



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية الطب البشري - جامعة دمشق
قسم التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم

دراسة مقارنة بين الديكسميديتوميدين مقابل الفنتانيل كمواد
مضافة للبوبيفاكايين عالي الكثافة للتخدير الشوكي أحادي الجانب
في جراحات الطرف السفلي

رسالة مقدمة لنيل شهادة الدراسات العليا التخصصية في التخدير والعناية المشددة
وتدبير الألم

إعداد طالبة الدراسات العليا:

نرجس طاهر قدار

إشراف:

م.د. رنا رعدي

2025م

الإهداء :

إلى سندي الوحيد ومصدر فخري واعتزازي

أبي الحبيب

إلى نور حياتي ونبض قلبي، إلى من أعشقها...

أمي الغالية

إلى من كانوا بجانبني وشاركوني لحظات طفولتي وعشت معهم
أجمل أيامي

أخوتي

إلى من أمضيت معهم سنوات دراستي وعشت معهم النجاح
والفشل

رفاقي

إلى من أرشدني ودعمني لإتمام هذه الرسالة

م.د. رنا رعيدي

إلى من كرسوا وقتهم للعطاء، إلى كل من علمني حرفاً

أساتذتي

المحتويات

4	❖ الملخص:
4	المقدمة:
4	الهدف من الدراسة:
4	طرائق البحث:
4	الكلمات المفتاحية:
6	القسم النظري
7	الفصل الأول: لمحة تاريخية عن تخدير المحور العصبي والمحور الشوكي
9	نظرة تشريحية:
14	الفصل الثاني: التخدير الشوكي:
14	1. معدات التخدير الشوكي:
28	9. الأدوية المستخدمة:
37	الجزء العملي
38	الفصل الأول:
38	❖ المقدمة:
39	❖ مشكلة البحث:
39	❖ تساؤلات البحث
39	❖ أهمية البحث:
40	❖ مسلمات البحث:
41	❖ الدراسات السابقة:
41	❖ منهج البحث وأدواته:
41	• التصميم:
42	• العينة:
42	• المواد والطرق:
42	معايير الاشتمال:
43	معايير الاستبعاد:
43	❖ مراحل العمل:
45	الفصل الثاني:
45	الدراسة الإحصائية:

❖ الملخص:

المقدمة: تستخدم المواد الأفيونية ومنبهات المستقبلات الأدرينالية α_2 بشكل شائع كمواد مضافة للتخدير الناحي داخل القرب لتحسين جودة ومدة التخدير الشوكي (SA) بالإضافة لمحاولة السيطرة على الألم الحاد بعد الجراحة وإنقاص الحاجة لمسكنات الألم وتحسين نوعية الحياة بعد العمل الجراحي والاختلاطات الجهازية المختلفة الناجمة عن سوء تدبير الألم.

الهدف من الدراسة: إجراء مقارنة بين الديكسميديتوميدين والفنتانيل بالمشاركة مع البوبيفاكابين عالي الكثافة في التخدير الشوكي الأحادي الجانب عند المرضى المقرر لهم إجراء جراحة على الأطراف السفلية من حيث التبدلات القلبية الوعائية والحاجة للمسكن الإنقاذي الأول بعد الجراحة ومدة الحصار الحسي والحركي والتأثيرات الجانبية خلال وبعد الجراحة.

طرائق البحث: الدراسة تجريبية مضبوطة معشاة ثنائية التعمية.

المجموعة D: خضع المرضى للتخدير الشوكي أحادي الجانب باستخدام 1,5 مل من البوبيفاكابين عالي الكثافة 0,5 % مضافاً له 10 ميكروغرام من الديكسميديتوميدين.

المجموعة F: خضع المرضى للتخدير الشوكي أحادي الجانب باستخدام 1,5 مل من البوبيفاكابين عالي الكثافة 0,5 % مضافاً له 25 ميكروغرام من الفنتانيل.

النتائج الرئيسية:

- الديكسميديتوميدين (المجموعة D):
- خفض معدل ضربات القلب والضغط أثناء الجراحة ($P\text{-VALUE} = 0.001^*$).
- أطال مدة تأثير التخدير النصفى (الحصار الحسي والحركي) ($P\text{-VALUE} = 0.004^*$).
- قلل الحاجة للمسكنات بعد الجراحة ($P\text{-VALUE} = 0.000^*$) وشدة الألم ($P\text{-VALUE} = 0.000^*$).
- لم يسبب آثاراً جانبية خطيرة.
- الفنتانيل (المجموعة F):
- ارتبط بحاجة أعلى للمسكنات وشدة ألم أعلى.
- ظهرت به آثار جانبية طفيفة (غثيان، حكة، رعاش) بنسب أعلى، لكن غير ذات دلالة إحصائية.

الخلاصة: تفوق مجموعة الديكسميديتوميدين من حيث الاستقرار الهيموديناميكي الأكبر وإطالة مدة التخدير وتقليل الحاجة للمسكنات الأفيونية.

الكلمات المفتاحية: التخدير الشوكي أحادي الجانب، البوبيفاكابين، فنتانيل، ديكسميديتوميدين.

مصطلحات البحث:	
Spinal Anesthesia (SA)	التخدير الشوكي
Unilateral Spinal anesthesia (USA)	التخدير الشوكي أحادي الجانب
General anesthesia (GA)	التخدير العام
Post operative nausea and vomiting (PONV)	الغثيان والقيء بعد العمل الجراحي
Post dural puncture headache (PDPH)	الصداع التالي لثقب الجافية
Blood pressure (BP)	الضغط الشرياني
Heart rate (HR)	معدل ضربات القلب
American society of anesthesiologist (ASA)	الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير

القسم النظري

الفصل الأول: لمحة تاريخية عن تخدير المحور العصبي والمحور الشوكي

:History of neuraxial and spinal anesthesia

في عام 1855 كان فريدريش غيدك (1828-1890) أول من عزل الكوكايين كيميائياً، القلويد الأكثر

فعالية من نبتة الكوكا وأطلق عليه اسم مركب الاريثروكسيليني erythroxyline^{1,2}

في عام 1884 غرس طبيب العيون النمساوي كارل كولر (1857-1944) محلول 2% من الكوكايين

في عينه واختبر فعاليته كمخدر موضعي عن طريق وخز العين بإبر متعددة³ و عرضت النتائج التي

توصل إليها بعد بضعة أسابيع في المؤتمر السنوي لجمعية هايدلبرغ لطب العيون.⁴

في العام التالي، قام ويليام هالستيد (1852-1922) بأول حصار للضفيرة العضدية K⁵ وفي عام

1885، قام جيمس ليونارد كورنينج (1855-1923) بحقن الكوكايين بين النواتئ الشوكية للفقرات

القطنية السفلى، بدايةً في كلب ثم في رجل سليم^{6,7} وتم تصنيف تجربته رسمياً كأول محاولة لإجراء

حصار المحور العصبي⁸

في 16 أغسطس 1898، أجرى الجراح الألماني أوغست بير (1861-1949) عملية جراحية تحت

التخدير الشوكي⁹ و بعد نشر تجارب بير في عام 1899، تطور جدل حول ما إذا كان بير أو كورنينج

هو من قام بأول تخدير شوكي ناجح.^{10,11}

ومما لا شك فيه أنّ تجارب كورنينج سبقت تجارب بير على مدى سنوات عديدة، ولكن هناك جدل

كبيراً إذا كان حقن كورنينج كان في المسافة تحت العنكبوت "subarachnoid" أو في المسافة فوق

الجافية "epidural"¹¹ حيث كانت جرعة الكوكايين التي استخدمها كورنينج أعلى بثمانية أضعاف من

جرعة الكوكايين التي استخدمها بري وتوفييه، لكن وعلى الرغم من أنّ الجرعة كانت أعلى بكثير، إلا أنّ

بداية تأثير المخدر عند كورنينج أبطأ ومستوى القطاع الجلدي الذي تم تثبيط الإحساس عنده كان في

مستوى أسفل .

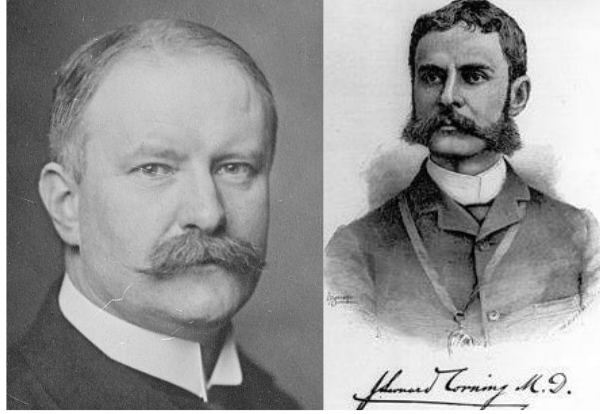
لم يصف كورنينج رؤية تدفق السائل الدماغي الشوكي في تقاريره، في حين قام كل من بير وتوفير

بتوثيق رؤيتهما لتدفق السائل بشكل واضح .

واستناداً إلى وصف كورنينج لتجاربه، فمن الواضح أنّ حقنه تم في المسافة فوق الجافية، وليس تحت العنكبوتية.¹¹

وأخيراً يذكر أنّ كورنينج أخطأ في نظريته حول آلية عمل الكوكايين على الأعصاب الشوكية والنخاع حيث اقترح-عن طريق الخطأ - أن الكوكايين تم امتصاصه بدايةً إلى الدوران ومنه إلى النخاع الشوكي.¹¹

على الرغم من أنّ لبير فضل كبير في إدخال التخدير الشوكي في الممارسة السريرية للطب، كان لكورنينج الفضل الأكبر في خلق الظروف التجريبية التي أدت في نهاية المطاف إلى تطوير كل من التخدير الشوكي والتخدير فوق الجافية.¹¹



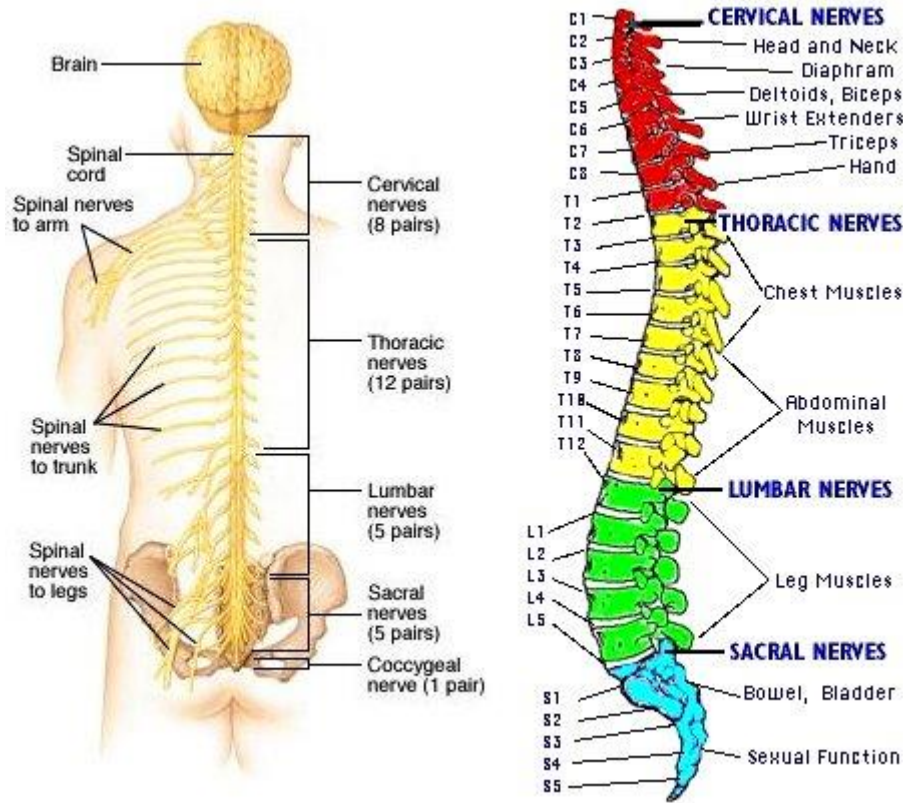
وغست بيير (1861-1949) جيمس ليونارد كورنينج(1855-1923)

نظرة تشريحية:

تمهيد:

للعמוד الفقري دور هام في تأمين وضعية الانتصاب للجسم واحتواء وحماية العناصر العصبية إضافة لدوره في حماية العناصر الحشوية كالقلب والرئتين والأحشاء البطنية الأخرى كما له وظيفة حركية مهمة وذلك يتعلق بمرونة العمود الفقري وقابليته للحركة.

ويتألف العمود الفقري من 33 فقرة مصطفة ضمن أربع انحناءات، اثنين رئيسيين وآخرين معاوضين، والانحناءان الرئيسان هما الحدب الظهرى والحدب العجزي، أما الانحناءان المعاوضان فهما القعس الرقبى والقعس القطني.¹²



الشكل (1): العمود الفقري وأجزاؤه

ويقوم العمود الفقري بتقديم بنية ملائمة لاحتواء وحماية النخاع الشوكي والعناصر العصبية بحيث يُحيط جسم الفقرة والسويقتين والعناصر الخلفية بالنخاع الشوكي وتسمح للأعصاب الشوكية بالخروج عبر الثقوب العصبية المزدوجة، وتُشكل الصفيحتان الفقاريتان امتداداً خلفياً وأنسياً للسويقتين وتلتحمان على الخط الناصف لتشكلا الناتئ الشوكي.

وتنتظم الفقرات في عدة مجموعات هي 7 رقبية، 12 فقرة صدرية، 5 فقرات قطنية، 5 فقرات عجزية ملتحمة مع بعضها إضافة لـ 4 فقرات عصصية.

ينتهي النخاع الشوكي في الفترة الجنينية عند نهاية العمود الفقري أو في منطقة الوصل القطني العجزي، وعند الولادة يكون بالمستوى بين القطنية الثالثة والأولى وعند البالغين يكون بين الظهرية 12 والقطنية 2.

العمود القطني:

يتكون العمود القطني من خمس فقرات قطنية (L1-L5) تأخذ الشكل المقعر (القعر القطني) وهي عادةً تحمل معظم وزن الجسم وتخضع للقوة الأكبر بين أجزاء العمود الفقري وتُساهم بجزء كبير من حركة العمود الفقري بمستويات مختلفة تتضمن العطف، البسط، الانحناء الجانبي، والدوران.

وتكون أجسام الفقرات القطنية كبيرة الحجم محاطة بطبقة قشرية رقيقة حاوية على عظم اسفنجي، ويزداد حجم الفقرة تدريجياً من الأعلى للأسفل وتمتد السويقتان من جانبيها العلوي والوحشي، وتكون السويقات قصيرة ومدورة ومحاطة بطبقة قشرية ثخينة وقوية.¹³

ويزداد حجم النواتئ المعترضة بالاتجاه للأسفل حتى الفقرة القطنية 4 ويكون الناتئ المعترض للفقرة القطنية الخامسة قصيراً هرمي الشكل، ويمتد من السويقتين صفيحتين تلتقيان على الخط الناصف لتشكل النواتئ الشوكية التي تكون مربعة وكبيرة الحجم ويُشكل البرزخ جزءاً من الصفيحة يصل ما بين الناتئ العلوي والسفلي للفقرة، وتتجه الوجيحات المفصالية بمستوى أقرب للسهمي لتساهم في حركية العمود القطني.¹⁴

التروية الدموية للحبل الشوكي:

تتم التروية الأساسية بالاعتماد على ثلاثة أوعية:

الجزع الشرياني الطولاني الأمامي والجزعان الخلفيان بالقرب من الجذور العصبية الشوكية، وتتسع الجذوع الشريانية الطولانية في المنطقة الرقبية والقطنية وتضغر في المنطقة الصدرية خاصة (T4-T9)، وتكون عادةً المتطلبات الاستقلابية للمادة الرمادية أكبر من المادة البيضاء لذلك تحوي أوعية شعيرية أكبر.¹⁴

الشرايين القطعية للنخاع الشوكي: يوجد زوج من الشرايين القطعية في مستوى كل فقرة وهذه التراكيب تُغذي التراكيب داخل وخارج القناة الفقرية وتنقسم بدورها لعدة فروع في الثقبه داخل الفقرية ثم تلتقي الفروع النهائية لتشكل شبكة التفاعر الثانوية ضمن النسيج الضام الحر في الحيز فوق الجافية وهي

تُشاهد في كل المستويات وتتركز في المنطقة الرقبية والقطنية وتؤمن الجريان الدموي للقطع الفقرية وهذا النظام يُقلد دورة حلقة ويلز في الدماغ لكنه هنا يوجد على مستوى كل فقرة.¹⁴

شريان (Adamkeiweics) وهو المغذي الرئيسي للمنطقة القطنية ويتوضع على الجانب الأيسر للحبل الشوكي وينشأ من الأبهر البطني بمستوى (T9-T11) وهو يؤمن التروية الدموية عندما تكون التروية الدموية من الأوعية الأخرى غير كافية وتبرز أهميته في الوقاية من نقص التروية الدموية والذي قد يحدث خلال الجراحة.¹⁴

وتكون التروية الدموية للحبل الشوكي غنية لكن القناة الفقرية تضيق والتروية تضعف من (T4-T9) وهي المنطقة الحرجة وعائياً من النخاع الشوكي، كما أنّ وجود نظامين للتروية الدموية للنخاع الشوكي أمامي وخلفي يقي النخاع الشوكي من حدوث نقص التروية الدموية أثناء التداخل الجراحي الأمامي حيث يمكن أن تتأذى الأوعية الدموية الأمامية فوجود شبكة تفاعل هي التي تحمي النخاع الشوكي من نقص التروية والحوادث الوعائية النخاعية، وهذا النموذج من التروية داخل وخارج القناة الفقرية يُقلل من احتمالية الإصابة بالحادثة الوعائية النخاعي مقارنةً مع الحادث الوعائي الدماغي.¹⁴

العود الوريدي:

تُشكل هذه الأوردة بشكل أساسي ضفيرة أو شبكة وريدية تتكثف خاصة في الأجزاء الأمامية والجانبية من المسافة حول الجافية وتتلقى هذه الضفيرة الدم من الحبل الشوكي والقناة الفقرية ومحتواها وتتصل مع الجيوب داخل القحفية وفروع الوريد الأجوف السفلي وجملة وريد الباب، ويوجد دسامات داخل الأقفنية الوريدية الطولانية الرئيسية لذا فهناك اتصال وريدي مستمر بين القحف والحوض وتتسع هذه الأقفنية عند ارتفاع الضغط داخل البطن أو الصدر، ولهذه الأوردة تأثير مهم في انتشار المحاليل المخدرة وامتصاصها.¹⁴

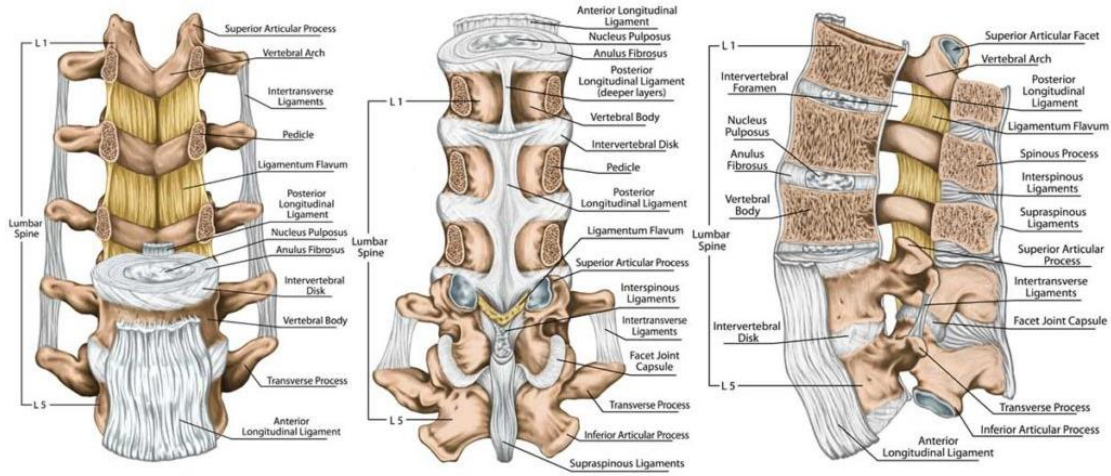
تعصيب الحبل الشوكي:

لا يحوي الوجه الخلفي للأم الجافية والغشاء العنكبوتي أي ألياف عصبية لذا لا يحدث ألم عند ثقبها.¹⁴

القناة الفقرية ومحتوياتها:

القناة الفقرية هي قناة عظمية تمتد من الثقبة العظمية إلى الثقبة العجزية محددة داخلياً بأجسام الفقرات والأقراص الفقرية في الأمام وجانبياً بالسويقات ومن الخلف الصفائح والرباط الأصفر، وتجاورها الأربطة التالية:

- الرباط فوق السناسن (الأشواك).
- الرباط بين السناسن (الأشواك).
- الرباط الأصفر.
- الرباطان الطولانيان الأمامي والخلفي.



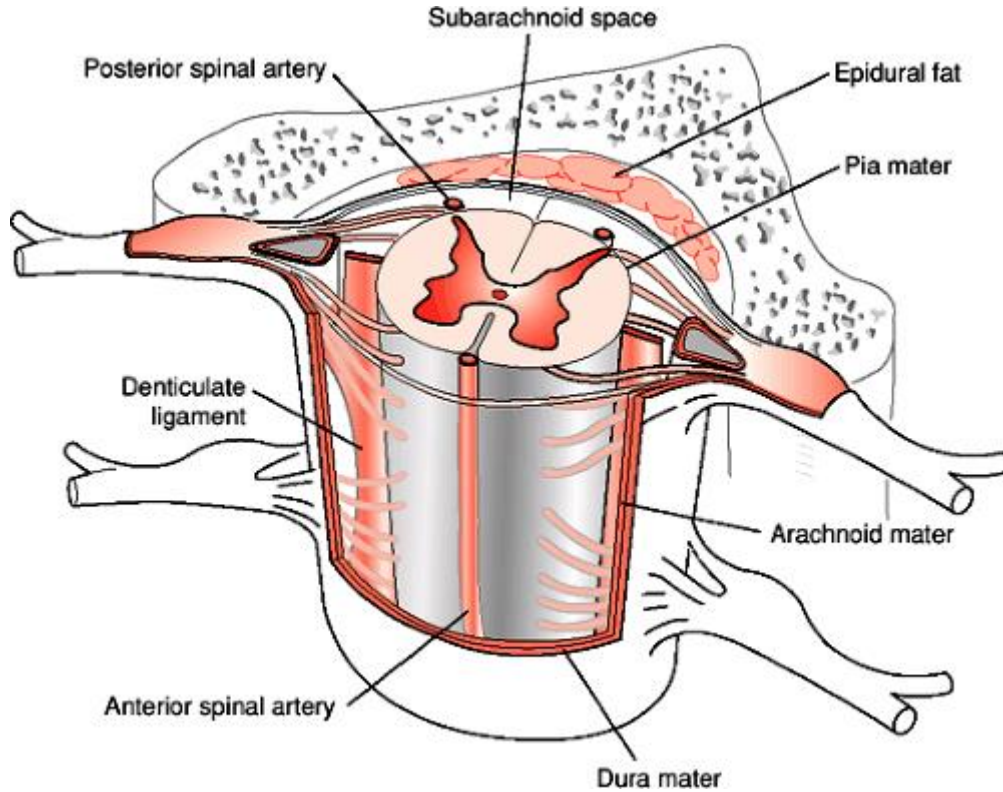
الشكل (2): الأربطة في العمود الفقري

عند دخول إبرة البزل على الخط المتوسط أثناء البزل فإنها تخترق الأربطة الثلاثة الأولى، أما عند إجراء البزل الجانبي فهي تخترق الرباط الأصفر فقط.¹⁵

وتضم القناة الفقرية البنى التالية:

- النخاع الشوكي وهو يمتد على طول القناة الشوكية عند الأجنة إلا أنه وبسبب الاختلاف في النمو بين القناة العظمية والنخاع فإنه يُصبح عند الفقرة القطنية الثالثة عند الولادة وعند الحافة العلوية للفقرة القطنية الثانية لدى البالغين.
- بالنسبة للأعصاب الشوكية فهي تبدأ بجذرين أمامي وحركي وخلفي حسي حيث يجتمع الجذران في كل جهة ليشكلا معاً العصب الشوكي.
- السحايا والتي تتكون من ثلاث طبقات، الأم الجافية وهي طبقة ليفية قوية تمتد فوق الحافة العلوية للثقبة العظمية في قاعدة القحف وتنتهي سفلياً على الحافة السفلية للفقرة العجزية الثانية، الغشاء العنكبوتي وهو غشاء رقيق يلتصق بشكل وثيق على الأم الجافية، أما الأم الحنون فهي طبقة رقيقة تلتصق بالنخاع الشوكي بشكل وثيق ومرسلة حواجز رقيقة داخله.

- الحيز فوق الجافية وهو يمتد على طول القناة العظمية، يبدأ من الثقبة العظمى علوياً وينتهي في الأسفل عند الثقبة العجزية (بعد 6 سم تقريباً من انتهاء كيس الجافية) ويبلغ عرض هذه المسافة حوالي 6 ملم عند مستوى الفقرتين القطنيتين (L2-L3) في حين ليضيق بعدها ويُصبح 3 ملم عند مستوى (L4-L5) ثم 2 ملم على باقي أجزاء القناة، ويستوعب هذا الحيز حوالي 80-100 مل حجماً متناسباً مع عمر وطول المريض بحيث يتراجع لدى متقدمي السن والحوامل مع نهاية الحمل، ويحوي هذا الحيز على أنسجة شحمية إضافة للجذور الأمامية والخلفية للأعصاب الشوكية ويحتوي على الشبكة الوريدية الفقرية القاعدية والصاعدة والعميقة، ويكون ضغط هذا الحيز سلبياً عادة، ويجاوره خلفياً الرباط الأصفر والسطوح الأمامية للصفائح الفقرية والنواتئ المفصالية ومن الأمام تتمادي الأم الجافية مع الرباط الطولاني الخلفي المغطي لأجسام الفقرات والأقراص بين الفقرية ويجاور الحيز وحشياً الثقوب بين الفقرية، ويكون هذا الحيز أعمق ما يمكن على الخط المتوسط.
- الحيز تحت العنكبوتي وهو يقع بين الغشاء العنكبوتي والأم الحنون ويحتوي على الجذور العصبية غير المغمدة والرباط المسنن والألياف الاسفنجية التي تسيح في السائل الدماغي الشوكي الذي يملأ هذا الحيز ويخرج بإبرة البزل عند ثقب الأم الجافية.¹⁶



الشكل (3): محتويات القناة الفقرية

السائل الدماغي الشوكي:

يتصف بأنه لا يحوي أي أزداد أو أنزيمات وبالتالي خطورة الإصابة بالإنتان ضمنه.¹⁶

وظائف السائل الدماغي الشوكي:

- وسادة مائية تحمي الدماغ والحبل الشوكي من الرض.
- ينظم حجم المحتوى الدماغي عبر امتصاصه وإفرازه الطبيعيين.
- له دور في التبادلات الاستقلابية للنسج العصبية.

يبلغ عدد الأعصاب الشوكية 31 زوجاً هي:¹⁷

8 أزواج رقبية، 12 زوجاً ظهرياً، 5 أزواج قطنية، 5 أزواج عجزية، زوج واحد عصعصي، ومن أهم مستويات هذه الجذور العصبية:

- حلمة الثدي وهي توافق (T4-T5).
- السرة وهي توافق (T10).
- العانة وهي توافق (T12).
- المنطقة الإربية وهي توافق (L1).
- العجان وهو يوافق (S1-S4).

وخلال التخدير القطني فإن الأجزاء المتأثرة بالتخدير وفق مستوى التخدير هي:

- الأطراف السفلية عند مستوى القطعة العصبية (T12).
- الورك بمستوى القطعة (T10).
- المهبل والرحم بمستوى (T10).
- المثانة والبروستات (T10).
- الخصيتين والمبيضين بمستوى (T8).
- أسفل البطن بمستوى (T6).
- باقي محتويات البطن بمستوى (T4).

الفصل الثاني: التخدير الشوكي:

1. معدات التخدير الشوكي:

الحفاظ على العقامة:

لا توجد مداخلة تكفل العقامة. ولذلك، فمن المستحسن اتباع أساليب متعددة. في الماضي، كان لدى معظم المؤسسات معدات قابلة للتعقيم للتخدير الشوكي. تتطلب هذه المعدات تحضيراً من قبل أطباء

التخدير أو طاقم التخدير لضمان عدم حدوث التلوث الجرثومي والكيميائي. حالياً، تتوفر معدات التخدير الشوكي المعدة تجارياً والتي تستخدم لمرة واحدة ويتم استخدامها من قبل معظم المؤسسات. هذه المعدات محمولة ومعقمة وسهلة الاستخدام. المحلول المثالي لتعقيم الجلد يجب أن يكون مبيداً للجراثيم وأن يكون سريع البدء وطويل الأمد. ويتفوق الكلورهيكسيدين على البوفيدون في جميع هذه النواحي.¹⁸

بالإضافة إلى ذلك، المحلول المثالي لا ينبغي أن يكون ساماً للأعصاب، لسوء الحظ، فإن المعقمات المبيدة للجراثيم سامة للأعصاب. ولذلك فمن الحكمة استخدام أقل تركيز فعال وترك المستحضر حتى يجف. على الرغم من أن ذلك يخضع للنقاش، فإن بعض المجموعات توصي حالياً باستخدام 0.5% كلورهيكسيدين في كحول 70%.¹⁹ تلوث المعدات بمستحضرات تعقيم الجلد يمكن أن يؤدي نظرياً إلى إدخال مواد ذات سمية عصبية إلى الأنسجة العصبية. تم التنويه إلى ضرورة استخدام القناع الوجهي (Face Mask) بشكل روتيني أثناء التخدير الشوكي، بعد أن تم تسجيل حالة التهاب سحايا بالمكورات العقدية اللعابية كان مصدرها فم طبيب التخدير، حيث تم استخدام تفاعل سلسلة البوليميراز (PCR) للتأكد من نوعها. هو اعتقاد قوي بأن ارتداء قناع الوجه يجب أن يكون إلزامياً عند إجراء التخدير الشوكي. عام 2006 أوصت الجمعية الأمريكية للتخدير الناحي وطب الألم (ASRA) بارتداء القناع بالإضافة إلى إزالة المجوهرات وغسل اليدين جيداً والقفازات الجراحية المعقمة لجميع تقنيات التخدير الشوكي. وشملت المكونات الرئيسية لتقنية التعقيم أيضاً قبعة جراحية وشانان معقمة.²⁰ المضادات الحيوية الوقائية غير ضرورية للتخدير الشوكي. إذا كان العلاج الوقائي بالمضادات الحيوية مطلوباً للوقاية من عدوى الموقع الجراحي، فقد يكون من الحكمة إعطاء المضادات الحيوية قبل إدخال إبرة التخدير الشوكي.



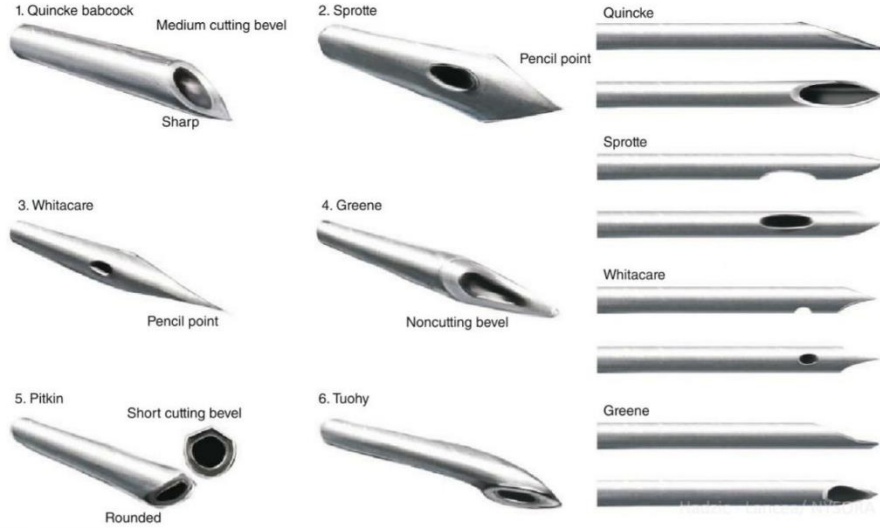
الشكل (4): المحتويات الشائعة القياسية للتحضير للتخدير القطني.

2. الإنعاش والمراقبة:

يجب أن تكون معدات الإنعاش متاحة عند إجراء التخدير الشوكي. ويشمل ذلك المعدات والأدوية اللازمة لحماية الطريق الهوائي، وتأمين التهوية، ودعم الوظيفة القلبية. يجب أن يكون لدى جميع المرضى الخاضعين للتخدير الشوكي خطأً وريدياً. يجب مراقبة المريض أثناء تطبيق التخدير الشوكي باستخدام مقياس التأكسج النبضي، وكم ضغط الدم، وتخطيط القلب. يجب استخدام مراقبة الجنين في حالة المريضة الحامل. يجب قياس ضغط الدم غير الباضع على فترات زمنية مدتها دقيقة واحدة في البداية، لأن انخفاض ضغط الدم قد يكون مفاجئاً. الارتعاش ووضعية الجسم قد يجعلان قياس ضغط الدم غير الباضع أمراً صعباً. ينبغي الأخذ في عين الاعتبار مراقبة ضغط الدم بالطريقة الباضعة إذا كان المريض يعاني من أمراض الجهاز القلبي الوعائي.

3. الإبر:

تم تطوير إبر بأقطار وأشكال مختلفة للتخدير الشوكي. تحتوي تلك المستخدمة حالياً على دليل قابل للإزالة، مما يمنع الجلد والأنسجة الدهنية من سد الإبرة وبالتالي الدخول إلى المسافة تحت العنكبوتية. تحتوي الإبر التي تشبه رأس القلم الرصاصي (Whitacre و Sprotte) على شطفة مدورة غير قاطعة مع رأس مصمت. تقع الفتحة جانب الإبرة على مسافة 2-4 مم بالقرب من رأس الإبرة. تشمل الإبر ذات الشطفة القاطعة كلا من إبر Quincke وإبر Pitkin. تحتوي إبرة Quincke على رأس حاد وشطفة قصيرة مع حافة قاطعة. كما أن إبرة Pitkin لها رأس حاد وشطفة قصيرة مع حافة قاطعة. أخيراً، تحتوي إبرة Greene على رأس مدور وشطفة مدورة غير قاطعة. توفر الإبر ذات رأس قلم الرصاص إحساساً ملموساً أفضل لطبقات الأربطة التي يتم مواجهتها ولكنها تتطلب قوة أكبر لإدخالها. ينبغي توجيه شطفة الإبرة بشكل طولي لتقليل حدوث PDPH. كما أن الإبر صغيرة القياس والإبر ذات الشطف المدورة غير القاطعة تقلل أيضاً من حدوث PDPH ولكنها تتحرف بسهولة أكبر من الإبر ذات القياس الأكبر.



الشكل (5): الإبر المختلفة المستخدمة في التخدير القطني.

4. وضعية المريض:

الوضعية الصحيحة للمريض أثناء التخدير الشوكي تعد أمراً ضرورياً لإجراء حصاراً سريعاً وناجحاً.²¹ العديد من العوامل تلعب دوراً في تحديد وضعية المريض. قبل البدء في الإجراء، يجب أن يكون المريض وطبيب التخدير مرتاحين. يتضمن ذلك ارتفاع طاولة غرفة العمليات، وتوفير الأغذية الكافية للمريض، وضمان درجة حرارة الغرفة المريحة، وتأمين التهوية للمريض إذا لزم الأمر. عند القيام بالتهوية، من المهم تجنب الإفراط بذلك. يجب أن يكون المريض قادراً على التعاون قبل وأثناء وبعد إعطاء التخدير الشوكي. هناك ثلاث وضعيات رئيسية لتطبيق التخدير الشوكي: الاضطجاع الجانبي، والجلوس، ووضعية الكب.

وضعية الاضطجاع الجانبي:

من الوضعيات الشائعة الاستخدام لتطبيق التخدير الشوكي هي وضعية الاضطجاع الجانبي. الوضعية المثالية هي جعل ظهر المريض موازياً لحافة السرير الأقرب إلى طبيب التخدير، مع ثني ركبتي المريض إلى البطن وثني الرقبة. من المفيد أن يكون لديك مساعد للمساعدة في تثبيت المريض وتشجيعه على البقاء في هذه الوضعية. اعتماداً على موقع الجراحة ووضعية الجراحة، يمكن حقن محلول منخفض أو معادل أو مرتفع الكثافة من المخدر الموضعي.

وضعية الجلوس و"الحصار السرجي":

من الأفضل استخدام وضعية الجلوس في التخدير الشوكي السفلي أو العجزي وفي الحالات التي يعاني فيها المريض من السمنة المفرطة ويكون هناك صعوبة في العثور على الخط المتوسط. ومع ذلك، من الناحية العملية، يفضل العديد من أطباء التخدير وضعية الجلوس لجميع المرضى الذين يمكن وضعهم بهذه الطريقة.²² استخدام كرسي لسند القدمين ووسادة لدعم المريض يعدان مفيدان في هذه الوضعية. يجب على المريض ثني الرقبة ودفع الجزء السفلي من الظهر إلى الخلف لفتح المساحات بين الفقرات القطنية.

وضعية الاستلقاء البطني:

يمكن استخدام وضعية الكب لتطبيق التخدير الشوكي إذا كان المريض يحتاج إلى أن يكون في هذه الوضعية أثناء الجراحة، مثل الجراحات على المستقيم أو العجان أو العمود القطني.

5. العوامل المؤثرة على مستوى الحصار الشوكي:

تم اقتراح العديد من العوامل كمحددات محتملة لمستوى الحصار الشوكي.^{22،23}

التصنيفات الرئيسية الأربعة للعوامل هي:

- (1) خصائص محلول التخدير الموضعي.
- (2) خصائص المريض.
- (3) تقنية الحصار الشوكي.
- (4) الانتشار.

تشمل خصائص محلول التخدير الموضعي الكثافة والجرعة والتركيز والحجم المحقون. تشمل خصائص المريض العمر والوزن والطول والجنس والضغط داخل البطن وتشريح العمود الفقري وخصائص السائل الشوكي ووضعية المريض.²⁴ تقنيات الحصار الشوكي تشمل موقع الحقن وسرعة الحقن واتجاه شذفة الإبرة وإضافة مقبضات الأوعية. على الرغم من افتراض أن جميع هذه العوامل تؤثر على انتشار المخدر الموضعي، لم يثبت أن العديد منها يغير توزيع الحصار عندما تظل جميع العوامل الأخرى التي تؤثر على الحصار ثابتة.

• موقع الحقن:

يمكن لموقع حقن المخدر الموضعي في التخدير الشوكي أن يحدد مستوى الحصار.

• العمر:

أبلغت بعض الدراسات عن تغيرات في مستوى الحصار بعد التخدير الشوكي لدى المريض المسن مقارنةً بالمريض الشاب، لكن دراسات أخرى أبلغت عن عدم وجود فرق في مستوى الحصار.^{25,26} تم إجراء هذه الدراسات باستخدام كلاً من البوبيفاكاين معادل ومرتفع الكثافة 0.5%.

• وضعية المريض:

تعتبر وضعية المريض مهمة لتحديد مستوى الحصار بعد التخدير الشوكي مرتفع الكثافة ومنخفض الكثافة، ولكن ليس في المحاليل معادلة الكثافة. يمكن لوضعية الجلوس، وتراندليبيرغ، ووضعية الكب أن تغير بشكل كبير من انتشار المخدر الموضعي بسبب تأثير الجاذبية.^{27,28} إن الجمع بين كثافة محلول المخدر الموضعي ووضعية المريض يحدد ارتفاع الحصار الشوكي.²⁹ وضعية الجلوس مع محلول مرتفع الكثافة تؤدي إلى تسكين الألم في العجان. وضعية تريندليبيرغ تؤثر أيضاً على انتشار أدوية التخدير الموضعي ذات الكثافة المرتفعة والكثافة المنخفضة بسبب تأثير الجاذبية.^{30,31}

• حجم وتركيز وجرعة المخدر الموضعي:

من الصعب الحفاظ على حجم أو تركيز أو جرعة المخدر الموضعي الثابت دون تغيير أي من المتغيرات الأخرى؛ وبالتالي، فمن الصعب إنتاج دراسات عالية الجودة تبحث في هذه المتغيرات منفردة. أظهر أكسيلسون وزملاؤه أن حجم المخدر الموضعي يمكن أن يؤثر على مستوى الحصار الشوكي ومدته عند استخدام جرعات مكافئة.³³ ومع ذلك، فإن جرعة المخدر الموضعي تلعب الدور الأكبر في تحديد مدة الحصار الشوكي، حيث لا يغير حجم ولا تركيز بوبيفاكاين أو تتراكائين معادل الكثافة من مدة الحصار الشوكي عندما تظل الجرعة ثابتة. وقد أظهرت الدراسات مراراً وتكراراً أن مدة الحصار الشوكي تكون أطول عند إعطاء جرعات أعلى من المخدر الموضعي.^{33,35,36,37} عند إجراء التخدير الشوكي، لا يجب أن تكون على دراية بجرعة المخدر الموضعي فحسب، بل أيضاً بالحجم والتركيز.

6. التقييم قبل الجراحة:

يجب أخذ تاريخ طبي وإجراء فحص بدني مُوجّه لطبيب التخدير لجميع المرضى الذين يخضعون لأي نوع من التخدير. في حال التفكير في التخدير العصبي المحوري (NA)، يجب فحص الظهر كجزء من الفحص البدني المُوجّه لطبيب التخدير.

عند التفكير في التخدير العصبي المحوري، نركز في التقييم قبل الجراحة على الحالات الطبية التي قد تُغيّر الاستجابة الفيزيولوجية للتخدير العصبي المحوري أو تزيد من خطر حدوث مضاعفات.

• اعتلال تخثر الدم:

المرضى الذين يعانون من اضطراب تخثر الدم (أي، مع قلة الصفائح الدموية، اضطرابات النزيف، الذين يتلقون مضادات التخثر) معرضون لخطر متزايد للنزيف أثناء أو بعد التخدير العصبي المحوري.

• انتانات الجلد الجهازية والموضعية:

قد يكون المرضى المصابون بانتانات جهازية، أو الذين يعانون من انتانات جلدية في موقع دخول الإبرة الشوكية أو فوق الجافية، أكثر عرضة لخطر الإصابة بانتان الجهاز العصبي المركزي (CNS) عند استخدام التخدير المحوري. يجب عدم إدخال الإبر الشوكية أو فوق الجافية من خلال الجلد المصاب بشكل واضح.

• آفات القلب المرتبطة بالحمل القلبي:

المرضى الذين يعانون من آفات قلبية مرتبطة بالحمل القلبي (مثل تضيق الأبهر أو اعتلال عضلة القلب الضخامي) معرضون لخطر انخفاض حاد في النتاج القلبي وانخفاض ضغط الدم. قد تشمل تعديلات العلاج لهؤلاء المرضى المراقبة الباضعة، والبدء التدريجي للحصار العصبي.

• تشوهات العمود الفقري:

قد يؤدي التشوه التشريحي، أو الندوب الجراحية، أو تآكل العمود الفقري إلى محو المعالم المستخدمة في تقنيات التخدير الشوكي وفوق الجافية. قد يُساعد التوجيه بالموجات فوق الصوتية في بعض الحالات.

• قد يتأثر توزيع أدوية التخدير فوق الجافية بالتشوهات التشريحية أو التغيرات التي تلي الجراحة، مما يؤدي إلى تخدير أو تسكين غير كافٍ. ويزداد احتمال حدوث ذلك مع تقنية التخدير فوق الجافية، التي تعتمد على توزيع الدواء في الحيز فوق الجافية.

قد يكون المرضى الذين يعانون من مشاكل عصبية سابقة (مثل اعتلال الجذور العصبية، وتضييق القناة الشوكية) أكثر عرضة لخطر حدوث مضاعفات عصبية بعد الجراحة بعد التخدير الناحي.^{38,39}

يُعد التخدير الناحي (عادةً التخدير الشوكي) خياراً متاحاً للمرضى المصابين بالشلل النصفي أو الرباعي، وخاصةً لتجنب خلل المنعكسات اللاإرادية أثناء الجراحة.

• الأمراض العصبية المتقدمة:

من المرجح ألا يكون المرضى المصابون بأمراض عصبية متقدمة أو عرضية (مثل التصلب المتعدد، ومتلازمة ما بعد شلل الأطفال) أكثر عرضة لخطر الإصابة بعجز عصبي جديد أو متفاقم بسبب التخدير المحوري.⁴⁰ ومع ذلك، قد تتفاقم علامات وأعراض هذه الأمراض في فترة ما بعد الجراحة بسبب الشدة الجراحية، أو الانتانات. يجب توثيق العجز العصبي الموجود مسبقاً، ومناقشة المخاطر غير المعروفة لتفاقم المرض العصبي قبل الجراحة.

• الآفة الكتلية داخل القحف المصحوبة بارتفاع الضغط داخل القحف:

المرضى الذين يعانون من ارتفاع ضغط القحف نتيجة آفة كتلية معرضون لخطر الانفتاق الدماغي عند استخدام التخدير الشوكي، أو عند إجراء ثقب غير مقصود في الجافية أثناء التخدير فوق الجافية، وعادةً ما يُتجنب التخدير فوق الجافية لدى هؤلاء المرضى. يُعتبر ثقب الجافية آمناً بشكل عام لدى المرضى الذين يعانون من ارتفاع الضغط داخل القحف مجهول السبب.

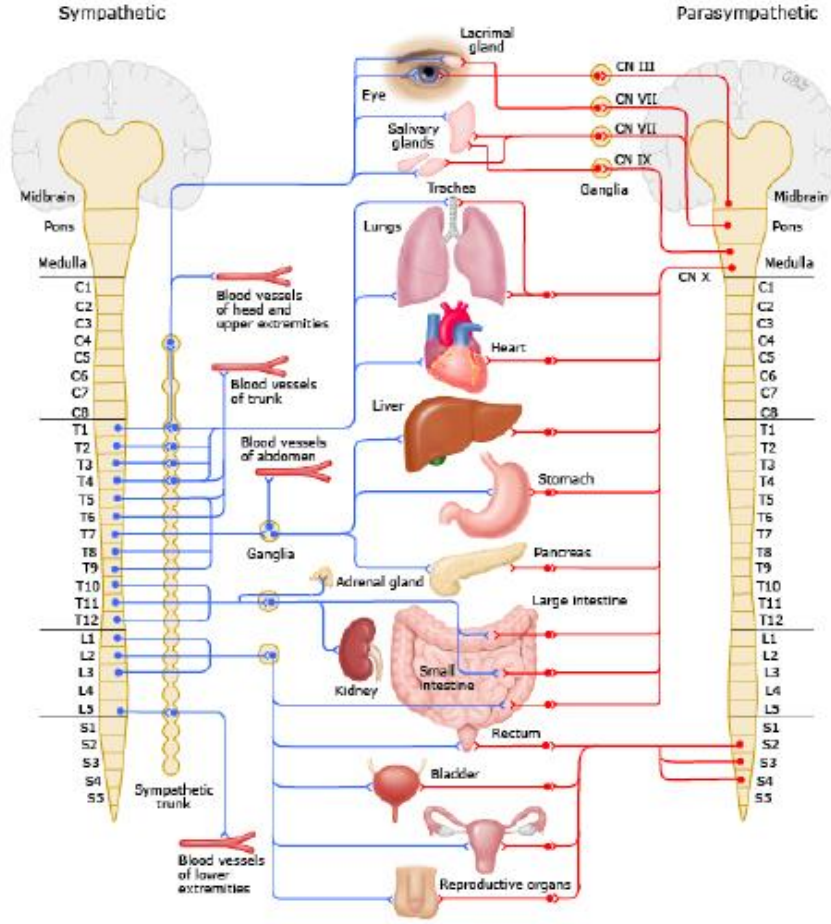
7. التأثيرات الفيزيولوجية للتخدير العصبي المحوري:

تنتج التأثيرات الفيزيولوجية للتخدير العصبي المحوري عن حصار الأعصاب الودية والحركية والحسية، وردود الفعل الانعكاسية، وسيطرة نظير الودي. وتعتمد شدة التأثيرات الفيزيولوجية المختلفة على مدة وسرعة بدء الحصار، وعوامل تتعلق بالمريض.

• القلب والأوعية الدموية:

انخفاض ضغط الدم وبطء القلب هما أكثر التأثيرات الفيزيولوجية شيوعاً وأهمية للتخدير المحوري، وهما نتيجة للحصار الودي وردود الفعل المصاحبة (الشكل 6).

Autonomic nervous system



الشكل (6): الجهاز العصبي الودي.

• انخفاض ضغط الدم:

يحدث انخفاض ضغط الدم فيما يصل إلى 47% من حالات التخدير الشوكي^{41,42}، نتيجةً لانخفاض المقاومة الوعائية الجهازية، أو تجمع الدم بالمحيط مع انخفاض العود الوريدي إلى القلب، أو كليهما. ينتج هذان التأثيران عن الحصار الودي المصاحب للتخدير الشوكي، وعن حصار الألياف العصبية المعصبة للغدة الكظرية. ترتبط المستويات المرتفعة من الحصار الودي بزيادة خطر انخفاض ضغط الدم؛ فمع انخفاض الحصار الشوكي إلى ما دون مستوى T4 تقريباً، قد يعوض تقبض الأوعية الدموية فوق مستوى الحصار ويخفف من انخفاض ضغط الدم. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يسهم حصار ألياف تسريع القلب (الناشئة من جذور الأعصاب T1 إلى T4) في انخفاض ضغط الدم من خلال انخفاض معدل ضربات القلب والنتاج القلبي. عند تحقيق نفس مستوى الحصار الجلدي باستخدام التخدير فوق الجافية والتخدير الشوكي، يكون هناك معدل مماثل لانخفاض ضغط الدم، على الرغم من أن ظهور انخفاض ضغط الدم قد يكون أبطأ مع التخدير فوق الجافية.⁴³

- تشمل عوامل الخطر لانخفاض ضغط الدم نقص حجم الدم [9]، والعمر <40 إلى 50 عاماً، والجراحة الاسعافية، والسمنة، واستهلاك الكحول المزمن، وارتفاع ضغط الدم المزمن.^{41,42,45}

• بطء القلب:

يحدث بطء القلب ذو الأهمية السريرية في 10 إلى 15% من حالات التخدير الشوكي.^{42,45} يعتمد معدل حدوث بطء القلب مع التخدير فوق الجافية على مستوى الحصار. آليات بطء القلب مباشرة (حصار الألياف المُسرَّعة للقلب الودية) وغير مباشرة. تشمل الآليات غير المباشرة انخفاض نتاج القلب بسبب انخفاض العود الوريدي، وتحفيز مستقبلات الضغط المنخفض في الأذين الأيمن والوريد الأجوف.⁴⁶ تشمل عوامل الخطر لبطء القلب أثناء التخدير الشوكي العمر >50 عاماً، ومعدل ضربات القلب الأساسي >60 نبضة في الدقيقة (bpm)، والعلاج الحالي بحاصرات بيتا الأدرينالية، وتناول PR، وارتفاع الحصار فوق T6.^{42,45}

تُصاب مجموعة صغيرة من المرضى ببطء شديد في القلب قد يتطور إلى سكتة قلبية.

كما يمكن أن يُسبب التخدير المحوري حصاراً قلياً من الدرجة الأولى والثانية والثالثة.^{47,48} معدل حدوث حصار القلب في هذه الحالة غير معروف؛ والآليات المقترحة هي نفسها المستخدمة في حالات بطء القلب.

• الرئة:

يمكن أن يُسبب ارتفاع مستوى NA شللاً في عضلات التنفس الإضافية، ويمكن أن يؤدي نظرياً إلى تشنج قصبي.

فيزيولوجيا التنفس: يُؤثر وصول الحصار حتى مستوى منتصف الصدر تأثيراً تنفسياً ضئيلاً لدى المرضى غير المصابين بأمراض رئوية. وبينما قد تُصاب العضلات الوِزِيَّة بالشلل عند حصار الصدر، فإن وظيفة الحجاب الحاجز تبقى قائمة. ولذلك، يبقى الحجم المتبقي أثناء الراحة ونسبة حجم الزفير

القشري في الثانية الأولى إلى السعة الحيوية القسرية (FEV1/FVC) دون تغيير، وينخفض حجم الشهيقي الأقصى والسعة الحيوية وFEV بشكل طفيف.⁴⁹

في المقابل، قد يُضعف ارتفاع حصار النخاع الشوكي المصحوب بشلل في العضلات المساعدة عملية الزفير الفعّال والسعال، مما يُقلل من ذروة تدفق الزفير، وأقصى تهوية دقيقة، وحجم الزفير الاحتياطي.⁴⁹ قد تكون هذه التأثيرات مهمة للمرضى الذين يعانون من إفرازات رئوية أو مرض الداء الرئوي الساد المزمن، والذين يعتمدون على العضلات المساعدة في التنفس للسعال أو الحفاظ على التهوية.

مقوية القصبات الهوائية: يُتحكم في مقوية القصبات الهوائية في حالة الراحة جزئياً بالتوازن بين توتر القصبات الهوائية الودي واللاودي. نظرياً، قد يسمح الحصار الودي المصاحب للتخدير الشوكي العالي بهيمنة الجهاز اللاودي، مما يؤدي إلى تشنج قصبي. يبدو أن هذا التأثير ذو أهمية سريرية ضئيلة. لم تُسجل دراسة أجريت على التخدير فوق الجافية على مستوى الصدر لدى مرضى COPD أي زيادة في مقاومة الطرق الهوائية مع الحصار الودي.⁵⁰

• الجهاز العصبي المركزي:

غالباً ما يشعر المرضى بالتركين أثناء التخدير الشوكي. وقد وجدت العديد من الدراسات انخفاضاً في الحاجة إلى المهدئات^{51،52}، لدى المرضى الذين يخضعون للتخدير الشوكي، مقارنةً بمن لم يخضعوا للتخدير. الفرضية غير المثبتة لهذه الظاهرة هي أن التخدير الشوكي يُقلل من المدخلات الواردة إلى الجهاز المنشط الشبكي في الدماغ، مما يؤدي إلى التخدير.

يمكن أن يزداد مستوى التهذئة المُصاحب للتخدير الشوكي خلال أول 60 دقيقة بعد الحقن.⁵³ لذلك، يجب إعطاء الأدوية المُهدئة بجرعات مُخفضة أثناء التخدير الشوكي، ويجب أن يكون مصحوباً بمراقبة مُستمرة للتنفس والوعي.

يتم تنظيم التروية الدماغية ذاتياً تلقائياً؛ وبالتالي، يظل تدفق الدم إلى الدماغ دون تغيير أثناء التخدير الشوكي ما لم يحدث انخفاض كبير في ضغط الدم إلى ما دون الحد الأدنى للتنظيم الذاتي.

• تنظيم الحرارة:

كما هو الحال مع التخدير العام، قد يحدث انخفاض حرارة الجسم أثناء التخدير الشوكي، وقد يزداد احتمال حدوثه مع ارتفاع مستويات التخدير.⁵⁴ نستخدم أساليب التدفئة النشطة (مثل بطانيات التدفئة، وأجهزة تدفئة السوائل) أثناء التخدير الشوكي كما نعمل أثناء التخدير العام.

يعتمد الحفاظ على درجة حرارة المريض في غرفة العمليات على عدة عوامل، ويعتمد على تأثيرات التخدير، ودرجة حرارة غرفة العمليات، وكمية السوائل المُعطاة ودرجة حرارتها، والتعرض الجراحي، ومدة الجراحة والتخدير. قد تكون هناك عدة آليات مسؤولة عن فقدان الحرارة أثناء التخدير فوق الجافية والتخدير الشوكي.^{55,56}

يُعيد الحصار الودي توزيع تدفق الدم من القلب إلى الأطراف، مما يؤدي إلى فقدان الحرارة في المحيط.

- ينخفض إنتاج الحرارة بسبب انخفاض معدل الاستقلاب تحت مستوى الحصار.
- تعطل الآليات المعاوضة (مثل الارتعاش وتقبض الأوعية) مما يؤدي لفقدان الحرارة.

• الجهاز الهضمي:

ينشأ التعصيب الودي لأحشاء البطن من مستويات العمود الفقري T6 إلى L1. أما التعصيب نظير الودي لأحشاء البطن فيتم عبر العصب المبهم، الذي لا يحاصر أثناء التخدير المحوري. لذلك، واعتماداً على مستوى الحصار، يؤدي التخدير المحوري إلى حصار العصب الودي مع الحفاظ على التعصيب اللاودي، مما يؤدي إلى تقلص الأمعاء، واسترخاء العضلات المعصرة، وحركة تمعجية طبيعية.⁵⁷ يمكن أن يعزز هذا التأثير عودة الحركة الهضمية بعد جراحة البطن. أفاد تحليل تلوي لـ 22 تجربة شملت حوالي 1100 مريض خضعوا لجراحة في البطن أن التخدير فوق الجافية باستخدام مخدر موضعي مع أو بدون مواد أفيونية قلل من الوقت اللازم لإخراج الغازات لأول مرة ولأول حركة أمعاء، مقارنةً بالتسكين الأفيوني.⁵⁸

• الكلى:

التأثيرات المباشرة للتخدير المحوري على وظائف الكلى ذات أهمية سريرية ضئيلة، طالما تم الحفاظ على ضغط الدم والحجم داخل الأوعية الدموية.^{59,60} ينشأ تعصيب الكلى عند مستويات العمود الفقري T10 إلى L1. قد يؤثر الحصار العصبي المحوري على وظائف الكلى من خلال عدة آليات، مباشرة وغير مباشرة. قد تؤثر التغيرات في ضغط الدم، والنتاج القلبي، ووظيفة الغدد الصماء بشكل غير مباشر على تدفق الدم الكلوي. قد يؤثر الحصار العصبي المحوري بشكل مباشر على الأعصاب الصادرة إلى الكلى أو يغير الاستجابات الانعكاسية بسبب الحصار العصبي الوارد.

8. الآثار الجانبية والمضاعفات:

تعد المضاعفات الخطيرة والدائمة للتخدير المحوري نادرة جداً. في تقرير تدقيق مستقبلية من المملكة المتحدة، بلغ معدل الإصابة الدائمة الناتجة عن التخدير المحوري 4.2 لكل 100,000 شخص.⁶¹ كما أشار هذا التقرير إلى أن معظم الإصابات تُشفى في غضون ستة أشهر.

• التخدير الشوكي العالي أو الكامل:

قد يكون التخدير الشوكي الكامل أحد مضاعفات التخدير الشوكي أو فوق الجافية. يبلغ معدل حدوث الحصار العصبي المحوري العالي في حالات التوليد 1 من كل 4336 حالة حصار عصبي محوري.⁶²

• الحقن تحت الجافية:

الحيز تحت الجافية هو فراغ بين الجافية والأم العنكبوتية. قد يُسبب الحقن غير المقصود لمحلول التخدير الموضعي في هذا الحيز حصاراً غير منتظم، مع بداية متوسطة بين التخدير الشوكي والتخدير فوق الجافية [40]. قد يكون الحصار الحركي أوسع نطاقاً من المتوقع. وقد تم الإبلاغ عن متلازمة هورنر، وانقطاع النفس، وفقدان الوعي بعد الحقن تحت الجافية للمخدر الموضعي.⁶³

• أذية الأعصاب:

نادرًا ما تُصاب الأنسجة العصبية بأذى مباشر أثناء التخدير المحوري. في دراسة تدقيقية أُجريت في المملكة المتحدة، قُدِّر معدل إصابة الأعصاب بعد التخدير المحوري للتخدير الجراحي (وليس التوليدي) بما يصل إلى 1.6 لكل 100,000 حالة، وذلك إذا أُدرجت الإصابات التي لم تكن ناجمة بشكل قاطع عن التخدير في الحساب.⁶¹ وينخفض معدل الإصابة لدى مرضى التوليد.^{61,64}

قد يحدث تلف في المخروط النخاعي أثناء التخدير الشوكي إذا أجرى الطبيب تخديراً شوكياً عن غير قصد في مسافة فاصلة عالية من العمود القطني. على الرغم من أن الحبل الشوكي ينتهي عادةً عند جسم الفقرة القطنية الأولى لدى البالغين، إلا أن طوله يختلف وقد يمتد إلى أسفل لدى بعض المرضى.⁶⁵

• صداع ما بعد ثقب الجافية:

صداع ما بعد ثقب الجافية (PDPH) هو صداع متعلق بالوضعية (أي يزداد سوءاً عند جلوس المريض أو وقوفه)، ويحدث عادةً خلال 6 إلى 72 ساعة من ثقب الجافية.⁶⁶ قد تشمل الأعراض المصاحبة الغثيان، والإقياء، والدوار، والطنين، وتيبس الرقبة، وتغيم الرؤية، وفقدان السمع.⁶⁷ يمكن أن يحدث صداع ما بعد ثقب الجافية بعد ثقب الجافية المتعمد (أي التخدير الشوكي) أو بعد ثقب الجافية غير المقصود أثناء التخدير فوق الجافية.

• احتباس البول:

يحاظر التخدير الشوكي (وغالبًا التخدير فوق الجافية) الإشارات العصبية الواردة والصادرة إلى المثانة (من S2 إلى S4). وبالتالي، يُحجب الإحساس بالإحاح الناتج عن امتلاء المثانة، وكذلك القدرة على إفراغها (وظيفة العضلة الدافعة).⁶⁸ ترتبط مدة خلل إفراغ المثانة ارتباطاً مباشراً بمدة التخدير الشوكي. تشمل عوامل خطر احتباس البول بعد الجراحة استخدام التخدير الناحي طويل المفعول، واستخدام المواد الأفيونية داخل القراب، وكبر السن، والذكورة، وطول مدة الجراحة.⁶⁸ تشمل العوامل الأخرى التي قد تلعب دوراً نوع الجراحة، وإعطاء الأدوية التي تؤثر على وظيفة المثانة أثناء الجراحة، وإدارة السوائل أثناء الجراحة، والأمراض المصاحبة للمريض.

• السمية الجهازية للمخدر الموضعي:

يمكن أن تحدث السمية الجهازية للمخدر الموضعي (LAST) مع أي طريقة لإعطاء المخدر الموضعي، ولكنها أقل احتمالاً بكثير مع التخدير الشوكي مقارنةً بالتخدير فوق الجافية، نظراً لحقن جرعة صغيرة من المخدر الموضعي (LA) للتخدير الشوكي. تُعد LAST حدثاً نادراً ولكنه قد يكون مميتاً، وقد يشمل تأثيرات على الجهاز العصبي المركزي و/أو القلب والأوعية الدموية، تتراوح من أعراض طفيفة (مثل خدر حول الفم، طنين، ارتعاش)، إلى أعراض خطيرة، بما في ذلك النوبات، والغيبوبة، وانخفاض ضغط الدم الشديد، واضطرابات نظم القلب، وتوقف القلب. تحدث LAST بشكل شائع مع الحقن غير المقصود داخل الأوعية الدموية للمخدر الموضعي مع ظهور علامات وأعراض

فورية تقريباً، ولكن قد يحدث ظهور متأخر أيضاً مع التسريب فوق الجافية بعد الامتصاص الجهازي للمخدر الموضعي أو هجرة القثطرة إلى وعاء دموي.

9. الأدوية المستخدمة:

بوبيفاكايين (Bupivacaine):^{69,73}

1. الخصائص الأساسية:

الاسم العلمي: بوبيفاكايين (Bupivacaine).

الفئة الدوائية: مخدر موضعي أميدي (Amino Amide Local Anesthetic).

البداية: بدء المفعول: 2-10 دقائق.

المدة: 2-8 ساعات (حسب التركيز وطريقة الإعطاء).

الاستخدامات: تخدير ناحي - تسكين ما بعد الجراحة - تخدير فوق الجافية/الشوكي - تخدير الأسنان.

2. الآلية الدوائية:

- تثبيط قنوات الصوديوم: يمنع توليد ونقل السيالات العصبية.

- الانتقائية: يُثبَّت الألياف العصبية الحسية (نوع C, Aδ) أكثر من الحركية ← يُحافظ على الوظيفة الحركية أثناء تسكين الألم.

3. الآثار الجانبية:

- الشائعة:

- غثيان، قيء، دوخة.

- انخفاض ضغط الدم (خاصة في التخدير الشوكي).

- احتباس البول.

- الخطيرة:

السمية القلبية: بطء القلب، رجفان بطيني، توقف القلب.

السمية العصبية: طنين الأذن، تشنجات، غيبوبة.

4. مضادات الاستطباب:

- مطلقة:

- حساسية لمخدرات الأמיד (ليدوكائين، روبيفاكائين).

- اضطرابات تخثر الدم غير المعالجة (للتخدير الشوكي/فوق الجافية).

- نسبية:

- قصور كبدي/كلوي شديد.

- الصرع غير المسيطر عليه.

- التهاب موضعي في موقع الحقن.

5. الاستخدام في الفئات الخاصة:

- الأطفال:

- جرعة آمنة: 1.25-2.5 ملغ/كغ (لا تتجاوز 3 ملغ/كغ مع إيبينفرين).

- كبار السن/مرضى الكبد:

- لا يحتاج تعديل جرعة (يُستقلب في الكبد بنسبة 5% فقط).

ديكسميديتوميدين (Dexmedetomidine):^{74,78}

1. الاسم العلمي والعلامات التجارية:

- الاسم العلمي: ديكسميديتوميدين (Dexmedetomidine).

- العلامات التجارية الشهيرة:

- ®Precedex (الأكثر شيوعًا).

- ®Dexdor (في بعض الدول).

٢. التصنيف الدوائي:

- الفئة: ناهض (مُحفِّز) انتقائي لمستقبلات ألفا-2 الأدرينالية (Alpha-2 adrenergic agonist).

- الاستخدامات الرئيسية:

- التهدئة للمرضى في العناية المركزة (ICU) أثناء التنفس الصناعي.
- التهدئة قبل وأثناء الإجراءات الجراحية أو التشخيصية القصيرة (مثل: التنظير).
- علاج الألم الحاد بعد الجراحة (كمساعد مع المسكنات الأخرى).
- التخدير الناحي.

٣. آلية العمل:

- يُحفِّز مستقبلات ألفا-2 في الجهاز العصبي المركزي، مما يؤدي إلى:
- تثبيط إفراز النورأدرينالين.
- تقليل النشاط العصبي في "الموضع الأزرق" (Locus Coeruleus) المسؤول عن اليقظة.
- النتيجة: تهدئة عميقة مع حفاظ المريض على القدرة على الاستجابة للأوامر.

٤. الجرعات وطريقة الإعطاء:

- الشكل الصيدلاني: محلول وريدي (حقن/ تسريب).
- الجرعات الشائعة:
- التهدئة في العناية المركزة: 0.2-1.0 مكغ/كغ/ساعة (تسريب مستمر).
- قبل العمليات: 0.5-1 مكغ/كغ (حقنة وريدية بطيئة على 10 دقائق).
- في العمليات الجراحية: تحت العنكبوتية.

- التعديلات: تخفّف الجرعة في كبار السن أو مرضى الكبد/القلب.

٥. الفوائد الرئيسية:

- تهدئة دون تثبيط التنفس (ميزة كبيرة مقارنة بالمهدئات الأخرى).
- تقليل الحاجة إلى الأفيونات (وبالتالي تقليل آثارها الجانبية).
- إمكانية إيقاف المريض بسرعة عند التوقف عن التسريب.

٦. الآثار الجانبية الشائعة:

- الأكثر شيوعاً:
- انخفاض ضغط الدم (Hypotension).
- ارتفاع ضغط الدم المؤقت (بعد الجرعة الأولى).
- بطء القلب (Bradycardia).
- جفاف الفم.
- آثار أقل شيوعاً:
- الغثيان، الحمى، القلق.
- توقف القلب (نادر، خاصة مع جرعات عالية).

٧. مضادات الاستطباب:

- الحساسية المعروفة للمادة الفعالة.
- مرضى حصار القلب (AV block) من الدرجة الثانية أو الثالثة (إلا مع جهاز منظم ضربات).
- الصدمة الإنتانية (Septic shock) غير المعالجة.

٨. التحذيرات والتفاعلات الدوائية:

- تحذيرات:
- مراقبة ضغط الدم ونبض القلب باستمرار.
- تجنب الاستخدام مع مرضى قصور القلب الشديد.
- تفاعلات دوائية خطيرة:
- المهدئات/الأفيونات: تزيد من خطر تثبيط التنفس.
- مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقة: قد تسبب ارتفاع ضغط الدم.
- حاصرات بيتا: تزيد خطر بطء القلب.

٩. الاستخدام في فئات خاصة:

- كبار السن: جرعات أقل بسبب الحساسية الأكبر للدواء.
- أمراض الكبد: جرعات أقل (بسبب اعتماده على استقلاب الكبد).

الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه:

دراسة مقارنة بين الديكسميديتوميدين مقابل الفتانيل كمواد مضافة للبويفاكابين عالي الكثافة للتخدير الشوكي أحادي الجانب في جراحات الطرف السفلي

الأستاذ المشرف: م.د. رنا رعدي

طبيبة الدراسات العليا: نرجس قدار

أنا الطبيبة نرجس قدار طالبة الدراسات العليا في اختصاص التخدير والعناية المشددة وتدير الألم في كلية الطب بجامعة دمشق، مشفى المواساة الجامعي.

أفقد هذا البحث الذي يهدف إلى تقييم دراسة مقارنة بين الديكسميديتوميدين مقابل الفتانيل كمواد مضافة للبويفاكابين عالي الكثافة للتخدير الشوكي أحادي الجانب في جراحات الطرف السفلي

ويتضمن هذا البحث إجراء (الاستقصاءات، العلاجات، الإجراءات) الآتية:

- تخدير المريض تخديراً شوكياً أحادي الجانب.
- إعطاء البويفاكابين بوصفه مخدر موضعي يعطى في التخدير الشوكي الأحادي الجانب.
- استخدام أجهزة المراقبة الأساسية: مقياس الأكسجة النبضي، تخطيط القلب المستمر، والضغط الشرياني.
- مراقبات مستمرة بعد العمل الجراحي للمريض وضمان عدم تألمه.
- استخدام الأدوية المساعدة في التخدير الشوكي الأحادي الجانب.

إن موافقتكم على الاشتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بالمرض ملء استبيان خاص بالبحث، علماً أن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة الحالة الصحية للمريض.

نؤكد أن هذه المعلومات ستبقى سرية ولا يمكن لأحد من غير المشاركين في هذا البحث أن يطلع عليها، كما سنشير رمزاً إلى المشاركين والمشاركات بإعطائهم أرقاماً دون ذكر أسماؤهم.

ولن نقوم بأي إجراء أو استقصاء غير ضروري وأي تداخل قد يكون من شأنه أن يؤدي المريض بقصد أو بغير قصد.

وأود أن أشير إلى أن المشارك (المريض) لن يحصل على أي تعويضات أو أي مقابل مادي، كما أن رفض المشاركة ليس له أي تبعات، وسينال حقه من العناية الطبية اللازمة.

هذه الموافقة تخص البحث العلمي وليس لها علاقة بأي موافقة أخرى (كالموافقة على الخطورة التخديرية والجراحية واحتمالات الوفاة التي يحددها الأطباء)

المخاطر والفوائد:

1- المخاطر: ترتبط بنوع العمل الجراحي والاختلالات الناتجة عنها

- i. خطر التحسس على المواد المخدرة وما يترتب عليه من مخاطر متنوعة، وهو ممكن الحدوث مع أي مادة مخدرة قد تستعمل.
- ii. خطورة امتداد التخدير الشوكي.
- iii. خطورة أذيات الأعصاب المحيطية.
- iv. الاختلالات التخديرية المحتملة: من انخفاض ضغط، غثيان إقياء، وغيرها.

2- الفوائد:

- a. الحصول على فرصة أفضل للمعالجة وفق خطة مدروسة.
- b. الحصول على رعاية طبية خاصة بتسكين الألم مع نوعية عالية الجودة
- c. وتخفيض الخطورة التخديرية بشكل جدي مع استخدام التقنيات الحديثة.
- d. وتأمين راحة أكثر للجراح مما يخفف الاختلالات والخطورة الجراحية أيضاً.

3- الموافقة على المشاركة:

لقد اطلعت وأدركت محتوى الموافقة المستنيرة، وشرحها لي الأطباء، وأوافق طوعاً أن أكون مشاركاً في هذا البحث. كما أعطيت الفرصة بأن أسأل أي أسئلة إضافية حول طريقة التخدير هذه والطرق البديلة المتوفرة وعن البحث الإحصائي بشكل عام، وقد أجب على كل أسئلتي بألقدر الكافي من المعلومات. وأعلم أن من سيطبق طريقة التخدير السابقة هو طبيب تخدير وأثق بكفاءته وكفاءة الفريق الطبي والتمريضي المساعد.

أعلم بأنه في حال قبولي بالاشتراك في هذا البحث الإحصائي فيلبي لن أحصل على أي مكافأة مادية على موافقتي، أقر أنني قرأت المعلومات السابقة (أو قرأت لي) وأني فهمت محتوياتها، وأن طبيب التخدير قد أجاب على كامل أسئلتي، وأوافق ويكامل إرادتي على أن أشارك في هذا البحث الإحصائي وذلك لعلمي بالفوائد العلمية التي ستجني منه. وأدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أي أمر مع ضرورة الإجابة، كما أملك الحق في الانسحاب في أي وقت أشاء ومن دون أن يعرضني ذلك لأي ضرر وعليه أوقع:

الرقم المتسلسل للمشاركة: اسم المريض: الرقم الوطني: رقم الهاتف: العنوان الدائم:
التوقيع المريض:

التاريخ: / /

البصمة لمن لا يجيدون القراءة والكتابة

استمارة المريض المشارك بالدراسة

دراسة مقارنة بين الديكسميديتوميدين مقابل الفنتانيل كمواد مضافة

للبويفاكابين عالي الكثافة للتخدير الشوكي أحادي الجانب في جراحات

الطرف السفلي

إشراف:

م. د. رنا رعيدي

مقدم البحث:

د. نرجس قدار

الرقم المتسلسل للمشارك:

اسم المريض:

العمل الجراحي:

العمر: الوزن: الطول:

الرقم الوطني: رقم الهاتف:

العنوان الدائم:

سوابق المريض المرضية والجراحية والحساسية:

الصورة الشعاعية للصدر XR والعمود الفقري قبل الجراحة:

PLT

PTT

PT

HB

المعطيات المخبرية قبل الجراحة:

الجزء العملي

الفصل الأول:

❖ المقدمة:

يعتبر التخدير الشوكي الأحادي الجانب (USA) باستخدام جرعة منخفضة مناسباً للعمليات الجراحية في الأطراف السفلية لأنه يحقق استقرار قلبي وعائي إضافة للشفاء السريع خاصة عند كبار السن، ويقي الحصار غير الضروري في الطرف المقابل . من ناحية أخرى، فإن بداية فقدان الإحساس والحركة تكون أبطأ وتكون مدة التخدير أقصر بالمقارنة مع التخدير الشوكي الثنائي الجانب.^{79,80}

يمكن استخدام العديد من الأدوية كمواد مضافة للتخدير الموضعي داخل القراب لتحسين جودة التخدير الشوكي، بما في ذلك المورفين والفنتانيل والسوفنتانيل، المنبهات الأدرينالينية α_2 ، على سبيل المثال ديكسميديتوميدين (DEX) والكلونيدين . كبريتات المغنيزيوم، نيوستيجمين، الكيتامين والميدازولام.⁸¹

إن مادة الفنتانيل الأفيونية الاصطناعية هي عقار قوي محب للدهون وله نصف عمر قصير، وبداية سريعة، وميل قليل للتسبب في تثبيط الجهاز التنفسي عند استخدامه للتخدير الناحي، يمكن إعطاء المواد الأفيونية عن طريق الوريد لتقليل الألم دون التأثير على محاور الجذور الظهرية أو التوصيلات الحسية الجسدية أو الألياف المسببة للألم مثل ألياف A δ و C.⁸²

في كل من الجهاز العصبي المحيطي والمركزي، يعمل الديكسميديتوميدين كمنشط لمستقبلات α_2 ، في حين أن التأثير المسكن داخل القراب يكون عن طريق تثبيط مرسال الألياف C وعن طريق التأثير على الخلايا العصبية القرونية الظهرية بعد المشبكية .تحفيز المستقبلات في الدماغ والحبل الشوكي يثبط ألياف الخلايا العصبية، مما يسبب انخفاض ضغط الدم، وبطء القلب، والتخدير، وتسكين الألم.⁸³

❖ مشكلة البحث:

الألم الحاد بعد الجراحة يعد واحد من أشيع الشكايات المزعجة التي ستؤدي في حال عدم تدبيرها إلى تأخير الحركة الباكر وتأخير تخريج المريض إضافة إلى تأثيرها على كافة أجهزة الجسم، مما يؤدي إلى زيادة نسبة المراضة والوفيات، بالإضافة لذلك فإن الآثار الجانبية التي قد تنتج عن التخدير الشوكي والأدوية المضافة للتخدير يجب تدبيرها وإيجاد الطريقة الأمثل والدواء المضاف الأفضل أثناء التخدير.

❖ تساؤلات البحث:

أثناء المقارنة بين الديكسميديتوميدين والفنتانيل كمواد مضافة للبويفاكابين عالي الكثافة من أجل التخدير الشوكي الأحادي الجانب في العمليات الجراحية للأطراف السفلية:

- 1 هل يحقق الديكسميديتوميدين استقراراً قلبياً وعائياً مقبولاً لدى المرضى؟
- 2 هل يخفف التخدير الشوكي الأحادي الجانب مع المادة المضافة (الديكسميديتوميدين) من الاختلاطات خلال وبعد العمل الجراحي؟
- 3 هل يحقق الديكسميديتوميدين درجة ومدة جيدة من التسكين بعد العمل الجراحي؟

❖ أهمية البحث:

محاولة السيطرة على الألم الحاد بعد الجراحة وإنقاص الحاجة لمسكنات الألم وتحسين نوعية الحياة بعد العمل الجراحي والاختلاطات الجهازية المختلفة الناجمة عن سوء تدبير الألم.

❖ مسوغات البحث:

1. مسوغ أخلاقي: إن الضرورة الأخلاقية للمحافظة على استقرار الحالة العامة للمريض خلال الجراحة وتجنب المضاعفات بفترة ما حول الجراحة تقتضي تحري وجود الفوارق بين الدوائين لاتباع الدواء الأفضل مستقبلاً.

2. مسوّغ مادّي: احتمال كون الطريق التخديري الناحي الأقل تكلفة ذو أفضلية من حيث النقاط المدروسة وبالتالي يوفر استخدامه فائدة اقتصادية إضافة لأهمية تجنب الاختلاطات حول الجراحة والتي يعتبر تدبيرها مكلفاً إن حدثت.

3. مسوّغ علمي أكاديمي: البحث في تقنية التخدير المتاحة والمستخدمة في جراحة الأطراف السفلية وتقضي أفضلية كل دواء على الآخر من نواح مختلفة بما يساهم بتطوير التقنيات والخبرات في هذا المجال.

❖ فرضيات البحث:

يتم استخدام كل من الديكسميديتوميدين والفنتانيل كمواد مضافة للبوبيفاكابين عالي الكثافة في التخدير الشوكي أحادي الجانب على نطاق واسع عند المرضى المقرر لهم إجراء عمليات جراحية للأطراف السفلية، ومع وجود اختلافات في الخصائص والحرائك الدوائية وآلية عمل هذه الأدوية فإننا نفترض أن وجود أي فوارق إحصائية مهمة بين هذين الدوائين على كل من التغيرات القلبية الوعائية وسرعة التعافي والمضاعفات خلال وبعد الجراحة يعد مميزاً لأحدهم على الآخر.

❖ مسلمات البحث:

إن تقنية التخدير الشوكي أحادي الجانب آمنة وسليمة للمرضى بشكل عام، وتحمل هذه التقنية درجة اختلاطات قليلة مقارنة بالتخدير العام وفي الغالب تتجم هذه الاختلاطات عن سوء التعقيم، بالإضافة لذلك فإن الديكسميديتوميدين آمن عند استخدامه بالتخدير الشوكي عند اختيار الجرعة الصحيحة.

❖ هدف البحث:

مقارنة بين الديكسميديتوميدين والفنتانيل كمواد مضافة للبوبيفاكابين عالي الكثافة في التخدير الشوكي أحادي الجانب في جراحة الأطراف السفلية على التغيرات القلبية الوعائية، مدة التسكين، الوقت الأول لإعطاء المسكن الإنقاذي، سرعة التعافي والمضاعفات خلال وبعد الجراحة.

❖ الدراسات السابقة:

➤ دراسة أجراها. AITaher WAMM, Ghaly SI, Shafik AM.⁷⁹ في عام 2023 درسوا

مقارنة الديكسميديتوميدين مقابل الفنتانيل مع البوبيفاكابين عالي الكثافة في التخدير الشوكي أحادي الجانب بجراحات الطرف السفلي، وجدوا أن إضافة الديكسميديتوميدين إلى المخدر الموضوعي أدى لمدة أطول من التخدير والتسكين وتطاول الوقت الأول لطلب التسكين الإنقاذي إضافة لجرعات أقل من المسكن الإنقاذي بعد الجراحة.

➤ قام مازي وآخرون⁸⁴ بمقارنة بين الديكسميديتوميدين لوحده والديكسميديتوميدين مع الفنتانيل وذلك بالمشاركة مع المخدر الموضوعي بوبيفاكابين عالي الكثافة في الجراحات العظمية ووجدوا أن وقت الطلب الأول للمسكن الإنقاذي وإجمالي استهلاك المورفين لم يكن مختلفاً بين المجموعتين، كما أظهرت نتائج ال VAS عدم وجود فروقات ذات دلالة إحصائية مهمة.

➤ أجرى Yektaş and Belli⁸⁵ مقارنة بين 2 و 4 ميكروغرام من الديكسميديتوميدين في التخدير الشوكي أحادي الجانب وذلك باستخدام البوبيفاكابين عالي الكثافة عند المرضى الذين يخضعون لجراحات الفتق الإربي الإختياري، وجدوا أن متوسط وقت ظهور الألم كان أطول في المجموعة التي تلقت 4 ميكروغرام.

➤ أجرى، Kalbande et al وآخرون⁸⁶ نفس الدراسة ووجدوا أن الإنخفاض في معدل ضربات القلب وضغط الدم الإنقباضي كانت أعلى في المجموعة التي تلقت الفنتانيل.

❖ منهج البحث وأدواته:

• التصميم:

الدراسة تجريبية مضبوطة ثنائية التعمية تطبق فيها العشوائية في توزيع المرضى على مجموعتين.

فيما يخص التعمية الثنائية فإن المريض لا يعرف لأي مجموعة ينتمي وكذلك فإن المراقبات وقياسات الألم وغيرها تم تسجيلها من قبل طبيب آخر غير مطلع على الدراسة.

مكان وزمن الدراسة: مشفى المواساة الجامعي في دمشق، من 8 أيار 2024 لغاية 6 تموز 2025.

• العينة:

حجم العينة 54 مريض تحسب من معادلة ريتشارد جيجر:

$$n = \frac{\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2}{1 + \frac{1}{N} \left[\left(\frac{z}{d}\right)^2 \times (0.50)^2 - 1\right]}$$

حيث أن:

N: 63 حجم المجتمع (المرضى الذين سيتم تخديرهم).

n: حجم العينة (المرضى الذين ستجرى عليهم الدراسة).

z: الدرجة المعيارية لمقابلة مستوى الدلالة 0.95 وتساوي 1.96.

d: نسبة الخطأ وتساوي 0.05 لمستوى ثقة 95%.

• المواد والطرق:

أجريت الدراسة على عينة من المرضى المقرر لهم عمليات جراحية على الأطراف السفلية باستخدام الكمبيوتر وتم تقسيمهم إلى مجموعتين:

1. المجموعة الأولى D: 27 مريض تم إخضاعهم للتخدير الشوكي أحادي الجانب باستخدام المخدر الموضعي بويفاكابين عالي الكثافة 0,5 % وبجرعة 1,5 مل مضافا له 10 ميكروغرام ديكسميديتوميدين.

2. المجموعة الثانية F: 27 مريض سيتم إخضاعهم للتخدير الشوكي أحادي الجانب باستخدام المخدر الموضعي بويفاكابين عالي الكثافة 0,5 % وبجرعة 1,5 مل مضافا له 25 ميكروغرام فنتانيل.

معايير الاشتمال:

- ✓ المرضى الذين يخضعون لجراحات الأطراف السفلية.
- ✓ العمر بين 21 - 65 سنة.
- ✓ ASA (I, II, III) حسب تصنيف الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير (ASA).

معايير الاستبعاد:

- ✓ رفض المرضى للموافقة.
- ✓ مريض غير متعاون.
- ✓ الإلتان الموضعي في مكان الحصار.
- ✓ المرضى الذين لديهم حساسية للأدوية المستخدمة في الدراسة.
- ✓ المرضى الذين يعانون من اضطراب وظيفة الصفائح الدموية والاضطرابات التخثرية.
- ✓ مرضى كسور الحوض والمرضى الذين لا يستطيعون اتخاذ الوضعية الجانبية.
- ✓ مرضى ارتفاع ضغط الدم غير المضبوط.
- ✓ BMI أكثر من 35 كغ/م².

❖ مراحل العمل:

- تم الحصول على الموافقة المستنيرة للمرضى مكتوبة من قبل كل مريض سيخضع للدراسة.
- تشمل البيانات الديموغرافية الأساسية كلاً من عمر المريض وجنسه ووزنه وطوله ونوع ومدة العمل الجراحي.
- إجراء تقييم قبل الجراحة لكل مريض يتضمن القصة السريرية المفصلة من قبل المريض وفحصه الفيزيائي والعصبي ومراجعة فحوصاته المخبرية مع الشرح لكل مريض عن التقنية التخديرية والإجراءات والمراقبات التخديرية التي سيخضع لها أثناء الجراحة شرحاً كافياً.

➤ توزيع المرضى بشكل عشوائي إلى مجموعتين عن طريق استعمال طرفين بكل طرف ورقة واحدة يكتب بها طريقة التصميم (D-F) باستخدام الحاسوب وبمساعدة ممرضة تقوم بإعطاء المكتوب بالطرف دون أن تكون مطلعة على تفاصيل الدراسة.

➤ تركيب قنطرة وريدية قياس G18 والبدء بتحميل محلول رينجر لاكتات 10 مل/كغ مع الحذر في مرضى قصور القلب.

➤ إبقاء المرضى صائمين قبل الجراحة (ثمانى ساعات للطعام الدسم وساعتين للماء) وتحضيرهم بالأدوية المضادة للغثيان والإقياء قبل ساعتين من الجراحة.

➤ يخضع المريض إلى المراقبات الأساسية التالية في غرفة العمليات: مقياس الأكسجة النبضي، معدل نبض القلب، الضغط الشرياني غير الباضع.

➤ في مرضى كلا المجموعتين ستمت المباشرة التخديرية وفق التالي:

يتم وضع المرضى على طاولة العمليات بوضعية جانبية حيث الطرف المصاب للأسفل مع ثني مفصل الورك والركبة. يتم إجراء التخدير الشوكي باستخدام إبرة Quincke قياس G 25 في منتصف المسافة بين L3-4 أو L4-5. يتلقى جميع المرضى البوبيفاكايين عالي الكثافة داخل القراب بالإضافة إلى المادة المضافة حسب المجموعة.

يتم إبقاء المرضى لمدة 15 دقيقة بوضعية جانبية، يتم مراقبة معدل ضربات القلب و SpO2 بشكل مستمر ويتم تسجيل القراءات كل دقيقة في أول 10 دقائق ثم كل 10 دقائق لمدة ساعة واحدة. يتم مراقبة ضغط الدم كل 5 دقيقة لمدة ساعة واحدة. يتم تقييم الحصار الحسي بطريقة الوخز بالإبرة باستخدام إبرة تحت الجلد G27، تقييم الحصار الحركي عن طريق مقياس بروماج المعدل.

- يتم معالجة انخفاض ضغط الدم ($MBP < 20\%$ من القيمة الأساسية) باستخدام 250 مل من الرينجر لاكتات و3-6 ملغ من الإيفيدرين عن طريق الوريد، و0.01 ملغ/كغ من الأتروبين في الوريد لعلاج بطء القلب (نسبة ضربات القلب أقل من 50 نبضة/دقيقة)
- بعد الجراحة، يتم نقل كل مريض إلى وحدة رعاية ما بعد التخدير ومن ثم ينقل إلى الجناح المخصص، يتم تقييم الألم باستخدام المقياس التناظري البصري (VAS)، إذا كان $VAS > 3$ ، يتم إعطاء 0.1 ملغ/كغ من المورفين للتسكين ويتم تسجيل الكمية الإجمالية للمورفين المعطى.

الفصل الثاني:

الدراسة الإحصائية:

تم تحليل البيانات على برنامج IBM SPSS (الإصدار 26)، وتم اختيار المعادلات على حسب طبيعة توزيع البيانات ونوعها سواء كانت رقمية أو فئوية، حيث أن المعادلات هي T-test ومان ويتي إذا كانت رقمية، وكاي مربع وفisher الدقيق إذا كانت فئوية.

1. المتغيرات الديموغرافية:

الجدول التالي يحتوي على المتغيرات الديموغرافية التي تتضمن الجنس، العمر، BMI، ASA، نوع ومدة الجراحة، حيث تم وضع متوسطات المتغيرات مع الانحراف المعياري أو التكرار مع النسبة المئوية:

المتغير	المجموعة D N = 27	المجموعة F N = 27	P-VALUE
الجنس	12 (44.4) ذكر	11 (40.7)	0.785
	15 (55.6) أنثى	16 (59.3)	
العمر	11.342 ± 44.41	13.140 ± 39.04	0.88
BMI (kg/m ²)	3.137 ± 23.93	5.186 ± 26.74	0.06
ASA	15 (55.6) ASA1	17 (63)	0.552
	9 (33.3) ASA2	8 (29.6)	
	3 (11.1) ASA3	2 (7.4)	

0.703	0 (0)	3 (11.1)	كسر الأكتاب	نوع الجراحة
	6 (22.2)	5 (18.5)	كسر جسم الفخذ	
	6 (22.2)	6 (22.2)	كسر عنق الفخذ	
	4 (14.8)	4 (14.8)	كسر بوت	
	5 (18.5)	5 (18.5)	تنظير الركبة	
	6 (22.2)	4 (14.8)	تبديل مفصل الركبة	
0.818	0.730 ± 1.93	0.847 ± 1.89	مدة الجراحة (ساعة)	

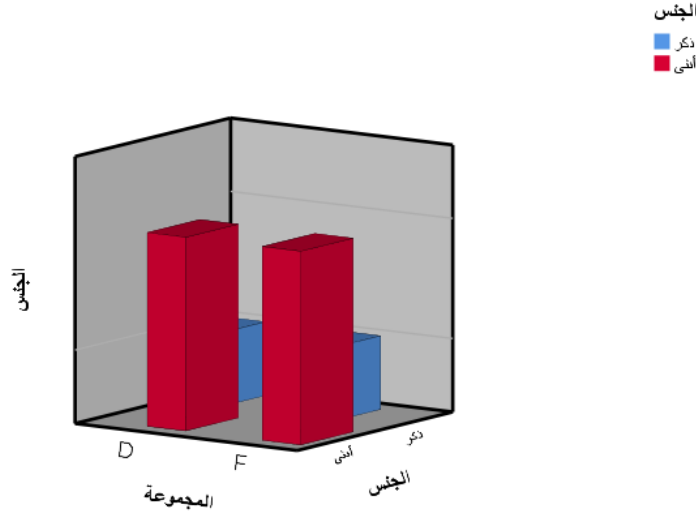
البيانات تظهر المتوسط \pm الانحراف المعياري؛ التكرار والنسبة المئوية (%)؛ Independent-Samples Mann-Whitney Test؛ Fisher's Exact Test؛ U Test

- بالنسبة لمتغير الجنس فقد بلغ عدد المرضى الذكور بالمجموعة D 12 ذكراً بنسبة 44.4% فيما بلغ عدد الإناث بنفس المجموعة 15 أنثى بنسبة بلغت 55.6%، أما فيما يخص المجموعة F فقد بلغ عدد الذكور 11 بنسبة 40.7% وعدد الإناث 16 بنسبة 59.3%.

بدراسة الأهمية الإحصائية لهذا المتغير تبين أن القيمة الاحتمالية P-VALUE تساوي 0.785 (P > 0.05) وبالتالي فإن الفرق بين المجموعتين ليس ذو أهمية إحصائية وهو محض الصدفة.

الشكل في الأسفل يوضح توزيع الجنس بكل مجموعة من مجموعات الدراسة.

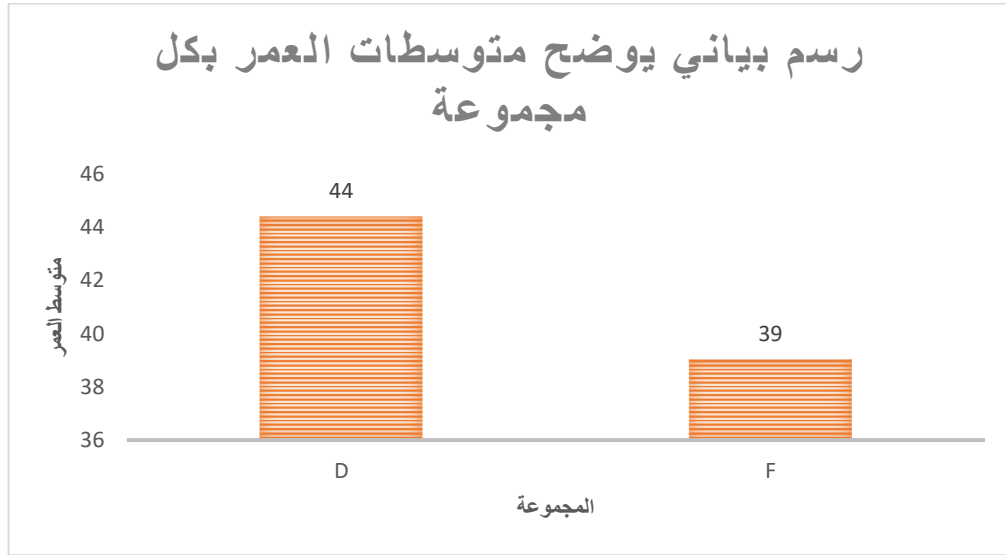
رسم بياني يوضح توزيع الذكور والإناث ضمن المجموعات



- فيما يخص العمر فإن متوسط العمر في المجموعة D 44.41 عاماً بانحراف معياري قدره 11.342، أما المجموعة الثانية (الفنتانيل) فقد كان متوسط العمر فيها 39.04 عاماً بانحراف معياري قدره 13.140.

وبدراسة أهمية هذه الفروق نجد أن القيمة الاحتمالية بلغت 0.88 ($P\text{-VALUE} > 0.05$) مما يعني أن هذا الفرق ليس مهم احصائياً وليس ذو دلالة.

الشكل التالي يوضح متوسطات العمر بكل مجموعة من مجموعات الدراسة.



- متوسط مشعر كتلة الجسم BMI كغ/م² بلغ في المجموعة الأولى (D) 23.93 بانحراف مقداره 3.137 بينما بلغ في المجموعة الثانية (F) 26.74 بانحراف 5.186.

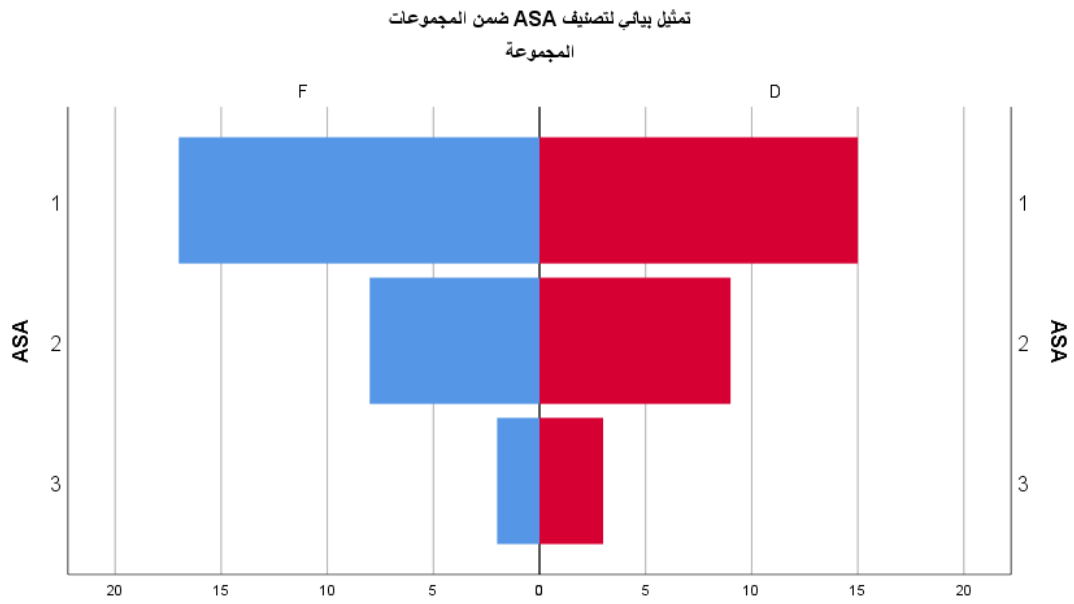
وبتطبيق المعادلة المناسبة نرى أن القيمة الاحتمالية 0.06 ($P\text{-VALUE} > 0.05$) مما يشير إلى أن هذا الفرق ليس له أهمية إحصائية وليس ذو دلالة معنوية.

- تصنيف الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير ASA شمل المرضى ضمن التصنيف ASA I، ASA II، ASA III.

حيث بلغ عدد المرضى ضمن التصنيف ASA I في المجموعة D 15 مريضاً بنسبة مئوية 55.6%، أما مرضى التصنيف ASA II فقد بلغ بنفس المجموعة 9 مرضى بنسبة 33.3%، التصنيف ASA III في ذات المجموعة بلغ 3 مرضى بنسبة 11.1%.

في المجموعة F بلغ عدد مرضى التصنيف ASA I 17 مريضاً بنسبة مئوية قدرها 63%، ومرضى التصنيف ASA II كان عددهم 8 مرضى بنسبة مئوية مقدارها 29.6%، أما ما يخص التصنيف ASA III فقد كان العدد 2 مرضى بنسبة مئوية 7.4%.

بدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق بالأعداد بين المجموعتين أظهرت القيمة الاحتمالية والتي تبلغ 0.552 ($P\text{-VALUE} > 0.05$) عدم وجود فرق احصائي بين المجموعتين وبالتالي الفرق ليس معنوياً. الشكل التالي يوضح توزيع المرضى ضمن المجموعتين بتصنيفهم حسب الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير.



- العمليات الجراحية التي تم اختيارها هي العمليات التي يستطيع المريض اتخاذ الوضعية الجانبية فيها.

أنواع العمليات التي دخلت بالدراسة هي كسر الأكعاب، كسر جسم الفخذ، كسر عنق الفخذ، كسر بوت، وتنظير الركبة، وتبديل مفصل الركبة الكامل.

وقد بلغ عدد المرضى حسب الترتيب السابق للعمليات الجراحية بالمجموعة التي تم استخدام الديكسميديتوميدين كدواء مضاف، 3 بنسبة مئوية 11.1%، 5 بنسبة مئوية بلغت 18.5%، 6 بنسبة مئوية قدرها 22.2%، 4 بنسبة 14.8%، 5 بنسبة 18.5%، 4 بنسبة 14.8% على الترتيب.

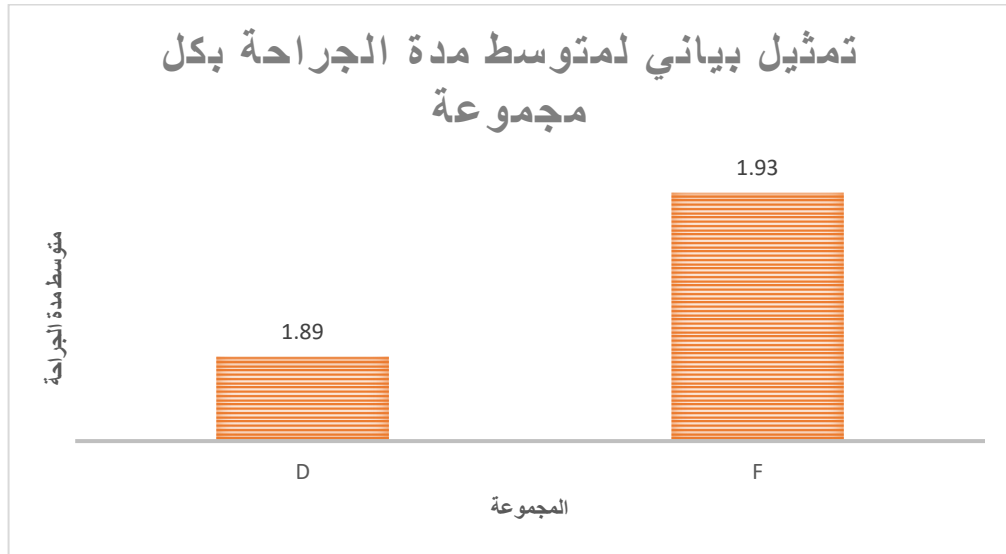
أما المجموعة التي تم استخدام الفنتانيل فيها كدواء مضاف للمخدر الموضوعي فقد بلغ عدد المرضى 0 بنسبة 0%، 6 بنسبة 22.2%، 6 بنسبة 22.2%، 4 بنسبة 14.8%، 5 بنسبة 18.5%، 6 بنسبة 22.2% حسب الترتيب السابق.

ولدراسة أهمية هذه القيم احصائياً وتطبيق المعادلات المناسبة، نجد أن القيمة الاحتمالية تساوي 0.703 ($P\text{-VALUE} > 0.05$) مما يشير لعدم وجود أهمية إحصائية وأنّ هذا الفرق ليس معنوياً.

- تم حساب مدة العمل الجراحي لكل مريض وأخذ المتوسط الحسابي بكل مجموعة، حيث كان متوسط مدة العمل الجراحي بالمجموعة D 1.89 ساعة بانحراف معياري مقداره 0.847، فيما بلغ في المجموعة F 1.93 ساعة بانحراف معياري مقداره 0.730.

لدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق وجدنا أنّ القيمة الاحتمالية تساوي 0.818 ($P\text{-VALUE} > 0.05$) وبالتالي هذا الفرق محض صدفة وليس له أهمية إحصائية.

الشكل في الأسفل يظهر التمثيل البياني لمتوسط مدة العمل الجراحي بالساعة.



2. المتغيرات المتعلقة بالحصار الحسي والحركي:

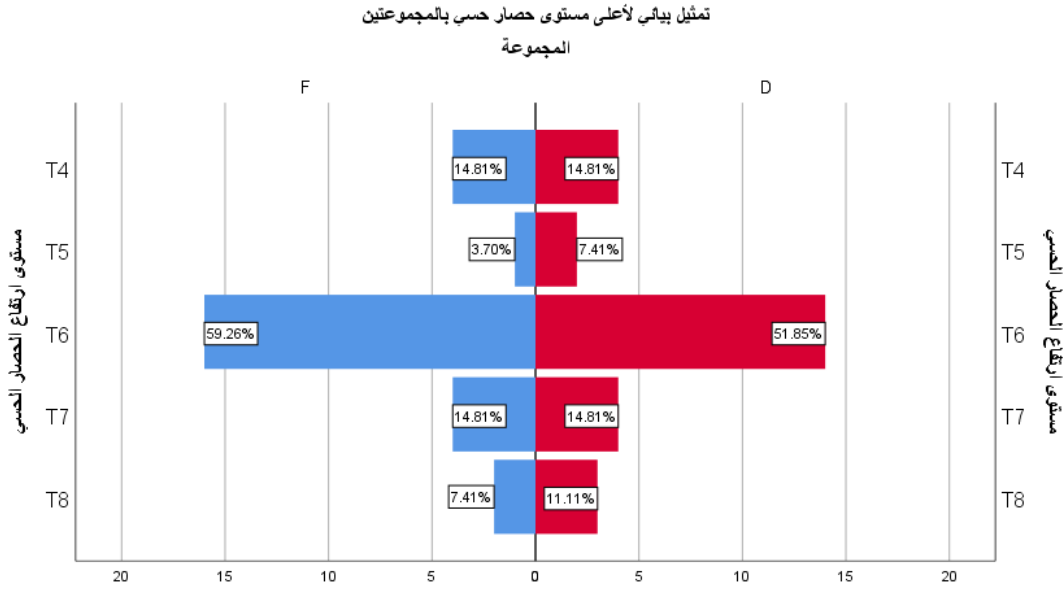
- أعلى مستوى حصار حسي:

P-VALUE	النسبة المئوية	المجموع	المجموعة			
			F	D		
0.997	14.8	8	4	4	T4	أعلى مستوى حصار حسي
	5.6	3	1	2	T5	
	55.6	30	16	14	T6	
	14.8	8	4	4	T7	
	9.3	5	2	3	T8	
	100	54	27	27	المجموع	

الجدول يظهر تكرار مستوى الحصار الحسي بعد التخدير بكل مجموعة، حيث كانت النسبة الأعلى للمستوى T6 بعدد 30 مريضاً (14 مريضاً بالمجموعة D و16 مريضاً بالمجموعة F) بنسبة مئوية بلغت 55.6%.

وبدراسة الأهمية الإحصائية للفرق بين المجموعتين نجد أن القيمة الإحصائية تساوي $P=0.997$ ($VALUE > 0.05$)، وبالتالي لا يوجد أهمية إحصائية ولا يوجد فرق بين المجموعتين بمستوى الحصار الحسي.

الشكل التالي يوضح توزيع مستوى الحصار الحسي بالمجموعتين ومع النسبة المئوية.



• الأزمنة الخاصة بقياسات الحصار الحسي والحركي:

P-VALUE	المجموعة F N = 27	المجموعة D N = 27	المتغير / المجموعة
0.716	1.251 ± 7.162	1.678 ± 6.771	الزمن للوصول لأعلى مستوى حسي (د)
*0.000	12.106 ± 97.78	24.179 ± 140.59	الزمن لنزول الحصار شذفتين (د)
*0.004	26.828 ± 185.26	40.434 ± 437.04	الزمن لنزول الحصار لمستوى S1 (د)
0.794	1.641 ± 10.00	1.893 ± 10.74	الزمن للوصول ل Bromage III (د)
*0.000	16.413 ± 179.33	36.211 ± 378.93	الزمن لتراجع Bromage للقيمة 0 (د)

يظهر الجدول الزمن اللازم للوصول لأعلى مستوى حسي بعد التخدير، حيث أنّ القياس متقارب بين المجموعتين حيث بلغ في المجموعة الأولى (D) 6.771 دقيقة بانحراف 1.678 دقيقة، وبلغ في المجموعة الثانية (F) 7.126 دقيقة بانحراف مقداره 1.251 دقيقة.

وبالنظر إلى القيمة الاحتمالية نجد أنها تساوي 0.716 مما يشير لعدم وجود أهمية إحصائية وتساوي المجموعتين من ناحية زمن الوصول لأعلى حصار حسي.

أما بالنسبة للزمن اللازم لنزول الحصار شدفتين فكان المتوسط بالمجموعة D يساوي 140.59 دقيقة بانحراف معياري 24.179 دقيقة، فيما بلغ في المجموعة F 97.78 دقيقة بانحراف مقداره 12.106، وعند دراسة القيمة الاحتمالية نجد أنها تساوي 0.000*، أي أنّ هذا الفرق معنوي وذو دلالة إحصائية وليس مجرد صدفة.

وهذا يدل على دور الديكسميديتوميدين في تطاول الحصار الحسي قبل نزوله شدفتين للأسفل.

عند قياس الزمن من بداية التخدير حتى نزول الحصار الحسي لمستوى الشدفة S1 نجد أنّ المتوسط في المجموعة الأولى (D) بلغ 437.04 بانحراف معياري 40.434، فيما كان المتوسط 185.26 بانحراف معياري قدره 26.828 في المجموعة الثانية (F)، أي ما يقارب أكثر من ضعف الزمن تقريباً. لمعرفة الأهمية الإحصائية لهذا الفرق نجد أنّ القيمة الاحتمالية تساوي 0.004* مما يشير لوجود فرق ذو أهمية إحصائية بين المجموعتين، وهذا يوضح دور الديكسميديتوميدين في تطاول زمن الحصار الحسي حتى نزوله للمستوى S1.

فيما يخص الحصار الحركي فقد تم قياس الزمن اللازم لوصول Bromage للدرجة III بعد التخدير في الطرف المحاصر (حسب مقياس Bromage المعدل)، وكذلك الزمن لتراجع قيمة Bromage للقياس 0.

بالنظر للجدول نجد أنّ المجموعتين متساويتين تقريباً من ناحية الوصول ل Bromage III حيث بلغ المتوسط بالمجموعة الأولى (D) 10.74 دقيقة بانحراف معياري 1.893، فيما بلغت القيمة في المجموعة الثانية (F) 10.00 بانحراف مقداره 1.641.

بالدراسة الإحصائية نجد أنّ القيمة الاحتمالية تساوي 0.794 مما يدل على عدم وجود أهمية إحصائية وأنّ الوصول ل Bromage III كان متساوياً بين المجموعتين.

تم حساب تراجع الحصار الحركي بالطرف المخدر للقيمة 0 على مقياس Bromage المعدل ومن الجدول السابق نجد أنّ المتوسط بمجموعة الديكسميديتوميدين بلغ 378.93 دقيقة بانحراف معياري بلغ 36.211 دقيقة، بالمقابل فإن الزمن انخفض بالمجموعة F بمقدار 50% تقريباً حيث أنّ المتوسط كان 179.33 بانحراف معياري مقداره 16.413.

وبدراسة هذا الفرق احصائياً نجد أنّ القيمة الاحتمالية تساوي 0.000*، مما يعني أنّ هذا الفرق هام احصائياً وذو دلالة معنوية، مما يشير لدور الديكسميديتوميدين في إطالة مدة الحصار الحركي إلى الضعف تقريباً.

3. المتغيرات الهيموديناميكية:

• النبض:

بعد تخدير المريض تم قياس قيم النبض وتسجيل القراءة كل دقيقة في أول 10 دقائق، ثم كل 10 دقائق لمدة ساعة، ثم كل ربع ساعة لنهاية العمل الجراحي.

المجموعة F	المجموعة D	المجموعة الوقت
5.91 ± 83.91	5.65 ± 84.65	الدقيقة 1
6.16 ± 82.83	6.16 ± 80.51	الدقيقة 2
4.34 ± 77.94	7.01 ± 78.49	الدقيقة 3
5.99 ± 73.13	3.89 ± 70.89	الدقيقة 4
4.84 ± 71.71	5.91 ± 69.93	الدقيقة 5
7.61 ± 72.26	4.84 ± 72.28	الدقيقة 6
5.18 ± 74.31	9.88 ± 72.45	الدقيقة 7
6.11 ± 77.81	7.81 ± 75.73	الدقيقة 8
7.18 ± 79.61	6.18 ± 72.93	الدقيقة 9
4.66 ± 82.19	8.26 ± 73.71	الدقيقة 10
6.51 ± 81.73	4.29 ± 78.28	دقيقة 20
6.14 ± 86.91	9.11 ± 77.64	دقيقة 30
4.53 ± 88.36	8.15 ± 76.15	دقيقة 40
4.65 ± 86.52	5.26 ± 78.63	دقيقة 50
6.15 ± 93.41	6.84 ± 77.17	1 ساعة
7.61 ± 95.19	5.85 ± 75.37	1 ساعة و15 دقيقة
3.67 ± 99.29	5.74 ± 81.96	1 ساعة و30 دقيقة
5.92 ± 94.92	4.82 ± 78.19	1 ساعة و45 دقيقة
6.44 ± 96.92	6.35 ± 80.79	2 ساعة

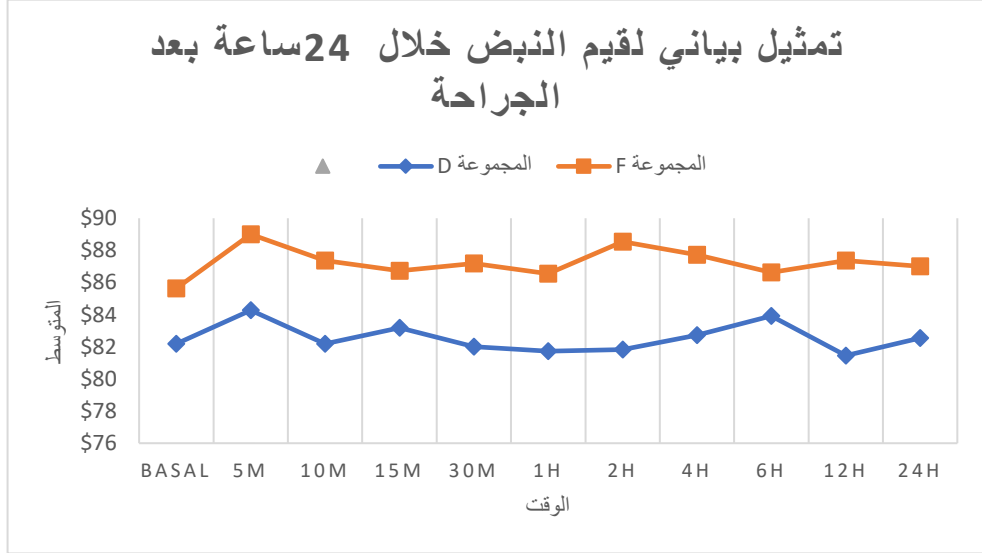
تم أخذ المتوسط لكل مجموعة والمقارنة وكانت النتائج كالتالي:

المجموعة	المتغير	النبض أثناء العمل الجراحي	P-VALUE
المجموعة D		7.851 ± 76.54	*0.002
المجموعة F		6.927 ± 84.37	

متوسط النبض في مجموعة الديكسميديتوميدين 76.54 بانحراف معياري قدره 7.851، فيما بلغ المتوسط في المجموعة F 84.37 بانحراف 6.927، وعند دراسة الفرق احصائياً تبين أن هذا الفرق معنوي وذو أهمية إحصائية حيث أن القيمة الاحتمالية بلغت *0.002 ($P\text{-VALUE} < 0.05$)، مما يشير لدور الديكسميديتوميدين بتخفيض قيم النبض.

بعد انتهاء العمل الجراحي تمت مراقبة النبض لمدة 24 ساعة في الأوقات 5 د، 10 د، 15 د، 30 د، 1 ساء، 2 ساء، 4 ساء، 6 ساء، 12 ساء، 24 ساء.

الرسم البياني التالي يظهر تغيرات النبض خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة.



يظهر الشكل انخفاض قيم النبض في المجموعة التي استخدم فيها الديكسميديتوميدين كدواء مضاف بالمقارنة مع المجموعة الأخرى.

وبمقارنة المتوسط بين المجموعتين نجد:

المجموعة	المتغير	النبض خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة	P-VALUE
----------	---------	---------------------------------------	---------

*0.000	5.995 ± 82.734	المجموعة D
	3.212 ± 86.925	المجموعة F

متوسط النبض بالمجموعة D بلغ 82.734 بانحراف قدره 5.995 بينما المتوسط في المجموعة F بلغ 86.925 وبانحراف 3.212 والقيمة الاحتمالية 0.000 مما يشير لوجود أهمية إحصائية لهذا الفرق مما يشير إلى دور الديكسميديتوميدين في تقليل معدل النبض خلال وبعد العمل الجراحي.

• الضغط:

تم تسجيل قيم الضغط الوسطي خلال العمل الجراحي كل خمس دقائق بأول ساعة ثم كل 15 دقيقة حتى نهاية العمل الجراحي.

المجموعة F	المجموعة D	المجموعة الوقت
4.52 ± 75.34	5.16 ± 74.54	5 دقائق
5.24 ± 78.36	6.84 ± 76.13	10 دقائق
6.15 ± 78.43	4.61 ± 78.61	15 دقيقة
6.82 ± 81.84	4.19 ± 79.64	20 دقيقة
4.38 ± 85.37	3.49 ± 75.61	25 دقيقة
5.75 ± 86.73	3.34 ± 76.48	30 دقيقة
6.74 ± 85.34	5.91 ± 79.11	35 دقيقة
5.45 ± 87.03	3.73 ± 80.68	40 دقيقة
6.27 ± 88.29	4.86 ± 80.49	45 دقيقة
5.65 ± 86.81	5.38 ± 85.82	50 دقيقة
4.34 ± 87.37	5.41 ± 86.19	55 دقيقة
7.78 ± 87.67	5.17 ± 81.84	1 ساعة
6.54 ± 84.46	3.62 ± 77.37	1 ساعة و 15 دقيقة
7.50 ± 85.43	5.73 ± 72.13	1 ساعة و 30 دقيقة
5.03 ± 78.77	6.97 ± 78.46	1 ساعة و 45 دقيقة
6.18 ± 84.63	2.88 ± 77.54	2 ساعة

تم أخذ المتوسط لكل مجموعة والمقارنة وكانت النتائج كالتالي:

P-VALUE	الضغط الوسطي أثناء العمل الجراحي	المجموعة / المتغير
*0.001	4.329 ± 78.368	المجموعة D
	5.486 ± 83.675	المجموعة F

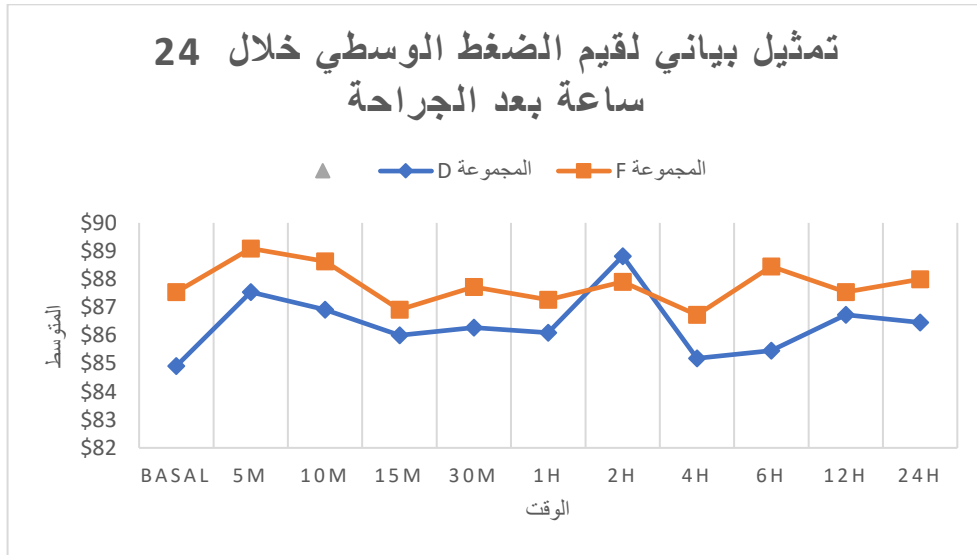
من الجدول نجد أن متوسط الضغط الوسطي خلال العمل الجراحي بالمجموعة D كان أخفض من المجموعة F حيث بلغ 78.367 بانحراف 4.329 في المجموعة D مقابل 83.675 وبانحراف 5.486 في المجموعة F.

وبدراسة هذا الفرق احصائياً تبين أن القيمة الاحتمالية تساوي *0.001 (P-VALUE < 0.05) وبالتالي هذا الفرق هام احصائياً وذو دلالة معنوية، مما يوضح تأثير الديكسميديتوميدين على قيم الضغط خلال العمل الجراحي.

بعد انتهاء العمل الجراحي تم قياس الضغط الوسطي خلال 24 ساعة بأوقات محددة على النحو الآتي:

5 د، 10 د، 15 د، 30 د، 1 ساعة، 2 ساعة، 4 ساعة، 6 ساعة، 12 ساعة، 24 ساعة.

التمثيل البياني يوضح قيم الضغط الوسطي خلال 24 ساعة بعد العمل الجراحي.



يظهر الشكل انخفاض قيم الضغط الوسطي خلال ال 24 ساعة التالية للعمل الجراحي بمعظم الأوقات.

وبمقارنة المتوسط بين المجموعتين نجد:

P-VALUE	الضغط الوسطي خلال 24 ساعة بعد الجراحة	المجموعة / المتغير
0.926	10.327 ± 86.330	المجموعة D
	9.751 ± 87.848	المجموعة F

من الجدول نجد أنّ متوسط الضغط الوسطي بعد العمل الجراحي في المجموعة D بلغ 86.330 بانحراف معياري 10.327، فيما بلغ في المجموعة الأخرى 87.848 بانحراف معياري 9.751، وبدراسة هذا الفرق احصائياً نجد أنّ القيمة الاحتمالية تساوي 0.926 ($P\text{-VALUE} > 0.05$)، مما يشير لعدم وجود أهمية إحصائية لهذا الفرق وأنّ قيم الضغط لم تتأثر بالديكسميديتوميدين بعد العمل الجراحي.

4. المتغيرات المتعلقة بالحاجة للتسكين:

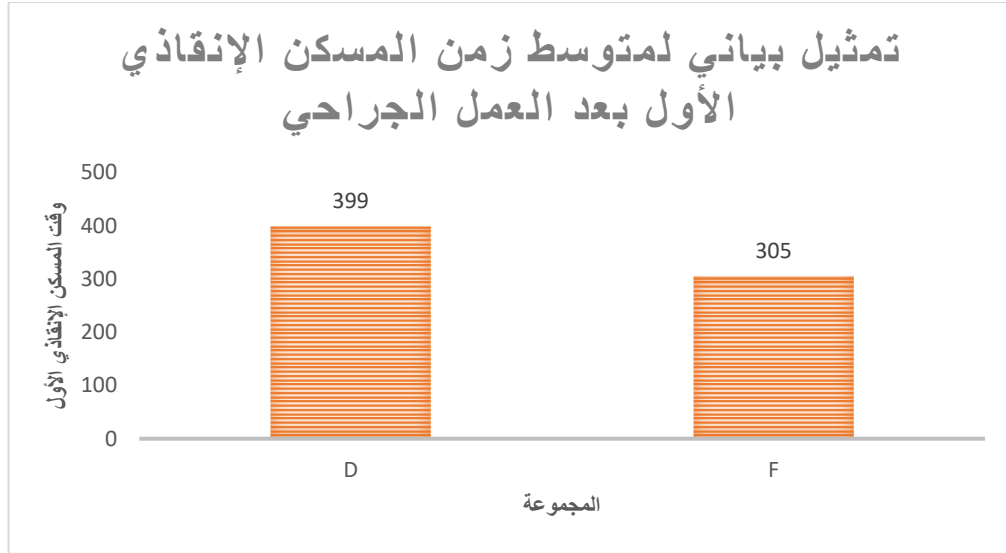
تم قياس زمن المسكن الإنقاضي الأول بعد العمل الجراحي، وتم قياس جرعة المسكن (المورفين) خلال 24 ساعة التالية للجراحة وعدد المرات التي طلب فيها المريض التسكين، كما هو موضح بالجدول الآتي:

P-VALUE	المجموعة F N = 27	المجموعة D N = 27	المجموعة / المتغير
*0.000	25.487 ± 305.04	48.779 ± 398.63	زمن المسكن الإنقاضي الأول (د)
*0.000	2.001 ± 16.81	1.808 ± 11.04	جرعة المورفين خلال 24 ساعة (ملغ)
*0.000	0.506 ± 2.44	0.501 ± 1.41	عدد مرات طلب المريض للمسكن

من الجدول نجد أنّ زمن طلب المريض لأول جرعة من المسكن كان أعلى في المجموعة D، حيث بلغ المتوسط 398.36 دقيقة بانحراف معياري 48.779 دقيقة، فيما بلغ بالمجموعة F 305.04 دقيقة بانحراف 25.487 دقيقة.

وبدراسة القيمة الاحتمالية لهذا المتغير نجد $P\text{-VALUE} = 0.000^*$ ($P\text{-VALUE} < 0.05$) وبالتالي فإن هذا الفرق مهم احصائياً وذو دلالة معنوية، مما يشير لدور الديكسميديتوميدين في إطالة مدة التسكين.

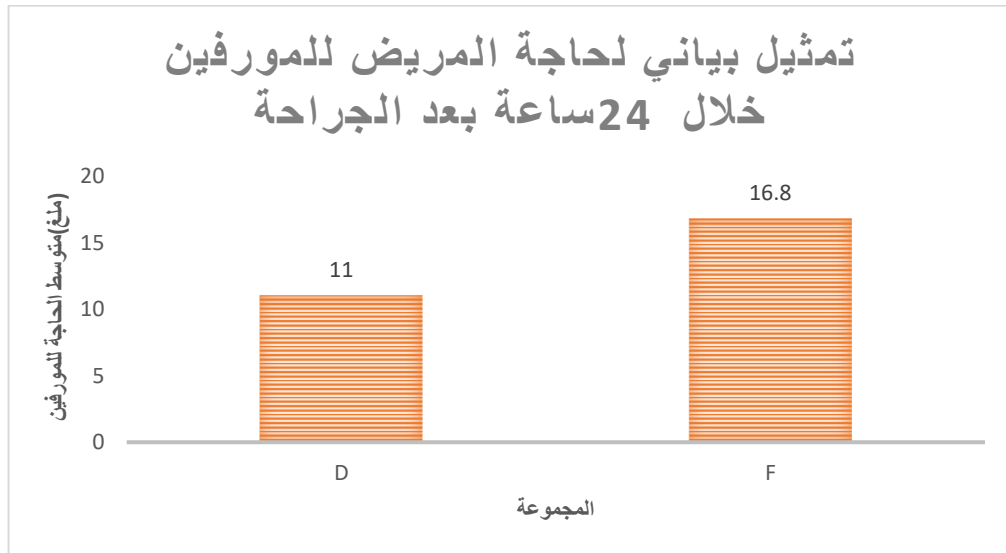
الشكل التالي يوضح الفرق بين المجموعتين من حيث زمن طلب المسكن الإنقاضي الأول.



فيما يخص حاجة المورفين الكلية خلال 24 ساعة بعد الجراحة (ملغ)، من الجدول السابق نجد أنّ متوسط الحاجة في المجموعة D بلغ 11.04 ملغ بانحراف معياري 1.808 ملغ، بينما في المجموعة F بلغ 16.81 ملغ بانحراف معياري بلغ 2.001 ملغ.

بدراسة هذا الفرق احصائياً نجد أنّ القيمة الاحتمالية تساوي $0.000 * (P\text{-VALUE} < 0.05)$ مما يعني أنّ هذا الفرق مهم احصائياً وذو دلالة معنوية، وبالتالي فإن الديكسميديتوميدين قلل الحاجة للمسكن بعد العمل الجراحي.

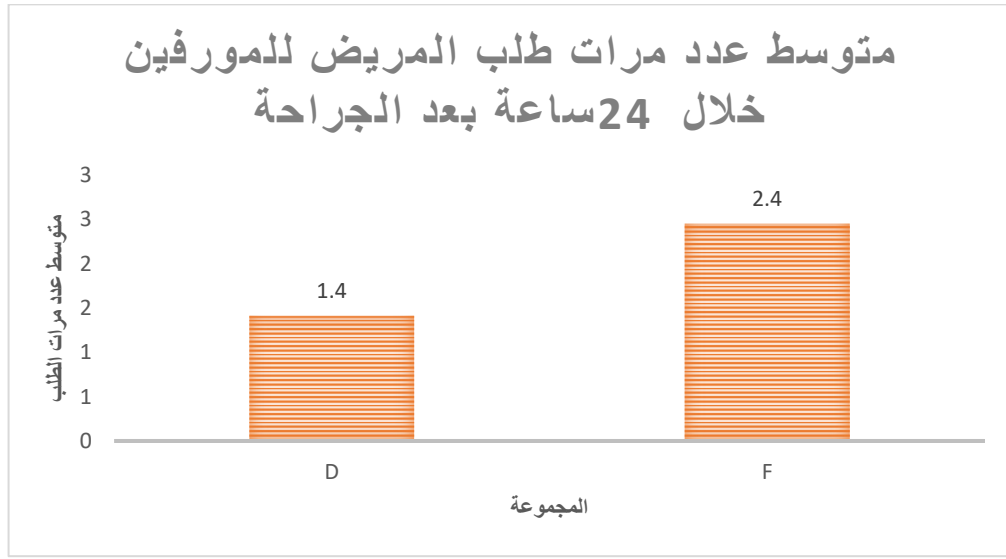
الشكل التالي يوضح هذا الفرق بيانياً.



المتغير الأخير بالجدول هو عدد مرات طلب المريض للمسكن خلال الـ 24 ساعة التالية للجراحة، حيث أنّ متوسط مرات الإعطاء في مجموعة الديكسميديتوميدين كان 1.41 بانحراف معياري 0.501، بينما مجموعة الفنتانيل بلغ المتوسط فيها 2.44 بانحراف معياري بلغ 0.506.

بالدراسة الإحصائية تبين أنّ هذا الفرق معنوياً وذو دلالة إحصائية، حيث أنّ القيمة الاحتمالية بلغت 0.000*، وهذا يشير إلى تقليل استهلاك المسكن الأفيوني في المجموعة التي استخدم فيها الديكسميديتوميدين.

الشكل التالي يوضح هذا الفرق بيانياً.



5. متغير مقياس الألم VAS:

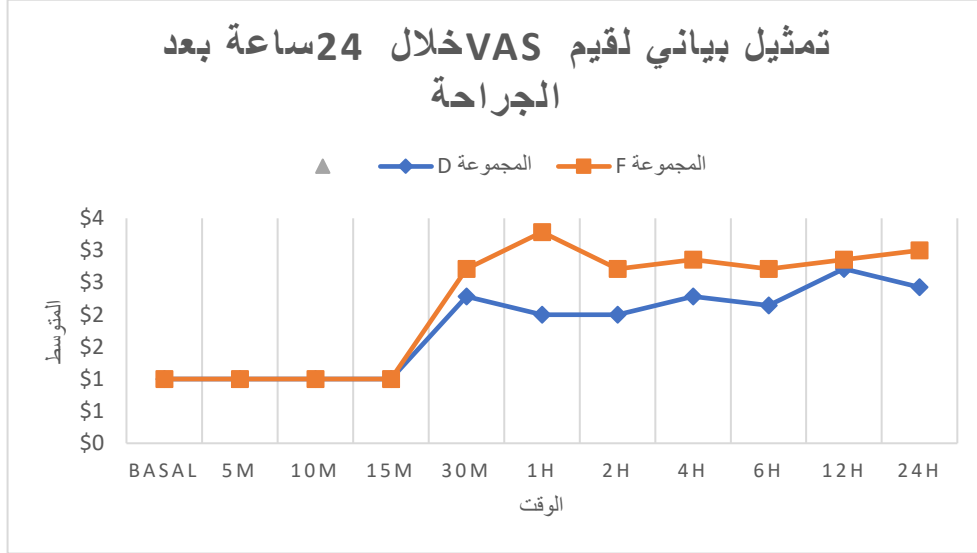
تم تقييم الألم على مقياس VAS على مدى 24 ساعة بعد العمل الجراحي، الجدول التالي يظهر المتوسط والانحراف بكل مجموعة.

P-VALUE	المجموعة F N = 27	المجموعة D N = 27	المتغير المجموعة
*0.000	0.259 ± 2.846	0.297 ± 2.254	VAS

نجد من الجدول أنّ متوسط VAS في المجموعة D كان أخفض، حيث بلغ 2.254 بانحراف 0.297، بينما بالمجموعة F بلغ 2.846 بانحراف 0.259، وبالدراسة الإحصائية كانت القيمة الاحتمالية تساوي

0.000 * (P-VALUE < 0.05) مما يعني أن الفرق هام احصائياً وذو دلالة معنوية، وهذا يشير لدور الديكسميديتوميدين في تقليل الألم بعد العمل الجراحي.

تم تمثيل قيم ال VAS بيانياً على مدى 24 ساعة بعد العمل الجراحي كالتالي:



نلاحظ من الشكل البياني أن النصف ساعة الأولى بعد العمل الجراحي لم يكن الاختلاف كبيراً بدرجة الألم بين المجموعتين، وكان الاختلاف أوضح بعد مرور ساعة من العمل الجراحي.

6. متغير قياس درجة التهدئة على مقياس رامزي المعدل:

تم استخدام مقياس رامزي المعدل والجدول التالي يوضح درجات هذا المقياس.

مقياس رامزي المعدل للتهدئة	
الدرجة	حالة المريض
1	مستيقظ: بحالة هياج
2	مستيقظ: متعاون، متوجه، هادئ
3	مستيقظ: يستجيب للأوامر فقط
4	نائم: استجابة سريعة للنقر الخفيف على جبهته أو للمنبه السمعي العالي
5	نائم: استجابة بطيئة للنقر الخفيف على جبهته أو للمنبه السمعي العالي
6	نائم: لا استجابة للنقر الخفيف على جبهته أو للمنبه السمعي العالي

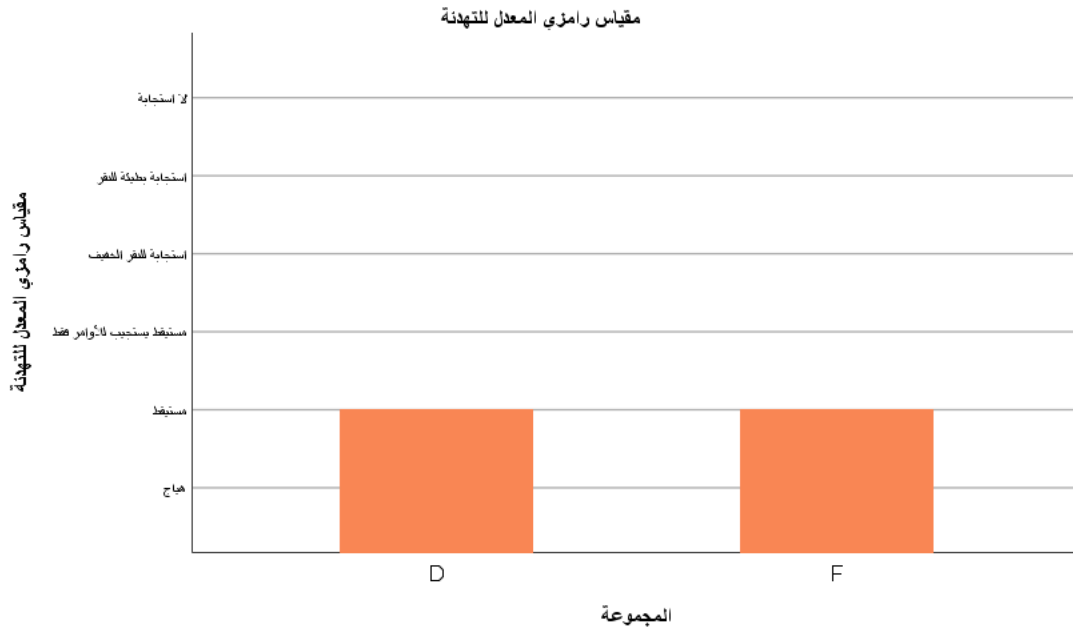
وكانت النتائج في دراستنا كالتالي:

المتغير	المجموعة	المجموعة D N = 27	المجموعة F N = 27	P-VALUE
مقياس رامزي		0.1 ± 2.04	0.00 ± 2.00	0.942

حيث أنّ المتوسطين كانا قريبين جداً حيث بلغ 2.04 في المجموعة D بانحراف 0.1 مقابل 2.00 بانحراف 0.00 بالمجموعة F.

وبالدراسة الإحصائية تبين أنه لا يوجد فرق بين المجموعتين حيث أنّ القيمة الاحتمالية تساوي 0.942 ($P\text{-VALUE} > 0.05$)، وبالتالي فإن الأثر المرن للديكسميديتوميدين لم يكن واضحاً بدراستنا.

الشكل البياني يوضح النتائج بالمجموعتين:



7. المتغيرات المتعلقة بالآثار الجانبية:

المتغير	المجموعة	المجموعة D N = 27	المجموعة F N = 27	P-VALUE
التثبيط التنفسي		(%0) 0	(%0) 0	1.000
الغثيان والقيء		(%3.7) 1	(%7.4) 2	0.556

0.077	3 (11.1%)	0 (%0)	الحكة
0.303	3 (%11.1)	1 (%3.7)	الارتعاش

من الجدول نلاحظ أنّ جميع المتغيرات لم تكن الفروق بينها ذات دلالة معنوية، فالتثبيط التنفسي لم يصب به أي مريض بالمجموعتين بقيمة احتمالية بلغت 1.000 (P-value > 0.05).

بينما الغثيان والقيء أصيب به مريض من المجموعة D بنسبة 3.7% ومريضين من المجموعة F بنسبة 7.4% بقيمة احتمالية بلغت 0.556 (P-VALUE > 0.05).

أما الحكة فلم يصب بها أي مريض من المجموعة D بينما المجموعة F أصيب 3 مرضى بنسبة بلغت 11.1% والقيمة الاحتمالية بلغت 0.077 (P-VALUE > 0.05).

أخيراً الرعاش فقد أصيب مريض واحد من المجموعة D بنسبة 3.7% مقابل 3 مرضى من المجموعة F بنسبة 11.1% والقيمة الاحتمالية بلغت 0.303 (P-VALUE > 0.05).

المنافشة:

نتائج الدراسة الإحصائية:

1. المتغيرات الديموغرافية:

- الجنس، العمر، BMI، ASA، نوع ومدة الجراحة:

لم تُظهر المجموعتان (D و F) فروقاً ذات دلالة إحصائية في هذه المتغيرات (جميع قيم $P > 0.05$).

يشير هذا إلى تجانس المجموعتين في الخصائص الأساسية، مما يعزز مصداقية المقارنة بين تأثير الدوائين. على سبيل المثال، تشابه توزيع الجنس (ذكور 44.4% vs 40.7%) ومتوسط العمر (44.41% vs 39.04%) يُقلل من احتمالية تأثير هذه العوامل على النتائج اللاحقة.

2. المتغيرات الهيموديناميكية:

- النبض والضغط أثناء الجراحة:

أظهرت المجموعة D (الديكسميديتوميدين) انخفاضاً ملحوظاً في متوسط النبض (7.851 ± 76.54) نبضة/د مقارنةً بالمجموعة F (6.927 ± 84.37 نبضة/د) مع ($P = 0.002^*$). كما انخفض الضغط الوسطي في المجموعة D (4.329 ± 78.368 ملم زئبقي) مقارنةً بالمجموعة F (83.675 ± 5.486 ملم زئبقي) مع ($P = 0.001^*$).

التفسير: يُعزى هذا إلى التأثير المثبط للديكسميديتوميدين على الجهاز العصبي الودي، مما يحسن الاستقرار الهيموديناميكي أثناء الجراحة.

• النبض والضغط بعد الجراحة:

استمر انخفاض النبض في مجموعة D خلال 24 ساعة ($P = 0.000^*$)، لكن الضغط الوسطي لم يظهر فرقاً ($P = 0.926$).

3. المتغيرات المتعلقة بالحصار الحسي والحركي:

• أعلى مستوى حصار حسي:

لم تُظهر المجموعتان فرقاً ($P = 0.997$)، لكن الأزمنة اللازمة لنزول الحصار اختلفت بشكل كبير.

• زمن نزول الحصار شدفتين: (24.179 ± 140.59) دقيقة (D) vs (12.106 ± 97.78) دقيقة (F) ($P = 0.000$).

• زمن نزول الحصار إلى S1: (40.434 ± 437.04) دقيقة (D) vs (26.828 ± 185.26) دقيقة (F) ($P = 0.004^*$).

التفسير: يُطيل الديكسميديتوميدين مدة الحصار الحسي.

• الزمن للوصول ل Bromage III: لم تُظهر المجموعتان فرقاً ($P = 0.794$).

• الزمن لتراجع Bromage للقيمة 0: (36.211 ± 378.93) دقيقة (D) vs (± 179.33) دقيقة (F) ($P = 0.000^*$).

التفسير: الديكسميديتوميدين لم يسرع بداية الحصار الحركي لكن أطل مدته بنسبة كبيرة.

4. الحاجة للتسكين:

• زمن المسكن الإنقاذي الأول:

كان أطول في المجموعة D (48.779 ± 398.63) دقيقة مقارنة بـ F (25.487 ± 305.04) دقيقة ($P = 0.000^*$).

• جرعة المورفين وعدد مرات الطلب:

انخفضت الجرعة في المجموعة D (1.808 ± 11.04) ملغ مقارنة بـ F (2.001 ± 16.81) ملغ ($P = 0.000^*$).

كما انخفض عدد مرات طلب المسكن في المجموعة D (0.501 ± 1.41) مقارنة بـ F (2.44 ± 0.506) ($P = 0.000^*$).

التفسير: يُظهر الديكسميديتوميدين فعالية في تقليل الاعتماد على المسكنات الأفيونية، مما يقلل من الآثار الجانبية المرتبطة بالأفيونات.

5. مقياس الألم (VAS) والتهديئة:

• VAS:

انخفضت القيمة في المجموعة D (0.297 ± 2.254) vs المجموعة F (0.259 ± 2.846) ($P = 0.000$).

• مقياس رامزي:

لم يظهر فرقاً (0.942).

التفسير: يُحسن الديكسميديتوميدين التحكم في الألم دون أن يظهر أثره المهدئ في دراستنا.

6. الآثار الجانبية:

– الغثيان/القيء، الحكّة، الرعاش:

لم تكن الفروق ذات دلالة إحصائية ($P > 0.05$).

التفسير: يُعتبر الديكسميديتوميدين آمناً مقارنةً بالفنتانيل، مع انخفاض طفيف في الآثار الجانبية.

الخلاصة:

تشير النتائج إلى أن الديكسميديتوميدين قد يكون بديلاً أفضل للفنتانيل كمادة مضافة في التخدير الشوكي أحادي الجانب، حيث يوفر:

- استقراراً هيموديناميكياً أثناء الجراحة.

- إطالة مدة الحصار الحسي وتقليل الحاجة للمسكنات.

- تحكماً أفضل في الألم مع ملف أمان مشابه.

ومع ذلك، تُوصي الدراسة بإجراء أبحاث مستقبلية بأحجام عينة أكبر لتأكيد هذه النتائج.

7. مقارنة نتائج الدراسة مع الدراسات العالمية:

- دراسة أجراها Ghaly et al. نشرت عام 2023 على 54 مريضاً تم تقسيمهم إلى مجموعتين، تلقت المجموعة الأولى F 2.5 مل بوبيفاكائين بتركيز 0.5% مرتفع الكثافة + 25 مكغ فنتانيل بينما المجموعة الثانية D تلقت 2.5 مل بوبيفاكائين بتركيز 0.5% مرتفع الكثافة + 10 مكغ ديكسميديتوميدين، وكان التخدير الشوكي أحادي الجانب.⁸⁷

كانت نتائجها كالتالي:

زمن المسكن الإنقاذي الأول أطول في مجموعة الديكسميديتوميدين ($P = 0.000^*$).

احتاجت مجموعة الديكسميديتوميدين تسكين أقل ($P = 0.000^*$).

زيادة زمن الحصار الحسي والحركي بمجموعة الديكسميديتوميدين ($P = 0.000^*$) و ($P = 0.000^*$) على التوالي.

بالمقارنة مع دراستنا:

تصميم الدراستين متقارب جداً مع اختلاف جرعة البوبيفاكائين (1.5 مل بتركيز 0.5% بدراستنا) و (2.5 مل بتركيز 0.5% لدى Ghaly).

تتفوق دراستنا بدراسة الأهمية الإحصائية للمتغيرات الهيموديناميكية ودراسة الأهمية الإحصائية للأثار الجانبية.

Ghaly	دراستنا	الدراسة
-------	---------	---------

		المقارنة
54	54	عدد المرضى
أطول في مجموعة الديكسميديتوميدين	أطول في مجموعة الديكسميديتوميدين	زمن المسكن الإنقاذي الأول
احتاجت مجموعة الديكسميديتوميدين تسكين أقل	احتاجت مجموعة الديكسميديتوميدين تسكين أقل	جرعة التسكين بعد العمل الجراحي
أطول في مجموعة الديكسميديتوميدين	أطول في مجموعة الديكسميديتوميدين	زمن الحصار الحسي والحركي

- دراسة أجراها Ravipati et al. نشرت عام 2017 على 60 مريضاً ومريضة تم اختيارهم لإجراء عمليات انتخابية على الطرف السفلي، تم تقسيم المرضى على مجموعتين، حيث المجموعة الأولى (RD) تلقت 2.5 مل روبيفاكاين سوي الكثافة بتركيز 0.75% مع إضافة الديكسميديتوميدين بجرعة 5 مكغ، أما المجموعة الثانية (RF) فتلقت 2.5 مل روبيفاكاين سوي الكثافة بتركيز 0.75% مع إضافة الفنتانيل بجرعة 20 مكغ.⁸⁸

كانت نتائجها كالتالي:

متوسط الوقت لوصول الحصار الحسي للمستوى T10 كان 156.4667 ± 33.78 ثانية في المجموعة RD و 185.2000 ± 35.17 ثانية في المجموعة RF ($P = 0.002^*$).

متوسط المدة الكلية للحصار الحسي في المجموعة RD كان 194.400 دقيقة فيما بلغ بالمجموعة RF 139.9000 دقيقة ($P = 0.0001^*$).

متوسط المدة الكلية للحصار الحركي بالمجموعة RD كان 136.7333 دقيقة بينما بالمجموعة RF كان 94.8667 دقيقة ($P = 0.000^*$).

الضغط الوسطي كان متشابهاً بين المجموعتين ولم يكن هناك أهمية إحصائية وكذلك النبض.

فيما يخص الآثار الجانبية فقد لوحظ أن الغثيان والإقياء لم يظهر فروقاً إحصائية هامة بين المجموعتين ($P = 0.300$)، كذلك الحكمة لم تظهر فروقاً بين المجموعتين ($P = 0.313$).

بالمقارنة مع دراستنا:

بتصميم الدراسة كان عدد المرضى أكبر بقليل (54 مريض بدراستنا مقابل 60 مريض في

(Ravipati

لم تتوافق دراستنا مع دراستهم من ناحية التغيرات الهيموديناميكية حيث أظهرت بدراستنا فروقاً إحصائية ($P = 0.001$ * للضغط) و ($P = 0.002$ * للنسبة).

فيما يخص الآثار الجانبية لم تظهر فروقاً إحصائية بين المجموعتين في كل من الغثيان والإقياء والحكة والرعاش ($P > 0.05$)، وهذا يتوافق مع دراسة Ravipati إلا أنهم لم يدرسوا الرعاش.

تتفوق دراستنا حيث تمت دراسة متغيرات متعلقة بالتسكين (زمن أول مسكن انقاضي، الجرعة، عدد مرات الإعطاء، VAS) والتي لم يتم دراستها لدى Ravipati.

المقارنة	الدراسة	دراستنا	Ravipati
عدد المرضى	54 مريضاً	60 مريضاً	
التخدير الشوكي	أحادي الجانب	ثنائي الجانب	
المخدر الموضعي	بوبيفاكائين مرتفع الكثافة 1.5 مل بتركيز 0.5%	روبيفاكائين سوي الكثافة 2.5 مل بتركيز 0.75%	
جرعة الفنتانيل	25 مكغ	20 مكغ	
جرعة الديكسميديتوميدين	10 مكغ	5 مكغ	
نقاط التوافق	لا فروق إحصائية بالآثار الجانبية	لا فروق إحصائية بالآثار الجانبية لكن الرعاش لم يدرس	
نقاط الاختلاف	يوجد فروق بما يخص النبض والضغط	لا فروق بقيم الضغط والنبض	

- دراسة أجراها Mazy et al. في الصين نشرت عام 2017 أجريت 46 مريضاً خضعوا لعمليات عظمية انتخابية على الأطراف السفلية، تم تقسيمهم لمجموعتين، المجموعة الأولى (D) تلقت بوبيفاكائين مرتفع الكثافة 20 ملغ بتركيز 0.5% + 10 مكغ ديكسميديتوميدين، والمجموعة الثانية (DF) تلقت بوبيفاكائين مرتفع الكثافة 20 ملغ بتركيز 0.5% + 10 مكغ ديكسميديتوميدين + 25 مكغ فنتانيل.⁸⁹

كانت نتائجها كالتالي:

وجود فرق احصائي بمتوسط الوقت لارتفاع الحصار الحسي لمستوى T10 بين المجموعتين ($P = 0.028$).

عدم وجود فرق بتراجع الحصار لمستوى S1 ($P = 0.737$).

عدم وجود فرق بما يخص الوصول ل Bromage 3 ($P = 0.870$).

عدم وجود فرق بالوقت اللازم لنزول Bromage للقيمة 0 ($P = 0.068$).

عدم وجود فرق بالزمن لطلب المسكن الانقاذي للمرة الأولى بعد الجراحة ($P = 0.118$).

متطلبات المورفين بعد العمل الجراحي متقاربة ($P = 0.453$).

رضا المرضى متقارب (0.366).

مستوى التركيب لم يختلف بين المجموعتين ($P = 0.172$).

الرعاش والإقياء لم يظهر فروقاً إحصائية ($P = 0.268$) و ($P = 0.301$) على التوالي.

لكن الحكمة أظهرت فرقاً إحصائياً حيث لم يصب ولا مريض بالمجموعة D وأصيب مريضان بالمجموعة DF ($P = 0.001$).

بالمقارنة مع دراستنا:

تتفوق دراستنا بعدد المرضى 54 مريضاً مقابل 46 مريضاً لدى Mazy.

جرعة البويفيكاكين أخفض بدراستنا (1.5 مل بتركيز 0.5%) مقابل (4 مل بتركيز 0.5% لدى Mazy).

تختلف دراستنا بزمن نزل الحصار الحسي للمستوى S1 حيث كان لدينا فروقاً إحصائية ($P = 0.004$) مقابل ($P = 0.737$) بدراسة Mazy، كذلك بما يخص بزمن النزول لقيمة 0 Bromage فقد كان لدينا فروقاً إحصائية ($P = 0.000^*$) بالمقابل لم تجد دراسة Mazy فروقاً بين المجموعتين ($P = 0.068$).

تتوافق الدراستان بما يخص الزمن اللازم للوصول ل Bromage 3 ($P = 0.794$) بدراستنا) مقابل ($P = 0.870$) لدى Mazy).

بما يخص الحاجة للتسكين كانت النتائج مختلفة كلياً بين المجموعتين فقد ظهر فروق إحصائية بدراستنا بما يخص زمن المسكن الانقاذي الأول ($P = 0.000$) والجرعة الكلية بعد العمل الجراحي ($P = 0.000$) فيما لم تظهر فروقاً بدراسة Mazy.

مستوى التركيب لم يظهر فروقاً بالدراستين ($P = 0.942$) بدراستنا) و ($P = 0.172$).

تتوافق الدراستين بالإقياء والرعاش بعدم وجود أهمية إحصائية بين المجموعتين ($P > 0.05$)، لكن تختلف الدراستان بما يخص الحكمة ($P > 0.05$ بدراستنا) و($P = 0.001$).

المقارنة	الدراسة	دراستنا	Mazy
عدد المرضى	54	46	
التعمية	ثنائية	ثنائية	
زمن نزول الحصار الحسي ل S1	يوجد فرق احصائي	لا يوجد فرق احصائي	
زمن النزول ل Bromage 0	يوجد فروق احصائية	لا يوجد فروق احصائية	
زمن الوصول ل Bromage 3	لا يوجد فروق احصائية	لا يوجد فروق احصائية	
زمن المسكن الانقاضي الأول	يوجد فرق احصائي	لا يوجد فرق احصائي	
جرعة المورفين بعد العمل الجراحي	يوجد فرق احصائي	لا يوجد فرق احصائي	
مستوى التركيز	لا يوجد فرق احصائي	لا يوجد فرق احصائي	
الإقياء والرعاش	لا يوجد فرق احصائي	لا يوجد فرق احصائي	
الحكمة	لا يوجد فرق احصائي	لا يوجد فرق احصائي	

8. التوصيات بناءً على نتائج الدراسة:

- وضع الديكسميديتوميدين ضمن بروتوكولات التخدير الشوكي نظراً لآثاره الإيجابية على إطالة مدة التسكين بعد العمل الجراحي.
- مراقبة المرضى بشكل لصيق لعلاج الآثار الجانبية فوراً التي قد تنتج عن التخدير الشوكي أو الأدوية المضافة.
- مراعاة الفئات الخاصة التي قد يكون إعطاء الديكسميديتوميدين فيها ذا خطورة كقصور القلب الشديد والمرضى الذين لديهم بطن نبض.

الخلاصة:

الديكسميديتوميدين أظهر تفوقاً في:

- استقرار العلامات الحيوية أثناء الجراحة.
- إطالة مدة تأثير التخدير النصفي.
- توفير تسكين أفضل بعد الجراحة مع تقليل الحاجة للمسكنات الأفيونية.
- بدون زيادة ملحوظة في الآثار الجانبية مقارنةً بالفنتانيل.

المراجع:

1. Archiv der Pharmazie. Ueber das Erythroxylin, dargestellt aus den Blättern des in Südamerika cultivirten Strauches Erythroxyton Coca Lam. 1855;19:529–535.
2. Friedrich Gaedcke "Early history of cocaine isolation: Domitzer pharmacist; contribution to Mecklenburg pharmaceutical history". Beitr Gesch Pharm Ihrer Nachbarggeb (1828–1890). 7 (2): 5–15
3. Koller, K. "Über die verwendung des kokains zur anästhesierung am auge" [On the use of cocaine for anesthesia on the eye]. Wiener Medizinische Wochenschrift (in German). (1884) 34: 1276–1309.
4. Karch, SB. "Genies and furies". A brief history of cocaine from Inca monarchs to Cali cartels: 500 years of cocaine dealing (2nd ed.). Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group. Pp (2006). 51–68.
5. Halsted, "Practical comments on the use and abuse of cocaine; suggested by its invariably successful employment in more than a thousand minor surgical operations". New York Medical Journal. (1885-09-12). 42: 294–5.
6. Corning, JL "Spinal anaesthesia and local medication of the cord". New York Medical Journal. (1885). 42: 483–5.
7. Corning, JL "A further contribution on local medication of the spinal cord, with cases". New York Medical Record (1888): 291–3.
8. Gorelick, PB; Zych, D (1987). "James Leonard Corning and the early history of spinal puncture". Neurology. 37 (4): 672– 4.
9. Bier, A. "Versuche uber cocainisirung des ruckenmarkes (Experiments on the cocainization of the spinal cord)". Deutsche Zeitschrift fur Chirurgie (in German). (1899) 51: 361–9.
10. Wulf, HFW. "The centennial of spinal anesthesia". Anesthesiology. (1998) 89 (2): 500–6.
11. Marx, GF. "The first spinal anesthesia. Who deserves the laurels?". Regional Anesthesia. (1994)19 (6): 429–30.
12. Netter atlas of human anatomy 6th edition 2014.
13. H. Richard Winn, MD Youmans Neurological Surgery, 3-Volume Set, 6th Edition, 2011 P (3075-3083, 3061-3067, 3233-3250).
14. AZAR F.; CANALE T.; BEATY J., 2016 - Campbell's Operative Orthopaedics. Elsevier, 13th edition Philadelphia, 4776.
15. Moore clinically oriented anatomy 7th edition 2014.
16. Human anatomy & physiology laboratory manual 10th 2014.
17. Edward C. benzel spine surgery Techniques, Complication Avoidance, and Management Second edition 2005.
18. Cook, T.M., D. Counsell, and J.A. Wildsmith, Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. Br J Anaesth, 2009. 102(2): p. 179-90.
19. Scott, M., J. Stones, and N. Payne, Antiseptic solutions for central neuraxial blockade: which concentration of chlorhexidine in alcohol should we use? Br J Anaesth, 2009. 103(3): p. 456; author reply 456-7

20. Hebl, J.R., *The importance and implications of aseptic techniques during regional anesthesia*. Reg Anesth Pain Med, 2006. 31(4): p. 311-23.
21. de Filho, G.R., et al., Predictors of successful neuraxial block: a prospective study. Eur J Anaesthesiol, 2002. 19(6): p. 447-51.
22. Rae, J.D. and P.D.W. Fettes, *Mechanisms and Management of Failed Spinal Anesthesia*, in *Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management, 2e*, A. Hadzic, Editor. 2017, McGraw-Hill Education: New York, NY.
23. Greene, N.M., Distribution of local anesthetic solutions within the subarachnoid space. Anesth Analg, 1985. 64(7): p. 715-30.
24. Taivainen, T., M. Tuominen, and P.H. Rosenberg, Influence of obesity on the spread of spinal analgesia after injection of plain 0.5% bupivacaine at the L3-4 or L4-5 interspace. Br J Anaesth, 1990. 64(5): p. 542-6.
25. Cameron, A.E., et al., Spinal analgesia using bupivacaine 0.5% plain. Variation in the extent of the block with patient age. Anaesthesia, 1981. 36(3): p. 318-22.
26. Racle, J.P., et al., Spinal analgesia with hyperbaric bupivacaine: influence of age. Br J Anaesth, 1988. 60(5): p. 508-14
27. Alston, R.P., Spinal anaesthesia with 0.5% bupivacaine 3 ml: comparison of plain and hyperbaric solutions administered to seated patients. Br J Anaesth, 1988. 61(4): p. 385-9.
28. Povey, H.M., J. Jacobsen, and J. Westergaard-Nielsen, Subarachnoid analgesia with hyperbaric 0.5% bupivacaine: effect of a 60-min period of sitting. Acta Anaesthesiol Scand, 1989. 33(4): p. 295-7.
29. Mitchell, R.W., et al., Effects of posture and baricity on spinal anaesthesia with 0.5% bupivacaine 5 ml. A double-blind study. Br J Anaesth, 1988. 61(2): p. 139-43.
30. Sinclair, C.J., D.B. Scott, and H.H. Edström, Effect of the trendelenberg position on spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine. Br J Anaesth, 1982. 54(5): p. 497-500.
31. Povey, H.M., P.A. Olsen, and H. Pihl, Spinal analgesia with hyperbaric 0.5% bupivacaine: effects of different patient positions. Acta Anaesthesiol Scand, 1987. 31(7): p. 616-9
32. Tuominen, M., M. Pitkänen, and P.H. Rosenberg, Effect of speed of injection of 0.5% plain bupivacaine on the spread of spinal anaesthesia. Br J Anaesth, 1992. 69(2): p. 148-9.
33. Axelsson, K.H., et al., Spinal anaesthesia with hyperbaric 0.5% bupivacaine: effects of volume. Acta Anaesthesiol Scand, 1982. 26(5): p. 439-45.
34. Van Gessel, E.F., et al., Influence of injection speed on the subarachnoid distribution of isobaric bupivacaine 0.5%. Anesth Analg, 1993. 77(3): p. 483-7.
35. Brown, D.T., et al., Effect of baricity on spinal anaesthesia with amethocaine. Br J Anaesth, 1980. 52(6): p. 589-96.
36. Van Zundert, A.A., et al., Spinal anesthesia. Volume or concentration--what matters? Reg Anesth, 1996. 21(2): p. 112-8.

37. Sheskey, M.C., et al., A dose-response study of bupivacaine for spinal anesthesia. *Anesth Analg*, 1983. 62(10): p. 931-5.
38. Hebl JR, Horlocker TT, Kopp SL, Schroeder DR. Neuraxial blockade in patients with preexisting spinal stenosis, lumbar disk disease, or prior spine surgery: efficacy and neurologic complications. *Anesth Analg* 2010; 111:1511.
39. Avellanal M, Riquelme I, Ferreira A, et al. Neuraxial pathology and regional anesthesia: an education guide to decision-making. *Reg Anesth Pain Med* 2024; 49:832.
40. Hebl JR, Horlocker TT, Schroeder DR. Neuraxial anesthesia and analgesia in patients with preexisting central nervous system disorders. *Anesth Analg* 2006; 103:223.
41. Hartmann B, Junger A, Klasen J, et al. The incidence and risk factors for hypotension after spinal anesthesia induction: an analysis with automated data collection. *Anesth Analg* 2002; 94:1521.
42. Carpenter RL, Caplan RA, Brown DL, et al. Incidence and risk factors for side effects of spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1992; 76:906.
43. Bonica JJ, Kennedy WF Jr, Ward RJ, Tolas AG. A comparison of the effects of high subarachnoid and epidural anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1966; 23:429.
44. Hogan Q. Cardiovascular response to sympathetic block by regional anesthesia. *Reg Anesth* 1996; 21:26.
45. Tarkkila P, Isola J. A regression model for identifying patients at high risk of hypotension, bradycardia and nausea during spinal anesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1992; 36:554.
46. Pollard JB. Cardiac arrest during spinal anesthesia: common mechanisms and strategies for prevention. *Anesth Analg* 2001; 92:252.
47. Bernards CM, Hymas NJ. Progression of first degree heart block to high-grade second degree block during spinal anaesthesia. *Can J Anaesth* 1992; 39:173.
48. McHugh, S; Ibson, J . Development of third degree heart block due to thoracic epidural anaesthesia. *Injury direct* 2012; 43:18.
49. Sundberg A, Wattwil M, Arvill A. Respiratory effects of high thoracic epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; 30:215.
50. Groeben H, Schwalen A, Irsfeld S, et al. Pulmonary sympathetic denervation does not increase airway resistance in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; 39:523.
51. Tverskoy M, Fleyshman G, Bachrak L, Ben-Shlomo I. Effect of bupivacaine-induced spinal block on the hypnotic requirement of propofol. *Anaesthesia* 1996; 51:652.
52. Tverskoy M, Shagal M, Finger J, Kissin I. Subarachnoid bupivacaine blockade decreases midazolam and thiopental hypnotic requirements. *J Clin Anesth* 1994; 6:487.
53. Pollock JE, Neal JM, Liu SS, et al. Sedation during spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2000; 93:728.

54. Leslie K, Sessler DI. Reduction in the shivering threshold is proportional to spinal block height. *Anesthesiology* 1996; 84:1327.
55. Kurz A, Sessler DI, Schroeder M, Kurz M. Thermoregulatory response thresholds during spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1993; 77:721.
56. Joris J, Ozaki M, Sessler DI, et al. Epidural anesthesia impairs both central and peripheral thermoregulatory control during general anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 80:268.
57. Steinbrook RA. Epidural anesthesia and gastrointestinal motility. *Anesth Analg* 1998; 86:837.
58. Guay J, Nishimori M, Kopp S. Epidural local anaesthetics versus opioid-based analgesic regimens for postoperative gastrointestinal paralysis, vomiting and pain after abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 7:CD001893.
59. Suleiman MY, Passannante AN, Onder RL, et al. Alteration of renal blood flow during epidural anesthesia in normal subjects. *Anesth Analg* 1997; 84:1076.
60. Papper EM. Spinal and epidural anesthesia. Effects on renal function. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl* 1966; 24:105.
61. Cook TM, Counsell D, Wildsmith JA, Royal College of Anaesthetists Third National Audit Project. Major complications of central neuraxial block: report on the Third National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists. *Br J Anaesth* 2009; 102:179.
62. D'Angelo R, Smiley RM, Riley ET, Segal S. Serious complications related to obstetric anesthesia: the serious complication repository project of the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology. *Anesthesiology* 2014; 120:1505.
63. Rodríguez J, Bujcena M, Taboada-Muiz M, Alvarez J. Horner syndrome after unintended subdural block. A report of 2 cases. *J Clin Anesth* 2005; 17:473.
64. Moen V, Dahlgren N, Irestedt L. Severe neurological complications after central neuraxial blockades in Sweden 1990-1999. *Anesthesiology* 2004; 101:950.
65. Saifuddin A, Burnett SJ, White J. The variation of position of the conus medullaris in an adult population. A magnetic resonance imaging study. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23:1452.
66. Amorim JA, Gomes de Barros MV, Valença MM. Post-dural (post-lumbar) puncture headache: risk factors and clinical features. *Cephalalgia* 2012; 32:916.
67. Morgenlander JC. Lumbar puncture and CSF examination. Answers to three commonly asked questions. *Postgrad Med* 1994; 95:125.
68. Baldini G, Bagry H, Aprikian A, Carli F. Postoperative urinary retention: anesthetic and perioperative considerations. *Anesthesiology* 2009; 110:1139.
69. U.S. Food and Drug Administration. (2024). *Marcaine (bupivacaine HCl) Prescribing Information*.
70. European Medicines Agency. (2023). *Bupivacaine Hydrochloride: Summary of Product Characteristics*.

71. Guay, J. et al. (2024). *Bupivacaine vs. Ropivacaine for Regional Anesthesia: A Systematic Review*.
72. Neal, J. M. (2024). *Local Anesthetic Toxicity: Prevention and Treatment*.
73. American Society of Anesthesiologists. (2023). *Practice Advisory on Local Anesthetic Toxicity
74. U.S. Food and Drug Administration. (2021). *Precedex (dexmedetomidine) injection, for intravenous use: Prescribing information*. [Revised 03/2021].
75. European Medicines Agency. (2022). *Dexdor: Summary of Product Characteristics*. [EPAR: Last updated 08/2022].
76. Drugs.com. (2023). *Dexmedetomidine: Uses, Side Effects & Dosage*. [Revised 01/2023].
77. Weiner, G. M., & Lynfield, Y. (2023). *Dexmedetomidine: Drug information*. In UpToDate. [Updated June 2023].
78. BMJ Group. (2023). *Dexmedetomidine: Drug monograph*. In BMJ Best Practice. [Last reviewed: March 2023].
79. Ghaly SI, Shafik AM, AlTaher WAMM, Motawashleh MG, Alansary AM. Dexmedetomidine vs. fentanyl as adjuvants to hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in lower limb orthopedic surgeries: a randomized trial. *Anaesth. pain intensive care* 2023;27(4):456–463.
80. Moosavi Tekye SM, Alipour M. Comparison of the effects and complications of unilateral spinal anesthesia versus standard spinal anesthesia in lower-limb orthopedic surgery. *Braz J Anesthesiol.* 2014;64(3):173-176.
81. Sun S, Wang J, Bao N, Chen Y, Wang J. Comparison of dexmedetomidine and fentanyl as local anesthetic adjuvants in spinal anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Drug Des Devel Ther.* 2017;11:3413-3424
82. Gupta K, Singh S, Sharma D, Gupta PK, Krishan A, Pandey MN. Intrathecal fentanyl as an adjuvant to 0.75% isobaric ropivacaine for infraumbilical surgery under subarachnoid block: A prospective study. *Saudi J Anaesth.* 2014;8(1):64-68
83. Makhni R, Attri JP, Jain P, Chatrath V. Comparison of Dexmedetomidine and Magnesium Sulfate as Adjuvants with Ropivacaine for Spinal Anesthesia in Infraumbilical Surgeries and Postoperative Analgesia. *Anesth Essays Res.* 2017;11(1):206-210.
84. Mazy A, Ghanem MA, Abd Elatif MS, Basyoni YE. Spinal anesthesia for lengthy lower limb orthopedic surgeries: dexmedetomidine plus fentanyl versus dexmedetomidine. *AinShams J Anesthesiol.* 2019;1
85. Yektaş A, Belli E. The effects of 2 µg and 4 µg doses of dexmedetomidine in combination with intrathecal hyperbaric bupivacaine on spinal anesthesia and its postoperative analgesic characteristics. *Pain Res Manag.* 2014;19(2):75- 81
86. Kalbande JV, Deotale KD, N AK, Karim HMR. Addition of Dexmedetomidine and Fentanyl to Intrathecal Hyperbaric Bupivacaine for Lower Limb Surgeries: A Randomized, Comparative Study. *Cureus.* 2022;14(8):e28276.

87. Ghaly SI, Shafik AM, AlTaher WAMM, Motawashleh MG, Alansary AM. Dexmedetomidine vs. fentanyl as adjuvants to hyperbaric bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in lower limb orthopedic surgeries: a randomized trial. *Anaesth. pain intensive care* 2023;27(4):456–463. DOI: 10.35975/apic.v27i4.2191
88. Ravipati P, Isaac GA, Reddy PN, Krishna L, Supritha T. A Comparative Study between Intrathecal Isobaric Ropivacaine 0.75% Plus Dexmedetomidine and Isobaric Ropivacaine 0.75% Plus Fentanyl for Lower Limb Surgeries. *Anesth Essays Res.* 2017 Jul-Sep;11(3):621-626. [PubMed] DOI: 10.4103/0259-1162.206857
89. Mazy A, Ghanem MA, Abd Elatif MS, Basyoni YE. Spinal anesthesia for lengthy lower limb orthopedic surgeries: dexmedetomidine plus fentanyl versus dexmedetomidine. *Ain-Shams J Anesthesiol.* 2019;11(1). DOI: 10.1186/s42077-019-0024-z

Abstract

Introduction: Opioids and $\alpha 2$ -adrenergic receptor agonists are commonly used as adjuvants in intrathecal anesthesia to enhance the quality and duration of spinal anesthesia (SA) and also to control acute postoperative pain, reduce analgesic requirements, improve postoperative quality of life, and mitigate systemic complications from inadequate pain management.

Objective: To compare dexmedetomidine versus fentanyl combined with hyperbaric bupivacaine in unilateral spinal anesthesia for patients undergoing lower limb surgery, assessing hemodynamic changes, time to first postoperative rescue analgesic, sensory/motor blockade duration, and intra/postoperative side effects.

Methods: A double-blinded randomized controlled trial.

-Group D: Received unilateral spinal anesthesia with 1.5 ml of 0.5% hyperbaric bupivacaine + 10 mcg dexmedetomidine.

-Group F: Received unilateral spinal anesthesia with 1.5 ml of 0.5% hyperbaric bupivacaine + 25 mcg fentanyl.

Results :

-Dexmedetomidine (Group D):

- Reduced intraoperative heart rate and blood pressure ($p = 0.001^*$).
- Prolonged sensory and motor blockade duration ($p = 0.004^*$).
- Decreased postoperative analgesic demand ($p = 0.000^*$) and pain intensity ($p = 0.000^*$).
- Caused no serious side effects.

-Fentanyl (Group F):

- Associated with higher analgesic requirements and greater pain intensity.
- Showed higher incidence of minor side effects (nausea, pruritus, shivering)‘ though statistically insignificant.

Conclusion: Dexmedetomidine demonstrated superior hemodynamic stability, prolonged anesthesia duration, and reduced opioid analgesic requirements.

Keywords: Unilateral spinal anesthesia, Bupivacaine, Fentanyl, Dexmedetomidine.

Syrian Arab Republic
Ministry Of High Education
Damascus University
Faculty Of Medicine
Department Of Anesthesia



Comparative study of dexmedetomidine versus fentanyl as an adjuvant to high-intensity bupivacaine for unilateral spinal anesthesia in lower extremity surgeries

Thesis for Master Degree in Anesthesia

Submitted by:
Narjes Kaddar

Supervisor:
Dr. Rana Raidi

2025