تأثير تقنية التطويع الرئوي في تحسين الأكسجة الشريانية وزمن التهوية الاصطناعية بعد جراحة القلب المفتوح

نجوى رقماني*

الملخص

خلفية البحث وهدفه: من المعروف أن التخدير العام يسبب حدوث انخماص رئوي بدرجات مختلفة يبدأ مع بداية التخدير ويبقى عدة ساعات بعد نهاية الجراحة، وفي جراحة القلب المفتوح تضاف عوامل أخرى تسبب حدوث المزيد من الانخماصات، وقد أظهرت العديد من الدراسات أن تقنية التطويع الرئوي تقي من حدوث الانخماص الرئوي وتحسن الأكسجة الدموية و تنقص من نسبة الاختلاطات التنفسية بعد الجراحة. قمنا بإجراء هذه البحث بهدف دراسة فعالية تطبيق التطويع الرئوي في نهاية جراحة القلب المفتوح من حيث قدرته على تحسين الأكسجة الدموية ومعرفة هل يؤثر ذلك في تقصير مدة التهوية الآلية في العناية المشددة.

مواد البحث وطرائقه: ضمت الدراسة 80 مريضاً مرشحين لإجراء جراحة مجازات إكليلية باستخدام دارة القلب والرئة الاصطناعية، وُزِّعوا عشوائياً إلى مجموعتين: المجموعة الأولى (أ): مجموعة التطويع الرئوي والمجموعة الثانية (ب): مجموعة الشاهد.

سُجِّلَت المعطيات الديموغرافية للمرضى جميعهم، وسُجِّلَ زمن دارة القلب والرئة الاصطناعية وزمن وضع ملقط الأبهر في أثناء العمل الجراحي، أُرْسِلَتْ عينات دم شريانية مخبرية لتسجيل الأكسجة الدموية عن طريق حساب نسبة PaO2/FiO2 في أوقات متعددة من نهاية الجراحة حتى الإنباب، كما سُجِّلت مدة التهوية الآلية في العناية المشددة وسجلت الاختلاطات جميعها في حال حدوثها.

النتائج: بعد تطبيق التطويع الرئوي ونقل المرضى إلى العناية كانت الأكسجة أفضل عند مجموعة التطويع خلال الـ 6 ساعات الأولى بعد الجراحة (P = 0.04)

لم يكن هناك فرق إحصائي في الأكسجة بين المجموعتين فيما يتعلق بمدة التهوية الآلية في العناية.

الاستنتاج: أظهرت دراستنا قدرة التطويع الرئوي في تحسين الأكسجة الدموية في المدة الباكرة التالية للعمل الجراحي خلال الـ 6 ساعات الأولى التالية للعمل الجراحي دون أن تكون هناك فروق مهمة في الأكسجة بعد هذه المدة، ولكن تحسن الأكسجة لم ينعكس بشكل واضح على تقصير مدة التهوية الآلية في العناية المشددة.

كلمات مفتاحية: التطويع الرئوي، مجازات إكليلية باستخدام دارة القلب والرئة الاصطناعية، الضغط الإيجابي في نهاية الزفير، نسبة التركيز القسمي للأوكسجين في الدم/ التركيز القسمي للأوكسجين في المزيج المستنشق، زمن الإنباب.

* مدرسة- قسم التخدير والإنعاش- كلية الطب البشري- جامعة دمشق.

The Effects of Recruitment Maneuver on the Improvement of Patient's Oxygenation and Time of Mechanical Ventilation in Cardiac Surgery

Najwa rekmani*

Abstract

Background & Objective: It's well known that general anesthesia causes lung atelectasis in a different degrees, begins at the induction of anesthesia and persists several hours after the end of the surgery, and in open cardiac surgery there are additional causes of atelectasis, some researchers have shown that Recruitment Maneuver can prevented atelectasis, improved oxygenation post-op and attenuated pulmonary complications after surgery, we aimed in this research to find the benefits of Recruitment Maneuver in coronary artery bypass grafting CABG

Methods & Materials: 80 patients undergoing coronary artery bypass surgery were randomized into two groups :RM group Recruitment Maneuver applied by pressure 40 cm water for 10 seconds in the end of surgery and CNT group, PaO2/PaO2 and mechanical ventilation time were evaluated and compared between the groups.

Results: In the first 6 hours after surgery, the oxygenation was better in RM group patients compared to that in the CNT patients (P=0.01), without a significant difference regarding the duration of mechanical ventilation.

Conclusion: Recruitment Maneuver provided better oxygenation in the first 6 hours after open cardiac surgery without improving extubation time.

Key words: Recruitment Maneuver, CABG, PEEP, PaO2/FiO2, extubation time.

* Instructor , department of Anaesthesia, Faculty of Medicin, Damascus University.

مقدمة:

من المعروف أن التخدير العام يسبب حدوث انخماص رئوي بدرجات مختلفة يبدأ مع بداية التخدير ويبقى عدة ساعات بعد نهاية الجراحة، [1-2] وهناك العديد من العوامل التي تسهم في حدوث هذا الانخماص، وأهمها:

1- عوامل ميكانيكية: مثل نقص السعة الوظيفية المتبقية و نقص المطاوعة الرئوية الذي يسببه التخدير العام، وكذلك ضعف المقوية العضلية للعضلات الوربية وعضلة الحجاب الحاجز[3-4-5-6]

2- استعمال تراكيز عالية من الأكسجين يسبب انخماصاً امتصاصياً وخاصة في الأجزاء الرئوية التي يكون فيها خلل في نسبة التهوية/ التروية،[7] وفي جراحة القلب المفتوح تضاف عوامل أخرى تسبب حدوث المزيد من الانخماصات الرئوية بعد الجراحة أهمها:

1- تفعيل المتممة والسبيل الالتهابي في دارة القلب والرئة الاصطناعية وما ينتج عنها من وذمة خلالية وزيادة في الشنت داخل الرئوي.[8-9-10]

2- إيقاف التهوية و الدوران الرئوي في أثناء دارة القلب والرئة الاصطناعية قد يؤدي إلى انخماصات قطعية في الرئة. [11]

3- كما يعدُّ فتح الجنب ووضع المفجرات والألم بعد الجراحة عوامل إضافية تسهم في حدوث انخماص رئوي بعد الجراحة. [12]

يسبب الانخماص الرئوي نقصاً في المطاوعة الرئوية واضطراباً في التبادل الغازي يؤدي إلى حدوث نقص أكسجة دموية وفرط كربمية وما يتبعها من قصور تنفسي وتأخر في فطم المريض عن التهوية الآلية مع اختلاطاتها الكثيرة المعروفة الإنتانية منها والهيموديناميكية.[12-13]

هناك العديد من الإجراءات المقترحة للوقاية من حدوث هذه الانخماصات الرئوية بعد الجراحة ومنها:

- تطبيق الضغط الايجابي بنهاية الزفير PEEP، وذلك في أثناء الجراحة وبعدها.
- أكسجة المريض بأقل تركيز أكسجين ممكن، والمحافظة على التنفس العفوي للمريض في أثناء الجراحة.
- تطبيق تقنية التطويع الرئوي.
- التهوية الآلية غير الباضعة NIMV والتسكين الجيد بعد الجراحة.[14-15-16-17-18-19-20]

التطويع الرئوي هو استراتيجية للتهوية تهدف إلى معالجة وإعادة فتح جزء منخمص من الرئة عن طريق تطبيق ضغط مرتفع ضمن الطرق الهوائية[21-22] وهناك بالأساس طريقتان للتطويع الرئوي هما:

1- تطبيق تقنية الضغط الإيجابي المستمر في الطرق الهوائية CPAP عدة ثوانٍ (10-40 ثانية)؛ وذلك عند المرضى الذين لا يتنفسون عفوياً.

2- التقنية الدورية: حيث يجري رفع الضغط ضمن الطرق الهوائية بشكل تدريجي ومنتظم في أثناء دورة التنفس العفوي.

وقد أظهرت العديد من الدراسات أن تقنية التطويع الرئوي تحسن الأكسجة النسيجية والمطاوعة الرئوية وتساعد على إنقاص الحيز الميت، ومن ثَمَّ فهي تقي من حدوث الانخماص الرئوي وتنقص من نسبة الاختلاطات التنفسية بعد الجراحة.[23-24]

قمنا بإجراء هذه البحث بهدف دراسة فعالية تطبيق التطويع الرئوي في نهاية جراحة القلب المفتوح من حيث قدرته على تحسين الأكسجة الدموية ومعرفة هل يؤثر ذلك في تقصير مدة التهوية الآلية في العناية المشددة إذْ قمنا بتسجيل نسبة الضغط القسمي للأكسجين في الدم الشرياني على تركيز الأكسجين في الهواء المستنشق (PaO2/FiO2)، وسجلنا زمن التهوية الآلية في العناية المشددة بعد الجراحة.

المرضى وطرائق الدراسة:

أجريت الدراسة على 80 مريضاً خضعوا لجراحة مجازات إكليلية انتخابية باستخدام دارة القلب والرئة الاصطناعية CABG في عمليات جراحة القلب في مستشفى الأسد الجامعي بدمشق بين آذار 2012 وأيلول 2012.

وهي دراسة تجريبية مستقبلية عشوائية، تضمنت المرضى بأعمار بين 18– 65 سنة المرشحين لإجراء جراحة مجازات لإعادة التروية الإكليلية باستخدام دارة القلب والرئة الاصطناعية، واعتمدت معايير الاستبعاد الآتية:

1- سوابق أمراض تنفسية شديدة: التهاب قصبات مزمن COPD ، إنتان رئوي أو ربو.

2- المرضى البدينون.

3- وظيفة قلبية سيئة (EF < 25%).

4- الحاجة لاستعمال جرعات عالية من الأدوية القلبية الداعمة أو الحاجة لتركيب بالون ضمن الأبهر مضاد للنبض.

5- وجود قصور كلوي، كبدي أو استقلابي.

بعد شرح تفاصيل الدراسة وهدفها للمرضى تم الحصول منهم على الموافقة الخطية للدخول في الدراسة، ثم وُزِّعُوا عشوائياً باستخدام طريقة الظرف المغلق إلى مجموعتين:

1- المجموعة الأولى (أ): مجموعة التطويع الرئوي.

2- المجموعة الثانية (ب): مجموعة الشاهد.

عند وصول المرضى إلى غرفة العمليات وضعت لجميعهم المراقبات الآتية: كبل خماسي لمراقبة تخطيط القلب الكهربائي، مقياس الأكسجة الإصبعي ومراقبة الضغط الشرياني المباشر عبر تركيب قثطرة شريانية في الشريان الكعبري تحت التخدير الموضعي قبل مباشرة التخدير.

وبعد مباشرة التخدير رُكِّبَتْ قثطرة وريديـــة مركزيـــة في الوريد الوداجي الباطن الأيمن لمراقبة الضغط الوريدي المركزي، كما رُوقِبَ عمق التخدير بتقنية BIS (المشعر ثنائـــي الطور).

جرت مباشرة المرضى باستخدام بروتوكول موحد بالأدوية الآتية: ميدازولام 5 ملغ، فنتانيل5 مكغ/كغ، تيوبنتال الصوديوم3 – 4 ملغ/كغ وللحصول على إرخاء عضلي جيد اِسْتُعْمِلَ السيس أتراكوريوم (Nimbex®) بجرعة 0,1 – 0.15 ملغ/كغ.

أجري التنبيب الرغامي باستعمال أنابيب ذات بالون، وضُبِطَتْ منفسة جهاز التخدير عند المرضى كلّهم كما يأتي:

- المزيج الغازي المستنشق: خليط أوكسجين/ هواء طبي بنسبة 40% / 60%.

- تهوية مضبوطة الحجم: الحجم الجاري= 7 مل/كغ، PEEP = 2-5 سم ماء، عدد مرات التنفس = 12-14 مرة/دقيقة ونسبة الشهيق/ الزفير = 1/2.

- ضُبِطَتْ التهوية بهدف الحصول على ضغط قسمي لغاز ثاني أوكسيد الكربون في الدم الشرياني PaCo2 بين 35-45 ملمز وأكسجة جيدة وحموضة ضمن المجال الطبيعي.

وكانت استمرارية التخدير كما يأتي:

- المسّكن: إعطاء جرعات متقطعة من الفنتانيل كل 30 – 40 دقيقة.

- المرخي: تسريب مستمر للسيس أتراكوريوم بجرعة 0,15 ملغ/كغ/ساعة.

- المنوم: أعطي المرضى سيفوفلوران بتركيز 1-1,5 % في المدة قبل دارة القلب الرئة الاصطناعية وبعدها، أمَّا في مدة الدارة فقد أعطي المرضى بروبوفول تسريب مستمراً باستخدام محقنة كهربائية بجرعة 3-4 ملغ/كغ.

طُبِّقَتِ الإجراءات الجراحية نفسها عند المرضى كلّهم من حيث فتح القص، وزل الشريان الثديي الباطن الأيسر، واستئصال الوريد الصافن ووضع الخطوط الوريدية والشريانية لدارة القلب والرئة الاصطناعية

(Cannulation)، وحُضِّرَتِ الدارة باستخدام 1500 مل محلول رنجر لاكتات + 200 مل مانيتول + 60 مل بيكربونات الصوديوم + 150 وحدة/كغ من الهيبارين.

أُعْطِيَ الهيبارين وريدياً قبل مرحلة الدارة بجرعة 300 وحدة/ كغ، وضُبِطَتْ الدارة على جريان 2– 2,4 ليتر/دقيقة/م^2 للحفاظ على ضغط شرياني وسطي بين 50-60 ملمز وخفض حرارة متوسط نحو 32°-30° C.

من أجل حماية العضلة القلبية في أثناء مدة وضع ملقط الأبهر (aortic cross clamping) اِستُخْدِمَ المحلول الشال للقلب المبرد لدرجة حرارة +4° والمضاف إليه 16 ميللي مكافئ بوتاسيوم و20 ميللي مكافئ بيكربونات الصوديوم لكل ليتر، سُرِّبَ المحلول الشال بعد وضع الملقط مباشرة بجرعة 10-12 مل/كغ وبضغط نحو 100 ملمز، وأُعْطِيَتْ جرعات إضافية كل 30 دقيقة بجرعة 3-4 مل/كغ.

في نهاية مرحلة دارة القلب و الرئة الاصطناعية وبعد إعادة وصل المريض إلى جهاز التخدير، قمنا بنفخ الرئتين يدوياً حتى رؤيتها منتفخة بشكل كافٍ بالعين المجردة وبعدها أعدنا وصل المنفسة بالضبط السابق نفسه الذي كان قبل مرحلة الدارة.

في نهاية الجراحة بعد إغلاق الصدر بشكل كامل ووضع الضماد والتأكد من الوصول إلى مرحلة ثبات هيموديناميكي جيد وقبل نقل المريض إلى العناية المشددة قمنا بما يأتي:

- في المجموعة (أ): طُبِّقَ التطويع الرئوي كالآتي: جرىإيقاف المنفسة دون فصل المريض عن جهاز التخدير، وبدأنا برفع الضغط ضمن الدارة بشكل تدريجي عن طريق إغلاق صمام الزفير ببطء بمعدل 5 -5 سم ماء كل 5 ثوانٍ حتى الوصول إلى ضغط 40 سم ماء والمحافظة عليه مدة 10 ثوانٍ، ثم بدأنا بخفض الضغط عن طريق فتح تدريجي لصمام الزفير بالبطء السابق نفسه حتى فتحه تماماً، ثم أعدنا المريض إلى المنفسة من جديد وقمنا بنقله إلى العناية المشددة ووضعه على جهاز التهوية الآلية.

- في المجموعة (ب): لم نطبق أي تقنية خاصة عند مرضى مجموعة الشاهد إذْ قمنا ببساطة بنهاية الجراحة بنقلهم إلى العناية المشددة و وضعهم على جهاز التهوية الآلية.

في العناية المشددة ضُبِطَ جهاز التهوية الآلية عند المرضى كلّهم كالآتي: نظام التهوية الميكانيكية المتقطع المتزامن SIMV: synchronized intermittent mechanical ventilationمع التهوية بالضغط الداعمPSV : pressure support ventilation:

FiO2 = 50%

الحجم الجاري TV = 8 مل/كغ

عدد مرات التنفس = 15 مرة/دقيقة

نسبة الشهيق/الزفير = 2/1

PEEP = 5 سم ماء ، PSV = 5 سم ماء.

في العناية المشددة اعتمدت المعايير الآتية لفطم المرضى عن المنفسة:

- مريض صاحٍ، متجاوب، متوجه للزمان و المكان و غير متألم.
- عودة المقوية العضلية بشكل كامل.
- حرارة مركزية ≤ 36 °C.
- عدد مرات تنفس < 35 /دقيقة،
- PaO2 / FiO2 < 150-300، PEEP<10 H2O .
- ثبات قلبي وعائي.
- مفجر الصدر يعطي أقل من 150 مل/ساعة.

بعد فطم المرضى عن المنفسة ونزع الأنبوب الرغامي، وضع للمرضى جميعهم أكسجين بواسطة القناع الوجهي مع مخزن بجريان 6 ليتر/دقيقة Mask with Reservoir

Bag(FiO2=60%)، كما أُجْرِيَتْ جلسات معالجة فيزيائية للمرضى جميعهم.

سُجِّلَتِ المعطيات الديموغرافية للمرضى جميعهم، كما سُجِّلَ زمن دارة القلب والرئة الاصطناعية و زمن وضع ملقط الأبهر في أثناء العمل الجراحي.

أُرسِلَتْ عينات دم شريانية مخبرية لمعايرة غازات الدم في الأوقات الآتية:

TO_ في نهاية الجراحة وقبل تطبيق تقنية التطويع الرئوي

T1- عند الوصول إلى العناية المشددة.

T2- قبل الإنباب مباشرة (قبل سحب الأنبوب الرغامي)

T3- بعد 6 ساعات من الإنباب.

T4- بعد 12 ساعة من الإنباب.

T5- بعد 24 ساعة من الإنباب.

كما سُجِّلَتِ مدة التهويـــة الآليـــة في العناية المشددة وسجلت الاختلاطات في حال حدوثها.

خُرِّجَ المرضى من العناية المشددة إلى الجناح اعتماداً على معايير التخريج الآتية:

- SaO2 < 94% عند FiO2 < 0.5.
- ثبات قلبي وعائي.
- مفجر الصدر يعطي أقل من50 مل / ساعة
- نتاج بولي > 0.5 مل/كغ/ساعة.
- عدم وجود أدوية داعمة قلبية وعائية.

الدراسة الإحصائية:

أُدْخِلَتِ النتائج إلى برنامج Excel وحُلِّلَتْ باستخدامSPSS statistics software حيث حُسِبَ المتوسط والانحراف المعياري، ثم حُلِّلَتْ النتائج بواسطة اختبار Test T وعُدَّتْ قيمة P أقل من 0.05 ذات دلالة significant.

النتائج:

بلغ عدد المرضى المشمولين في الدراسة 80 مريضاً، راوحت أعمارهم بين 18 – 65 سنة، ويظهر الجدول (1) المعطيات الديموغرافية للمرضى في المجموعتين إِذْ نلاحظ أن المجموعتين متماثلتان، ومن ثَمَّ هما قابلتان للمقارنة

الجدول (1) المعطيات الديموغرافية :

	المجموعة(أ) RM	المجموعة (ب) CNT	قيمة P
العمر	52.7 ± 8.4	56.2 ± 8.5	0.57
الجنس M/F	23/8	34/6	0.7
مساحة سطح الجسم BSA	2.1 ± 0.25	1.98 ± 0.30	0.73

كما يظهر الجدول (2) البيانات المسجلة في أثناء الجراحة من حيث زمن دارة القلب والرئة الاصطناعية وزمن تطبيق ملقط الأبهر التي كانت متشابهة بين المجموعتين دون فروق إحصائية.

الجدول (2) زمن الدارة و زمن ملقط الأبهر :

	المجموعة(أ) RM	المجموعة (ب) CNT	قيمة P
زمن الدارة	102 ± 6.5	104 ± 7.6	0.65
زمن ملقط الأبهر	75.2 ± 5.4	76.5 ± 6.5	0.46

ويظهر الجدول (3) نسبة FiO2/PaO2 التي توضح نسبة الأكسجة الشريانية التي كانت كالآتي:

- في نهاية الجراحة و قبل تطبيق التطويع الرئوي T0 كانت الأكسجة متقاربة في المجموعتين (P =0.35)
- بعد تطبيق التطويع الرئوي ونقل المرضى إلى العناية كان هناك فرق إحصائي في الأكسجة بين المجموعتين في الأوقات الآتية:

T1 عند الوصول إلى العناية (P = 0.01)

T2 قبل الإنباب (P = 0.01)
T3 بعد 6 ساعات على الإنباب (P = 0.04)
- لم يكن هناك فرق إحصائي في الأكسجة بين المجموعتين بعد مرور 12 ساعة على سحب الأنبوب الرغامي T4 (P = 0.21) و بعد 24 ساعة T5 (P = 0.19).

الجدول (3) نسبة PaO2/FiO2 :

PaO2/FiO2	المجموعة(أ) RM	المجموعة (ب) CNT	قيمة P
T0	40 ± 260	38.5 ± 250.5	0.35
T1	35 ± 385	32 ± 270	*0.01
T2	41 ± 380	39 ± 275	*0.01
T3	31.1 ± 350.5	28.5 ± 278	*0.04
T4	25 ± 320	26.4 ± 270	0.21
T5	30.2 ± 270	30 ± 225	0.19

ولم يكن هناك فرق إحصائي بين المجموعتين من حيث زمن التهوية الآلية في العناية المشددة حيث فُطِمَ المرضى خلال الـ 6 ساعات الأولى بعد الجراحة كما هو موضّح في الجدول (4).

الجدول (4) زمن التهوية الآلية في العناية :

	المجموعة(أ) RM	المجموعة (ب) CNT	قيمة P
زمن التهوية الآلية (ساعة)	1.7 ± 5.1	1.2 ± 5.8	0.53

المناقشة:

تعدُّ الاختلاطات التنفسية سبباً مهماً للمراضة والوفيات في المدة ما بعد الجراحة، [16-20] وأهم هذه الاختلاطات هو الانخماص الرئوي، وفي جراحة القلب المفتوح يحدث الانخماص بنسبة 87.7% عند المرضى في الأيام الأولى بعد جراحة المجازات الإكليلية باستخدام دارة القلب والرئة الاصطناعية، ويخف هذا الانخماص تدريجياً مع الوقت لتصل النسبة إلى 30.4% في اليوم السادس بعد جراحة القلب. [25-26]

يسبب الانخماص الرئوي اضطراباً في التبادل الغازي وزيادة في نسبة الشنت داخل الرئوي وما ينجم عن ذلك من نقص في الأكسجة الشريانية في مدة ما بعد الجراحة [27]، كما يسبب خللاً في التخلص من المفرزات القصبية وفي الجريان اللمفي، وهما عاملان مؤهبان لحدوث ذات الرئة [28,29]

أظهرت العديد من الدراسات فعالية استخدام الضغط الإيجابي بنهاية الزفير PEEP وقدرته على فتح الأجزاء الرئوية المنخمصة والمحافظة عليها مفتوحة عند تطبيقه باستمرار في أثناء الجراحة وبعدها [30،31].

ولكن في جراحة القلب تبقى أولوية الحفاظ على ثبات هيموديناميكي تشكل عائقاً أمام استخدام مثل هذه التقنيات التي تعتمد على رفع الضغط ضمن الطرق الهوائية بشكل مستمر لما لهذه الأخيرة من تأثيرات سلبية في الحمل القبلي وفي ضغط نهاية الانبساط في البطين الأيسر وما يسببه ذلك من نقص في نتاج القلب [32]؛ لذا كان تطبيق الضغط الإيجابي بشكل متقطع ضمن الطرق الهوائية أكثر تحملاً من الناحية الهيموديناميكية عند مرضى جراحة القلب مع فعالية مشابهة لفعالية تطبيق الضغط الإيجابي المستمر من حيث قدرته على التقليل من نسبة حدوث الانخماص الرئوي وتحسين الأكسجة الشريانية [33].

إن حدوث هبوط الضغط الشرياني العابر مع تحسن سريع بعد انتهاء المناورة يحدث بشكل أساسي عند المرضى ناقصي الحجم[34-35-36]، وباعتبار أن الثبات الهيموديناميكي قبل المناورة كان أحد معايير التضمين في دراستنا واِسْتُبْعِدَ المرضى منخفضو الضغط والذين يحتاجون إلى

جرعات عالية من الأدوية القلبية الداعمة فإن التغيرات الهيموديناميكية التي حدثت كانت محدودة جداً إذْ لاحظنا حدوث هبوط ضغط خفيف مترافق مع تسرع نبض عابرين عند مرضى مجموعة التطويع الرئوي ولكن دون وجود فرق إحصائي، كما يوضّح الجدول (5):

الجدول (5) تغيرات الضغط والنبض في أثناء مناورة التطويع الرئوي عند مرضى المجموعة (أ) RM

	قبل المناورة	في أثناء المناورة	قيمة P
MAP	2.1 ±61.5	3 ±59.6	0.23
HR	5 ±125.5	6±126	0.46

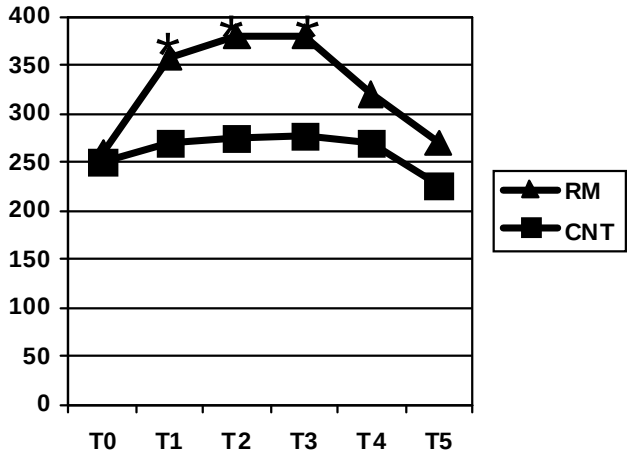
وهو ما يتناسب مع كثير من الدراسات العالمية التي أثبتت عدم حدوث وهط دوراني مهم في أثناء مناورة التطويع الرئوي في جراحة القلب[37-38].

ولكن حتى الآن لا توجد توصيات دقيقة أو وصف محدد لأفضل طريقة لتطبيق التطويع الرئوي أو لأفضل زمن لتطبيقها في مدة ما حول العمل الجراحي، وقد أظهرت بعض من الدراسات الأولى التي أجريت في هذا المجال أن تقنية التطويع الرئوي المتقطع باستخدام الضغط الإيجابي بين 35-40 سم ماء ساعدت على التقليل نسبة حدوث الانخماص الرئوي بعد جراحة القلب المفتوح؛ وذلك عند تطبيقها في المدة ما بعد العمل الجراحي.[39]

كما أظهر كلاكستون أن تطبيق تقنية التطويع باستخدام الضغط الإيجابي 15 سم ماء مدة 10 دورات تنفسية في أثناء مرحلة القلب و الرئة الاصطناعية حسنت الأكسجة الدموية مدة ساعة واحدة فقط بعد تطبيقها،[40] إذْ إنّه في أثناء الدارة يكون القص مفتوحاً وإن إغلاق القص ومناورات وضع المفجرات قد تسبب مناطق انخماص جديدة في الرئتين ربما تكون هي المسؤولة عن قصر المدة التي تحسنت فيها الأكسجة عند المرضى.

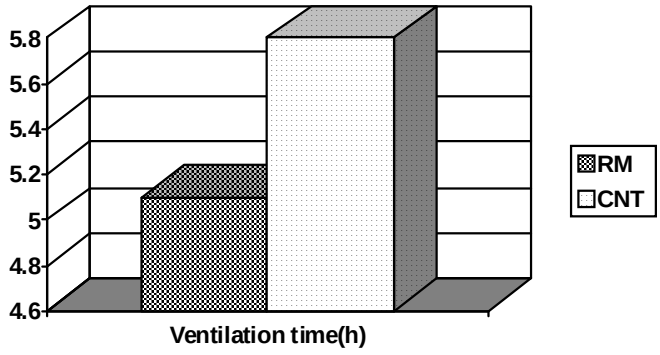
لا توجد حتى الآن دراسات في جراحة القلب عن فعالية التطويع الرئوي عند تطبيقه في نهاية الجراحة بعد إغلاق القص والصدر بشكل كلي، ومباشرة قبل نقل المريض إلى العناية المشددة، لذا قمنا بإجراء هذا البحث لدراسة قدرة تقنية التطويع الرئوي على تحسين الأكسجة الدموية وتسريع فطم المريض عن التهوية الاصطناعية عند تطبيقه في نهاية العمل الجراحي بعد الوصول إلى مرحلة ثبات هيموديناميكي جيد قبل نقل المرضى إلى العناية.

أظهرت دراستنا قدرة التطويع الرئوي في تحسين الأكسجة الدموية في المدة الباكرة التالية للعمل الجراحي خلال الـ 6 – 8 ساعات الأولى التالية للعمل الجراحي من دون أن تكون هناك فروق مهمة في الأكسجة بعد هذه المدة، كما يظهر في التمثيل البياني A .



التمثيل البياني A: نسبة PaO2/FiO2 في أوقات الدراسة جميعها

ولكن تحسن الأكسجة لم ينعكس بشكل واضح على تقصير مدة التهوية الآلية في العناية المشددة إذْ لم يسرع من سحب الأنبوب الرغامي وفطم المرضى عن المنفسة، كما يظهر في التمثيل البياني B.



التمثيل البياني B: زمن سحب الأنبوب الرغامي في العناية (ساعات)

كانت نتائج دراستنا مشجعة من حيث تحسين الأكسجة الدموية عند تطبيق التطويع الرئوي في نهاية الجراحة بعد إغلاق الصدر بشكل كامل؛ وذلك مقارنة بدراسات أخرى طُبِّقَ فيها التطويع قبل إغلاق الصدر أو قبل سحب الأنبوب الرغامي في العناية.

تطابق نتائج دراستنا نتائج بعض الدراسات التي اعتمدت تقنية مشابهة في تطبيق التطويع الرئوي، وأظهرت تحسناً في الأكسجة الدموية و نقصاً في نسبة حدوث الانخماص الرئوي.[41-42]

من النقاط السلبية في دراستنا هو عدم دراسة نسبة حدوث الانخماص الرئوي بالاعتماد على المعطيات الشعاعية أو وظائف الرئة؛ و ذلك بسبب صعوبة إجرائها و ضرورة نقل المرضى إلى جناح الأشعة مع ما يحمله هذا من مخاطر على حياة المريض.

تقتصر دراستنا على المرضى ذوي الوظيفة التنفسية الطبيعية، ونعتقد أنه من المفيد جداً دراسة قدرة تقنية التطويع الرئوي في نهاية العمل الجراحي بعد جراحة القلب المفتوح على إنقاص حدوث الانخماص الرئوي وتحسين الأكسجة الدموية، وذلك عند المرضى ذوي الوظيفة التنفسية المتدنية، مما قد يكون له أثر مهم جداً في تحسين الإنذار إذا ما أظهر التطويع الرئوي عند هؤلاء المرضى الفائدة نفسها التي وجدناها في دراستنا الحالية.

الاستنتاج:

نستنتج مما سبق أن تقنية التطويع الرئوي المتقطع بتطبيق ضغط إيجابي ضمن الطرق الهوائية عن طريق رفع الضغط تدريجياً حتى الوصول إلى ضغط 40 سم ماء والمحافظة عليه مدة 10 ثوانٍ ثم تخفيضه تدريجياً؛ وذلك في نهاية جراحة القلب المفتوح وقبل نقل المريض إلى العناية المشددة تسهم بشكل فعال في تحسين الأكسجة الدموية إذْ حسنت نسبة PaO2/FiO2 مدة 6-8 ساعات بعد الجراحة دون أن يترافق هذا التحسن مع تسريع في فطم المريض عن التهوية الآلية.

نقترح إجراء دراسة عن فعالية تقنية التطويع الرئوي في نهاية العمل الجراحي بعد جراحة القلب المفتوح عند المرضى ذوي الوظيفة التنفسية المتدنية.

References

1-Lindberg P, Gunnarsson L, Tokics L. Atelectasis and lung function in the
postoperative period, Acta Anaesthesiol Scand 1992;36:546-553.
2- Rothen HU, Sporre B, Engberg G. Airway closure, atelectasis and gas exchange during general anaesthesia. Br J Anaesth 1998;81:681-686.
3- Lachmann B. Open up the lung and keep the lungs open. Intensive Care Med 1992;18:319-321.
4- Rothen HU, Sporre B, Wegenius. Reexpansion of atelectasis during general anaesthesia: a computed tomography study. Br J Anaesth 1993;71:788-795.
5- Tusman G, Böhm SH, Vazquez da Anda. Alveolar recruitment strategy improves arterial oxygenation during general anaesthesia. Br J Anaesth 1999;82:8-13.
6- Pinsky MR. The hemodynamic consequences of mechanical ventilation: an evolving story. Intensive Care Med 1997;23:493-503.
7- Joyce CJ, Baker AB, Kennedy RR. Gas uptake from an unventilated area of lung: computer model of reabsortion atelectasis. J Appl Phys 1993;74:1107-1116.
8- Hedenstierna G, Rothen HU. Atelectasis formation during anesthesia: causes and measures to prevent it. J Clin Monit Comput 2000;16:329–335
9- Tenling A, Hachenberg T, Tyden H. Atelectasis and gas exchange after cardiac surgery. Anesthesiology 1998;89:371–378
10- Szeles TF, Yoshinaga EM, Alenca W. Hypoxemia after myocardial revascularization: analysis of risk factors.Rev Bras Anestesiol 2008; 58:124–136.
11- Kotani N, Hashimoto H, Sessler DI. Cardiopulmonary bypass produces greater pulmonary than systemic proinflammatory cytokines. Anesth Analg 2000;90:1039–1045
12- Magnusson L, Zemgulis V, Wicky S. Atelectasis is a major cause of hypoxemia and shunt after cardiopulmonary bypass. An experimental study.Anesthesiology 1996;87:1153–1163
13- Ng CS, Wan S, Yim AP. Pulmonary dysfunction after cardiac surgery. Chest 2002;121:1269-1277.
14- Rusca M, Proietti S, Schnyder P. Prevention of atelectasis formation during induction of general anesthesia. Anesth Analg. 2003;97:1835-1839.
15- Hedenstierna G, Edmark L. The effects of anesthesia and muscle paralysis on the respiratory system. Intensive Care Med. 2005;31:1327-1335.
16- Reber A, Engberg G, Wegenius G. Lung aeration. The effect of pre-oxygenation and hyperoxygenation during total intravenous anaesthesia. Anaesthesia. 1996;51:733-737.
17- Ko SC, Zhang H, Haitsma JJ. Effects of PEEP levels following repeated recruitment maneuvers on ventilator-induced lung injury. Acta Anaesthesiol Scand. 2008;52:514-521.
18- Celebi S, Koner O, Menda F. Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. Anesth Analg. 2008;107:614-619.
19- Lawrence VA, Cornell JE, Smetana GW. Strategies to reduce postoperative pulmonary complications after noncardiothoracic surgery: Systematic review for the American College of Physicians. Ann Intern Med. 2006;144:596-608.
20- P. Rama-Maceiras .Peri-Operative Atelectasis and Alveolar Recruitment Manoeuvres. Arch Bronconeumol. 2010;46(6):317-324
21- Lachmann B. Open up the lung and keep the lungs open. Intensive Care Med 1992;18:319-321.
22- Rothen HU, Sporre B, Wegenius G. Reexpansion of atelectasis during
general anaesthesia: a computed tomography study. Br J Anaesth 1993;71:788-795
23- Celebi S, Köner O, Menda . Pulmonary effects of noninvasive ventilation combined with the recruitment maneuver after cardiac surgery. Anesth Analg 2008;107:614-619
24- Gerardo T, Javier F, Belda. Treatment of anesthesia-induced lung collapse with lung recruitment maneuvers, Current Anaesthesia & Critical Care 2010; 1-6
25- Wilcox P, Baile FM, Hards. Phrenic nerve function and its relationship to atelectasis after coronary artery bypass surgery. Chest 1988;93:693–698
26- Vargas FS, Cukier A, Terra-Filho M. Influence of atelectasis on pulmonary function after coronary artery bypass grafting. Chest 1993;104:434–437
27- Lindberg P, Gunnarsson L, Tokics L. Atelectasis and lung function in the post-operative period. Acta Anaesthesiol Scand 1992;36:546–553

28- Hedenstierna G. Airway closure, atelectasis and gas exchange during anaesthesia. Minerva Anestesiol 2002;68: 332-336.
29- Pearse DB, Searcy RM, Mitzner W.Effects of tidal volume and respiratory frequency on lung lymph flow. J Appl Physiol 2005;99:556-563.
30- Dyhr T, Laursen N, Larsson A. Effects of lung recruitment maneuver and positive end-expiratory pressure on lung volume, respiratory mechanics and alveolar gas mixing in patients ventilated after cardiac surgery. Acta Anaesthesiol Scand 2002;46:717–725
31- Rothen HU, Sporre B, Englberg G. Influence of gas composition on recurrence of atelectasis after reexpansion maneuver during general anesthesia. Anesthesiology 1995;82:832–842
32- Nielsen J, Ostergaard M, Kjaergaard J. Lung recruitment maneuver depresses central hemodynamics in patients following cardiac surgery. Intensive Care Med 2005;31:1189 –1194.
33- Serdar C, Ozge K, Ferdi M. The Pulmonary and Hemodynamic Effects of Two Different Recruitment Maneuvers After Cardiac Surgery Anesth Analg 2007;104(2):384 –90
34- Gonçalves LO, Cicarelli DD. Manobra de recrutamento alveolarem anestesia: como, quando e por que utilizá-la. Rev Bras Anestesiol. 2005;55(6):631-8.
35- Marini JJ. How to recruit the injured lung. Minerva Anestesiol. 2003;69(4):193-200.
36- Nielsen J, Østergaard M, Kjaergaard J, et al. Lung recruitment maneuver depresses central hemodynamics in patients following cardiac surgery. Intensive Care Med. 2005;31(9):1189-94.
37- Malbouisson LMS, Brito M, Carmona MJC. Impacto hemodinâmico de manobra de recrutamento alveolar em pacientes evoluindo com choque cardiogênico no pósoperatório imediato de revascularização do miocárdio. Rev Bras Anestesiol. 2008;58(2):112-23.
38- Tusman G, Böhm SH, Sipmann FS. Lung recruitment improves the efficiency of ventilation and gas exchange during one-lung ventilation anesthesia. Anesth Analg. 2004;98(6):1604-9.
39- Valta P, Takala J, Eissa NT. Effects of positive end-expiratory pressure on respiratory mechanics after open heart surgery. Chest 1992;102:227–33
40- Claxton BA, Morgan P, Mckeague Hl. Alveolar recruitment strategy improves arterial oxygenation after cardiopulmonary bypass. Anesthesia 2003;58:111–116.
41- Serdar C, Ozge K, Ferdi M. Pulmonary Effects of Noninvasive Ventilation Combined with the Recruitment Maneuver After Cardiac Surgery , Anesth Analg 2008;107(2):614 –619
42- Fardin Y, Khosro B, Ali M. A New Method for Extubation: Comparison between Conventional and New Methods, J Teh Univ Heart Ctr 2012;7(3):121-127

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2013/4/25.
تاريخ قبوله للنشر 2014/3/4.