEV1/FVC$ عامل خطر هام إحصائيا.

● النقاط السلبية في الدراسة:

- انحياز في الاختيار الموجه للمرضى عاليي الخطورة للاختلاطات التنفسية حيث تم دراسة المرضى الذين تم طلب استشارة صدرية لهم من قبل أطباء الجراحة، وليس جميع المرضى الموضوعين على قائمة الجراحة.
- عدد الاختلاطات المدروسة الكثير نسبيا واعتبار نقص الأكسجة أقل من 90% أو نقص أكثر من 4% من القاعدي على أنه اختلاط تنفسي كبير حيث ساهم بزيادة كبيرة بنسبة الاختلاطات وشكل نسبة 28% من الاختلاطات المدروسة.
- عدم إدخال الوفيات ضمن الاختلاطات.
- عدم دراسة مدة البقاء بالمشفى.
- عدم الأخذ بعين الاعتبار التحضير بالمعالجة اللازمة قبل الجراحة، حيث العديد من المرضى خضعوا لتحضير بجلسات إرذاذ موسعات قصبية وستيروئيدات، وكذلك المعالجة الصدرية وتدريب العضلات التنفسية بعد الجراحة وعلاقتها بالاختلاطات. حيث تم إجراء اختبار وظائف الرئة قبل يوم واحد من العمل الجراحي بغض النظر عن التحضير.

المقارنة مع دراسات سابقة مماثلة:

هناك العديد من الدراسات السابقة أظهرت أهمية القيمة التنبؤية لكل من FEV1، FVC لخطر الاختلاطات الرئوية ولكن لم تحدد أي منها القيمة الحدية الدنيا لكل من FEV1 أو FVC التي يمكن دونها تقرير إلغاء العمل الجراحي بسبب الخطورة.

من خلال جدول المقارنة بالدراسات المماثلة السابقة نلاحظ وجود تفاوت في كل من أنواع تصميم الدراسات وفي معايير اعتبار الاختلاطات ونوع الجراحات المدروسة، وبالتالي اختلاف في النتائج حيث بعضها أظهر عدم وجود أهمية لوظائف الرئة وبعضها أظهر ارتباط إحصائي هام، ولكن الأبحاث التي درست عوامل الخطر المستقلة المتعددة بشكل وتداخلها وعلاقة كل واحد منها ودرجة تأثيره بالاختلاطات من خلال الانحدار اللوجستي المتعدد هما دراستان (64,65):

1. Fusco L et al. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. Respir Med. 2000
2. Barisione et al. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? Eur Respir J. 1997

تبين من خلالهما وجود أن (%) FEV1 عامل خطر هام مستقل للاختلاطات، لكن الدراستان السابقتان لم تظهر أهمية ال FVC في التنبؤ بالاختلاطات التنفسية التالية للجراحة من خلال الانحدار اللوجستي المتعدد عند إشراك عوامل الخطر السريرية الأخرى. بينما في دراستنا تبين وجود أهمية إحصائية في علاقة ال FVC مع الاختلاطات من خلال مقارنة الوسطي واختبار t-test ومن خلال الانحدار الخطي البسيط، ولكن بدراسة الانحدار الخطي اللوجستي المتعدد بإدخال باقي عوامل الخطر المشاركة لم تظهر أهمية إحصائية.

• الخلاصة و التوصيات:

- تبين أن عوامل الخطر الهامة إحصائياً والتي تصنف المرضى على أنهم عالي الخطورة الصدرية في التنبؤ بتطور اختلاطات تنفسية تالية للجراحة هي مشعر الخطر السريري Canet المتوسط أو المرتفع، ونقص $FEV1 < 80\%$.
- بوجود علاقة إحصائية هامة بين نقص مكونات وظائف الرئة قبل الجراحة باختبار قياس التنفس spirometry ($FEV1, FVC, FEV1/FVC$) وبين الاختلاطات التنفسية التالية للجراحات غير الصدرية، وأن وجود آفة رئوية سادة أو حاصرة أو مختلطة يترافق بنسبة اختلاطات رئوية عالية، ولكن بدون أهمية سريرية حيث لا تغني ولا تتفوق على المشعر السريري بتحديد الخطورة.
- أشيع أنواع الاختلاطات الرئوية التالية للجراحة بوجود آفة سادة هو الالتهاب، وبوجود آفة حاصرة نقص الأكسجة، وفي الآفات المختلطة الالتهاب.
- يمكن إضافة $FEV1 < 80\%$ كعامل خطر إضافي وإدخاله ضمن مجموعة عوامل الخطر السريرية في مشعر canet.

• جدول (2) مقارنة مع دراسات عالمية سابقة:

العلاقة بين FEV1/FVC والاختلالات	العلاقة بين FVC والاختلالات	العلاقة بين FEV1 والاختلالات	العلاقة بين وظائف الرئة والاختلالات	نسبة الاختلالات	نوع الاختلالات المدروسة	نوع الجراحة	نوع الدراسة	عدد العينة	اسم الدراسة
	- استئصال المرارة: لا يوجد أهمية إحصائية $P > 0.1$ - الفتح الأربي: يوجد أهمية إحصائية $P < 0.001$	نسبة الاختلالات بحال $FEV1 < 105\%$ $\%40 =$	لا يوجد أهمية إحصائية	-استئصال المرارة: $(\%41.6)$ - الفتح الأربي: $(\%19.4)$ - البواسير: $(\%0)$	وجود قشع متوسط لغزير المقدار (قيحي أو غير قيحي)	استئصال مرارة- فتح إربي- بواسير	Prospective Cohort	76	Clague MB, et al. (72) Annals of the Royal College of Surgeons of England (1979)
غير مدروسة	غير مدروسة	غير مدروسة	Relative Risk = 2.5 (probability) بحال وجود نقص بإحدى وظائف الرئة $> 65\%$ $0.40 (\%40)$ $P < 0.05$	$\%18$	ذات رئة، انخماص، نقص أكسجة أو قصور تنفسي احتاج تهوية آلية أو نقل للعناية المشددة	أعلى وأسفل البطن	Prospective Cohort	125	J. FOGH, et al (59) Acta Anaesthesiol Scand Journal 1987
غير مدروسة	غير مدروسة	وسطي FEV1 عند مجموعة الاختلالات $= 45.6\%$ من المتوقع $P=0.04$		$\%14$	ذات رئة- صمة رئوية	بطن كبرى	Prospective Cohort	177	Gerson MC, et al (60) Am J Med 1990
نسبة الاختلالات بحال $FEV1/FVC$ أقل من 0.5 تساوي $(\%33)$ $0.05 < P < 0.2$	غير مدروسة	نسبة الاختلالات بحال $FEV1 \leq 0.75L$ ($\%56$) $0.001 < P < 0.01$ وبحال $FEV1 \leq 0.60L$ (67%) $0.01 < P < 0.05$		$\%37$	الوفاة، ذات رئة، تنبيب مطول، تشنج قصبي معقد، بقاء مطول في العناية المشددة.	جميع جراحات التخدير العام خارج الصدر (بطن- أطراف- أو عية- بولية- رأس وعنق)	Prospective Cohort	105	Wong DH, et al (22) Anesth Analg 1995
- الوسطي عند مرضى الاختلالات $\%78.7$ $P=NS$ - نسبة الاختلالات بحال النسبة أقل من $\%50$ $\%37.5$ $P=ns$	- وسطى عند مرضى الاختلالات $\%83.7$ $P=ns$	- وسطى $FEV1\%$ عند مرضى الاختلالات $\%68.9$ $P=0.09$ - نسبة الاختلالات بحال: $FEV1 > (\%50)$ من المتوقع $= (\%50)$ $P=0.07$ $FEV1 > 1.25$ لتر $\%50$ $P=0.07$	نسبة الاختلالات التنفسية بوجود اضطراب بوظائف الرئة $\%45.2$ $RR=1.7$ $P = < 0.05$	$\%35$	ذات رئة، التهاب قصبات، وزيز، غطيظ، انخماص، صمة رئوية،	جراحات أعلى البطن	Prospective Cohort	60	Kocabas A, et al. (67) Respir Med. 1996
الوسطي عند الحالات $\%66$ (± 20) الوسطي عند الشواهد $\%66$ (± 17)	الوسطي عند الحالات $\%66$ (± 20) الوسطي عند الشواهد $\%66$ (± 17)	الوسطي عند الحالات $\%66$ (± 20) الوسطي عند الشواهد $\%66$ (± 17)	لا يوجد فرق هام إحصائياً		قصور تنفسي، ذات رئة، تشنج قصبي، التهاب قصبات، انصباب جنب احتاج بزل، الوفاة	جراحات بطنية (بجميع أنواعها)	Case-Control	82*82	Lawrence VA, et al. (70) Chest J 1996
Odds Ratio=0.84 $P = < 0.0001$	Odds Ratio =0.35 $P = < 0.0001$	• Univariate Analysis OR=0.86 $P = < 0.0001$ • stepwise multiple logistic regression OR=0.93 $P = < 0.01$	نسبة الاختلالات بحال: -أفة رئوية سادة $(\%44)$ -أفة حاصرة $(\%1)$ -أفة مختلطة $(\%25)$	$\%14$	ذات رئة، قصور تنفسي حاد، الوفاة	تنظير بطن	Prospective Cohort	361	G. Barisione, et al (65) Eur Respir J 1997

		- احتمالية حدوث الاختلالات بحال: - FEV1 < 50% (100%) - FEV1 51-70% (73%) - FEV1 71-80% (21%) - FEV1 > 80% (2%)							
	وسطى %FVC عند مرضى الاختلالات = %78.9 P=0.65	وسطى %FEV1 عند مرضى الاختلالات = %73.8 P=0.65	لا يوجد فرق ذو أهمية احصائية	11%	التهاب قصبات، تشنج قصبات، انخماص ذات رئة، ARDS، انصباب جنب، رشح صدرية، تهوية آلية مطولة، وفاة بسبب قصور تنفسي	جراحات خارج صدرية بتخدير عام أو شوكي	Prospective Cohort	148	Mitchell CH, et al. (72) Arch Surg 1998
			وجود آفة رئوية سادة يرتبط إحصائياً بالتشنج القصبي فقط. OR=6.9 P=0.027		صمة رئوية ذات رئة تشنج مطول- تشنج قصبي- بقاء مطول بالعناية	جراحات بطنية	Case-Control	135* 135	Warner DO, et al. (71) Anesthesiology 1999
العلاقة بين FEV1/FVC والاختلالات	العلاقة بين FVC والاختلالات	العلاقة بين FEV1 والاختلالات	العلاقة بين وظائف الرئة والاختلالات	نسبة الاختلالات	نوع الاختلالات المدروسة	نوع الجراحة	نوع الدراسة	عدد العينة	اسم الدراسة
univariate analysis: • FEV1/FVC (69±61%) (OR) = 2.25 P=0.017 • FEV1/FVC (<61%) (OR)=4.3 P= <0.001		multi-variate logistic regression analysis: • FEV1 (61±79%) Odds ratio (OR=3.8) P = 0.009 • FEV1<61% (OR) = 16.8 P = <0.001		18%	ذات الرئة، الرشح الصدرية، انصباب الجنب، القصور التنفسي	جراحات بطنية	Retrospective Cohort	480	L. FUSO, et al. (64) RESPIRATORY MEDICINE Journal 2000
	FVC < 1.5 L/min (OR=11.1) P=0.005	FEV1 < 1 L/min (OR=7.9) P=0.02		8%	قصور تنفسي يحتاج تهوية آلية غازية أو غير غازية، انخماص يتطلب علاج بالتنظير، ذات رئة.	جراحات خارج صدرية	prospective cohort	272	McAlister, et al. (66) Am J Respir Crit Care Med 2003
- آفة انسدادية خفيفة = 4.5% - آفة سادة معتدلة = 12.5% - آفة سادة شديدة = 7.7%			نسبة الاختلالات بوجود اضطراب بوظائف الرئة (OR)= 8.2 P=0.005 Multivariate analysis: (OR=1.75) P=0.037	21%	الوفيات، ذات رئة، انصباب جنب، قصور تنفسي، اختلالات جراحية موضعية	أعلى بطن (استئصال معدة) بالشق الجراحي أو بالتنظير	Prospective Cohort	538	Jeong O, et al. (69) Korean Surg Soc 2013
نسبة الاختلالات بحال النسبة أقل من 70% = 0	- وسطى %FVC عند مرضى	- وسطى %FEV1 عند مرضى	- نسبة الاختلالات بوجود اضطراب	7.5%	- نقص أكسجة أكثر من 10% من القاعدي	جراحة البدانة (قص المعدة)	Retrospective Cohort	602	Clavellina-Gaytán, et al. (68)

	الاختلاطات = %85.5 (P=0.0001) - نسبة الاختلاطات بحال = FVC<70% %13.3 (P=0.029)	الاختلاطات = %84.6 (P=0.005) - نسبة الاختلاطات بحال FEV1<70% %17.8 = (P= 0.005)	بوظائف الرئة=19.4% وجميعها كان بسبب آفة حاصرة Odds Ratio - (OR=2.61)		- انخماص قاعدي - صمة رئوية - ذات رئة				OBES SURG J (2014)
--	--	---	--	--	---	--	--	--	-----------------------

:Reference المراجع

- 1- Fisher BW, Majumdar SR, McAlister FA. Predicting pulmonary complications after nonthoracic surgery: a systematic review of blinded studies. *Am J Med.* 2002; 112:219–225.
- 2- Smetana GW, Lawrence VA, Cornell JE; American College of Physicians. Preoperative pulmonary risk stratification for noncardiothoracic surgery: systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006; 144:581–595.
- 3- Yang CK, Teng A, Lee DY et al. Pulmonary complications after major abdominal surgery: National Surgical Quality Improvement Program analysis. *J Surg Res.* 2015 Oct; 198(2):441-9.
- 4- Fleischmann KE, Goldman L, Young B, et al. Association between cardiac and noncardiac complications in patients undergoing noncardiac surgery: outcomes and effects on length of stay. *Am J Med.* 2003 Nov;115(7):515-20.
- 5- Johnson RG, Arozullah AM, Neumayer L, et al. Multivariable predictors of postoperative respiratory failure after general and vascular surgery: results from the patient safety in surgery study. *J Am Coll Surg.* 2007 Jun;204(6):1188-98.
- 6- Dimick JB, Chen SL, Taheri PA, et al. Hospital costs associated with surgical complications: a report from the private-sector National Surgical Quality Improvement Program. *J Am Coll Surg.* 2004 Oct;199(4):531-7.
- 7- Peter G. Passias, Gregory W. Poorman, Edward Delsole, et al. Adverse Outcomes and Prediction of Cardiopulmonary Complications in Elective Spine Surgery. *Global Spine J.* 2018 May; 8(3): 218–223.
- 8- Grippi M, Elias J, Fishman J, et al. Fishman's Pulmonary Diseases and Disorders fifth edition textbook 2015; part 15, Ch 103.
- 9- Meyers JR, Lembeck L, O'Kane H, Baue AE. Changes in functional residual capacity of the lung after operation. *Arch Surg* 1975; 110:576.
- 10- Craig DB. Postoperative recovery of pulmonary function. *Anesth Analg* 1981; 60:46.
- 11- Fairshter RD, Williams JH. Pulmonary physiology in the postoperative period. *Crit Care Clin.* 1987;3:287–306.
- 12- Ford GT, Whitelaw WA, Rosenal TW, et al. Diaphragm function after upper abdominal surgery in humans. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127:431.
- 13- Arozullah AM, Daley J, Henderson WG, Khuri SF. Multifactorial risk index for predicting postoperative respiratory failure in men after major noncardiac surgery. The NationalVeterans Administration Surgical Quality Improvement Program. *Ann Surg.* 2000; 232:242–253.
- 14- Arozullah AM, Khuri SF, Henderson WG, Daley J; Participants in the National Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Program. Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after major noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001; 135:847–857.
- 15- Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology.* 2010; 113:1338–1350.
- 16- Canet J, Mazo V. Postoperative pulmonary complications. *Minerva Anestesiol* 2010; 76:138.
- 17- Sweitzer BJ, Smetana GW. Identification and evaluation of the patient with lung disease. *Med Clin N Am.* 2009; 93:1017–1030.

- 18- Gupta H, Gupta PK, Fang X, et al. Development and validation of a risk calculator predicting postoperative respiratory failure. *Chest*. 2011 Nov;140(5):1207-1215.
- 19- Gupta H, Gupta PK, Schuller D, et al. Development and validation of a risk calculator for predicting postoperative pneumonia. *Mayo Clin Proc*. 2013 Nov;88(11):1241-9.
- 20- Canet J, Sabaté S, Mazo V, et al. Development and validation of a score to predict postoperative respiratory failure in a multicentre European cohort. *Eur J Anaesthesiol* 2015; 32:458–470.
- 21- Gupta H, Ramanan B, Gupta PK, et al. Impact of COPD on postoperative outcomes: results from a national database. *Chest* 2013; 143:1599.
- 22- Wong DH, Weber EC, Schell MJ, et al. Factors associated with postoperative pulmonary complications in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Anesth Analg*. 1995; 80:276–284.
- 23- Kroenke K, Lawrence VA, Theroux JF, et al. Operative risk in patients with severe obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med* 1992; 152:967.
- 24- Milledge JS, Nunn JF. Criteria of fitness for anaesthesia in patients with chronic obstructive lung disease. *Br Med J* 1975; 3:670.
- 25- Warner DO, Warner MA, Barnes RD, et al. Perioperative respiratory complications in patients with asthma. *Anesthesiology* 1996; 85:460.
- 26- Memtsoudis SG, Stundner O, Rasul R, et al. The impact of sleep apnea on postoperative utilization of resources and adverse outcomes. *Anesth Analg*. 2014 Feb;118(2):407-18.
- 27- Hai F, Porhomayon J, Vermont L, et al. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea: a meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2014 Dec;26(8):591-600.
- 28- Gupta RM, Parvizi J, Hanssen AD, Gay PC. Postoperative complications in patients with obstructive sleep apnea syndrome undergoing hip or knee replacement: a case-control study. *Mayo Clin Proc*. 2001;76:897–905.
- 29- Mokhlesi B, Hovda MD, Vekhter B, et al. Sleep-disordered breathing and postoperative outcomes after elective surgery: analysis of the nationwide inpatient sample. *Chest* 2013; 144:903.
- 30- Kaw R, Chung F, Pasupuleti V, et al. Meta-analysis of the association between obstructive sleep apnoea and postoperative outcome. *Br J Anaesth* 2012; 109:897.
- 31- Memtsoudis S, Liu SS, Ma Y, et al. Perioperative pulmonary outcomes in patients with sleep apnea after noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2011; 112:113.
- 32- Meoli AL, Rosen CL, Kristo D, et al. Upper airway management of the adult patient with obstructive sleep apnea in the perioperative period--avoiding complications. *Sleep* 2003; 26:1060.
- 33- Thomas EJ, Goldman L, Mangione CM, et al. Body mass index as a correlate of postoperative complications and resource utilization. *Am J Med*. 1997; 102:277–283.
- 34- Pasulka PS, Bistrrian BR, Benotti PN, et al. The risk of surgery in obese patients. *Ann Intern Med*. 1986; 104:540–546.
- 35- Sood A, Abdollah F, Sammon JD, et al. The Effect of Body Mass Index on Perioperative Outcomes After Major Surgery: Results from the National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP) 2005-2011. *World J Surg* 2015; 39:2376.
- 36- Clavellina-Gaytán D, Velázquez-Fernández D, Del-Villar E, et al. Evaluation of spirometric testing as a routine preoperative assessment in patients undergoing bariatric surgery. *Obes Surg* 2015; 25:530.
- 37- Blouw EL, Rudolph AD, Narr BJ, Sarr MG. The frequency of respiratory failure in patients with morbid obesity undergoing gastric bypass. *AANA J*. 2003; 71:45–50.

- 38- Malhotra A, Hillman D. Obesity and the lung: 3. Obesity, respiration and intensive care. *Thorax*. 2008; 63:925–931
- 39- Morton HJ. Tobacco smoking and pulmonary complications following abdominal surgery. *Lancet*. 1994; 1:368–370.
- 40- Buist AS, Sexton GJ, Nagy JM, et al. The effect of smoking cessation and modification on lung function. *Am Rev Respir Dis*. 1976; 114:115–122.
- 41- Bode FR, Dosman J, Martin RR, Macklem PT. Reversibility of pulmonary function abnormalities in smokers. A prospective study of early diagnostic tests of small airways disease. *Am J Med*. 1975; 59:43–52.
- 42- Gronkjær M, Eliassen M, Skov-Ettrup LS, et al. Preoperative smoking status and postoperative complications: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2014; 259:52.
- 43- Warner MA, Divertie MB, Tinker JH. Preoperative cessation of smoking and pulmonary complications in coronary artery bypass patients. *Anesthesiology* 1984; 60:380.
- 44- Smetana GW. Preoperative pulmonary evaluation. *N Engl J Med*; 1999;340:937–944.
- 45- Djokovic JL, Hedley-Whyte J. Prediction of outcome of surgery and anesthesia in patients over 80. *JAMA* 1979; 242:2301.
- 46- Moller AM, Maaloe R, Pedersen T. Postoperative intensive care admittance: the role of tobacco smoking. *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 45:345.
- 47- Thomas DR, Ritchie CS. Preoperative assessment of older adults. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43:811.
- 48- Sherman S, Guidot CE. The feasibility of thoracotomy for lung cancer in the elderly. *JAMA*.1987;258:927–930.
- 49- Cerfolio RJ, Bryant AS. Survival and outcomes of pulmonary resection for non-small cell lung cancer in the elderly: a nested case-control study. *Ann Thorac Surg*. 2006;82:424–429.
- 50- Chambers A, Routledge T, Pilling J, Scarci M. In elderly patients with lung cancer is resection justified in terms of morbidity, mortality and residual quality of life? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2010;10:1015–1021.
- 51- Price LC, Montani D, Jaïs X, et al. Noncardiothoracic nonobstetric surgery in mild-to-moderate pulmonary hypertension. *Eur Respir J* 2010; 35:1294.
- 52- Meyer S, McLaughlin VV, Seyfarth HJ, et al. Outcomes of noncardiac, nonobstetric surgery in patients with PAH: an international prospective survey. *Eur Respir J* 2013; 41:1302.
- 53- Ramakrishna G, Sprung J, Ravi BS, et al. Impact of pulmonary hypertension on the outcomes of noncardiac surgery: predictors of perioperative morbidity and mortality. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45:1691.
- 54- Brooks-Brunn JA. Predictors of postoperative pulmonary complications following abdominal surgery. *Chest* 1997; 111:564.
- 55- Kozower BD, Sheng S, O'Brien SM, et al: STS database risk models: predictors of mortality and major morbidity for lung cancer resection. *Ann Thorac Surg* 2010; 90(3):875–881.
- 56- Brunelli A, Kim AW, Berger KI, et al: Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery. *Chest* 2013; 143(Suppl):e166s–e190s.
- 57- Varela G, Brunelli A, Rocco G, et al: Predicted versus observed FEV1 in the immediate postoperative period after pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 30(4):644–648.
- 58- Cohen AJ, Katz MG, Frenkel G, et al. Morbid results of prolonged intubation after coronary artery bypass surgery. *Chest*. 2000; 118(6):1724–1731.
- 59- Fogh J, Willie-Jørgensen P, Brynjolf I, et al. The predictive value of preoperative perfusion/ventilation scintigraphy, spirometry and x-ray of the lungs on postoperative pulmonary complications. A prospective study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1987; 31:717-21.

- 60- Gerson MC, Hurst JM, Hertzberg VS, et al. Prediction of cardiac and pulmonary complications related to elective abdominal and noncardiac thoracic surgery in geriatric patients. *Am J Med.* 1990; 88:101-7.
- 61- Kispert JF, Kazmers A, Roitman L. Preoperative spirometry predicts perioperative pulmonary complications after major vascular surgery. *Am Surg.* 1992; 58:491-5.
- 62- Gass GD, Olsen GN. Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality. *Chest* 1986; 89:127.
- 63- Sung K, Joon CH, Chul A, et al. Relationship Between the Result of Preoperative Pulmonary Function Test and Postoperative Pulmonary Complications. *Journal of Korean Medical Science* 1987; Vol 2, No 1, P 71-74.
- 64- Fuso L, Cisternino L, Di Napoli A, et al. Role of spirometric and arterial gas data in predicting pulmonary complications after abdominal surgery. *Respir Med.* 2000; 94:1171-6.
- 65- Barisione G, Rovida S, Gazzaniga GM, et al. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative respiratory complications? *Eur Respir J.* 1997; 10:1301-8.
- 66- McAlister FA, Khan NA, Straus SE, et al. Accuracy of the preoperative assessment in predicting pulmonary risk after non-thoracic surgery. *Am J Respir Crit Care Med* 2003; 167:741.
- 67- Kocabas A, Kara K, Ozgur G, Sonmez H, Burgut R. Value of preoperative spirometry to predict postoperative pulmonary complications. *Respir Med.* 1996; 90:25-33.
- 68- Clavellina-Gaytán D, Velázquez-Fernández D, Del-Villar E; Evaluation of Spirometric Testing as a Routine Preoperative Assessment in Patients Undergoing Bariatric Surgery. *OBES SURG J* (2014) 25:530-536.
- 69- Jeong O, Yeop Ryu S, Kyu Park Y; The value of preoperative lung spirometry test for predicting the operative risk in patients undergoing gastric cancer surgery. *Korean Surg Soc* 2013; 84:18-26.
- 70- Lawrence VA, Dhanda R, Hilsenbeck SG, Page CP. Risk of pulmonary complications after elective abdominal surgery. *Chest* 1996; 110:744-50.
- 71- Warner DO, Warner MA, Oxford KP, et al. Airway obstruction and perioperative complications in smokers undergoing abdominal surgery. *Anesthesiology* 1999; 90:372.
- 72- Mitchell CH, Smoger S, Pfeifer M, et al. Multivariate Analysis of Factors Associated With Postoperative Pulmonary complications Following General Elective Surgery. *Arch Surg* 1998; 133:194-198.
- 73- Clague MB, Collin J, Fleming LB. Prediction of postoperative respiratory complications by simple spirometry. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* (1979) vol 61.
- 74- Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med* 2006; 144:575.
- 75- Lakshminarasimhachar A, Smetana G; Preoperative Evaluation Estimation of Pulmonary Risk. *Anesthesiology Clin* 34 (2016) 71–88.

