الجمهوريَّة العربيَّة السوريَّة
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم التخدير والعناية المشددة وتدبير الألم

دراسة مقارنة بين التخدير فوق الجافية الصدري السفلي بالمشاركة مع التخدير العام والتخدير العام لوحده عند المرضى الخاضعين لجراحات على العمود الفقري القطني

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

إعداد طالب الدراسات العليا
يوسف سلمان يونس

بإشراف:
م. د. رنا رعيدي

2025 م

المحتويات

المحتويات 2
الأشكال: 5
الملخص: 6
مصطلحات البحث: 8
القسم النظري 9
الفصل الأول: تشريح العمود القطني: 10
أولاً: العمود الفقري:Column Spinal 10
ثانياً: الفقرات:Vertebrae 10
ثالثاً: الأربطة والمفاصل:Joints And Ligaments 11
رابعاً: القناة الفقرية: 11
خامساً: سحايا النخاع الشوكي:Spinal Meninges 12
سادساً: النخاع الشوكي:Cord Spinal 13
سابعاً: المسافات السحائيةSpaces Meningeal : 15
محتويات المسافة فوق الجافية: 15
ثامناً: خصوصية تشريح العمود القطني: 17
آلية تأثير المخدرات الموضعية: 18
الفصل الثاني: الأدوية المستخدمة: 18
البوبيفاكائين: 19
السمية:Toxicity 21
مظاهر السمية: 21
الوقاية من السمية: 22
علاج التسمم: 22
الفصل الثالث: التخدير فوق الجافية: 23
العوامل المؤثرة على ارتفاع حصار التخدير فوق الجافية: 23
تقنية التخدير فوق الجافية: 24
الوضعية 26
الدخول والبزل: 26

استخدام الأمواج فوق الصوتية: 32

القسم العملي 33

الفصل الأول: 34

- **المقدمة:** 34
- **الثغرة البحثية:** 34
- **مشكلة البحث:** 35
- **تساؤلات البحث:** 35
- **مسلمات البحث:** 35
- **هدف البحث:** 35
- **أهمية البحث:** 36
- **مسوغات البحث:** 36
- **تقنيات البحث وأدواته:** 36
- **الدراسات السابقة:** 36
- **منهج البث وأدواته:** 37

التصميم: 37

العينة: 38

المواد والطرق: 38

معايير الاشتمال: 38

معايير الاستبعاد: 39

قبل التخدير: 39

التحضير الدوائي: 39

في غرفة العمليات: 39

فيما بعد الجراحة: 39

المشعرات المدروسة: 40

الفصل الثاني: الدراسة الإحصائية: 41

1. **المتغيرات الديموغرافية:** 41

A. **العمر:** 41

B. **الجنس:** 42

C. **BMI**: 43

D. **ASA**:..... 44

2. **مقدار النزف خلال العمل الجراحي**:..... 45

3. **متوسط جرعة استمرارية الفنتانيل خلال العمل الجراحي (بدون جرعة المباشرة)**:..... 47

4. **النبض خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة**:..... 48

5. **الضغط الوسطي خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة**: 50

6. **قيم مقياس VAS بعد خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة**: 52

7. **متوسط جرعات المورفين خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة بال (ملغ)**: 53

الفصل الثالث: المناقشـــة: 55

- **النتائج**: 55
- **المقارنة مع الدراسات العالمية**: 56
- **التوصيات**: 59
- **الخلاصة**:..... 59

المراجع: 60

Abstract:..... 63

Methods: 63

Results:..... 64

Conclusion: 64

الأشكال:

الشكل1: تشريح الفقرة.

الشكل 2: الأربطة والمفاصل التي تربط الفقرات.

الشكل 3: القناة الفقرية: المجاورات والمحتويات.

الشكل 4: سحايا الجهاز العصبي المركزي

الشكل 5: قطع النخاع الشوكي والجذور المشكلة لذيل الفرس

الشكل 6: المسافات السحائية.

الشكل 7: مقارنة بين الفقرة القطنية مع نظيرتها الصدرية والرقبية (منظر علوي– منظر جانبي).

الشكل 8: الصيغة الكيميائية للبوبيفاكائين

الشكل 9: أنواع مختلفة من أبر فوق الجافية.

الشكل 10: زاوية الدخول بالمدخل القطني والمدخل الصدري.

الملخص:

المقدمة:

التخدير العام هو التقنية الأكثر استخداماً لعمليات العمود القطني، إضافة التخدير فوق الجافية إلى التخدير العام يقدم إيجابيات مميزة للمرضى، مشاركة التخدير فوق الجافية مع التخدير العام قد تخفض ضغط الدم وتخفف خسارة الدم كما أنها تؤمن ظروف عمل جراحي أفضل وتؤمن إمكانية إطالة زمن التسكين حتى فترة ما بعد الجراحة.

مشكلة البحث:

لتخفيف الاضطرابات الهيموديناميكية والألم بعد العمل الجراحي ولتخفيف استهلاك المسكنات الأفيونية خلال وبعد العمل الجراحي نلجأ إلى إضافة التخدير فوق الجافية إلى التخدير العام.

هدف الدراسة:

إجراء مقارنة بين التخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية الصدري السفلي والتخدير العام لوحده من ناحية تخفيف الاضطرابات الهيموديناميكية والتسكين بعد العمل الجراحي.

أهمية البحث:

يشكل التخدير فوق الجافية طريقة آمنة لتخفيف التبدلات الهيموديناميكية والألم بعد العمل الجراحي.

طرائق البحث:

دراسة تجريبية مضبوطة معشاة RCT أحادية التعمية غير منحازة للجنس لمجموعتين من المرضى:

المجموعة الأولى (B): خضع المرضى للتخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية الصدري السفلي حقن جرعة واحدة.

المجموعة الثانية (G): خضع المرضى للتخدير العام فقط.

النتائج:

مقدار النزف خلال الجراحة:

لم تُظهر النتائج فرقاً إحصائياً في مقدار النزف بين المجموعتين.

العلامات الحيوية (النبض والضغط الوسطي):

سجلت المجموعة G (التخدير العام دون إضافات) قيماً أعلى بشكل ملحوظ في النبض والضغط الوسطي خلال 24 ساعة بعد الجراحة .

مستوى الألم (VAS) واستهلاك المورفين:

كانت قيم مقياس الألم (VAS) في المجموعة B أقل بشكل كبير، كما انخفض استهلاك المورفين بنسبة تقارب النصف. يُفسر هذا بانخفاض الحاجة إلى المسكنات الأفيونية بفضل فعالية التسكين فوق الجافية في السيطرة على الألم .

الكلمات المفتاحية:

التخدير فوق الجافية الصدري السفلي، التخدير العام، البوبيفاكائين.

مصطلحات البحث:

Epidural low thoracic anesthesia (ELTA)	التخدير فوق الجافية الصدري السفلي
General anesthesia (GA)	التخدير العام
Post operative nausea and vomiting (PONV)	الغثيان والقيء بعد العمل الجراحي
Epidural analgesia (EA)	التسكين فوق الجافية
Blood pressure (BP)	الضغط الشرياني
Heart rate (HR)	معدل ضربات القلب
American society of anesthesiologist (ASA)	الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير
Patient control analgesia (PCA)	التسكين المتحكم من قبل المريض

القسم النظري

الفصل الأول: تشريح العمود القطني:

أولاً: العمود الفقري:Column Spinal

يتشكل من تراكب الفقرات التي ترتبط ببعضها بمفاصل وأقراص وأربطة، حيث يمثل الهيكل المحوري ومركز ثقل واستناد الجسم كما يؤمن حماية عظمية للنخاع الشوكي .

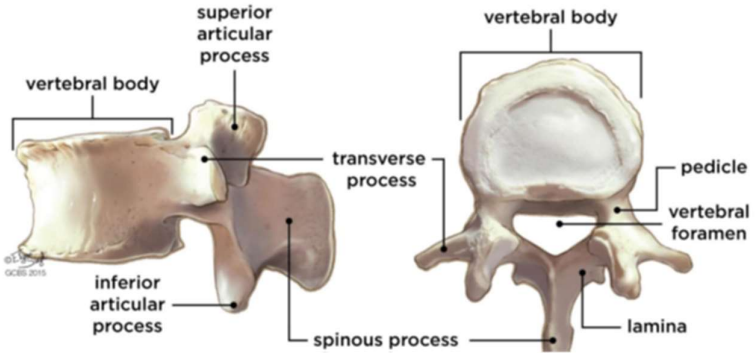
يشاهد فيه أربع إنحناءات اثنان بدئيان هما الصدري والعجزي وآخران معاوضان هما الرقبي والقطني.[1]

ثانياً: الفقرات:Vertebrae

يتكون العمود الفقري من (34–33) فقرة تتوزع ضمن خمس مجموعات هي:

1. الرقبية (cervical vertebrae) سبع فقرات (c1–c7)
2. الظهرية أو الصدرية (Thoracic vertebrae) اثنتا عشرة((T1–T12)
3. القطنية (Lumbar vertebrae) خمسة (L1–L5)
4. العجزية (Sacral vertebrae) خمس فقرات ملتحمة(S1–S5)
5. العصعصية (coccygeal vertebrae) أربع أو خمس فقرات

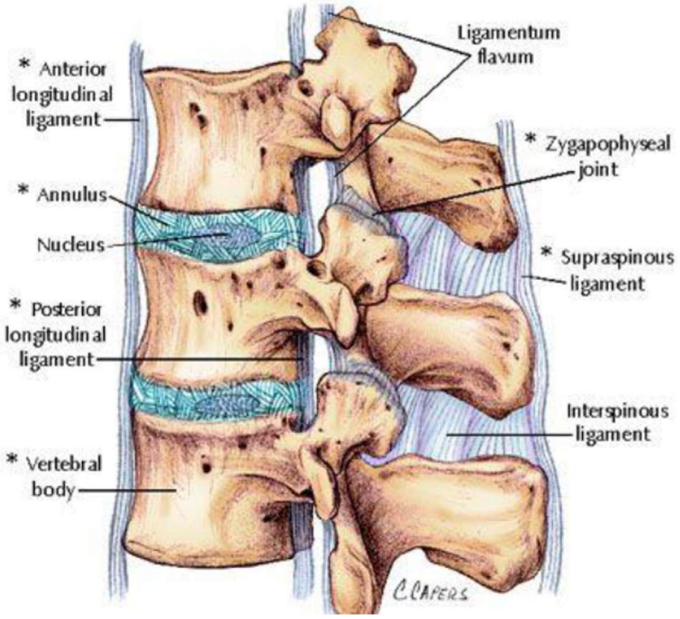
تتألف كل فقرة من جسم body وقوس فقرية (vertebral arch) ومجموعة نتوءات عظمية (processes)ترتكز عليها الأربطة والعضلات المتحركة.[1] الشكل 1



الشكل1: تشريح الفقرة.

ثالثاً: الأربطة والمفاصل:Joints And Ligaments

تتصل الفقرات فيما بينها عن طريق الأجسام والأقواس الفقرية والنواتئ، حيث تتمفصل الأجسام المتجاورة فيما بينها بواسطة الأقراص بين الفقرات بينما ترتبط الأقواس الفقرية فيما بينها بواسطة الرباط الأصفر، وترتبط النواتئ الشوكية بواسطة الأربطة بين الشوك والأربطة فوق الشوك وفي كل فقرتين متجاورتين يتصل الناتئ المفصلي العلوي للفقرة السفلية مع الناتئ المفصلي السفلي للفقرة العلوية بواسطة المفاصل بين الفقرية ذات الحركة المحدودة ومتعددة المحاور.[1] الشكل 2



الشكل 2: الأربطة والمفاصل التي تربط الفقرات.

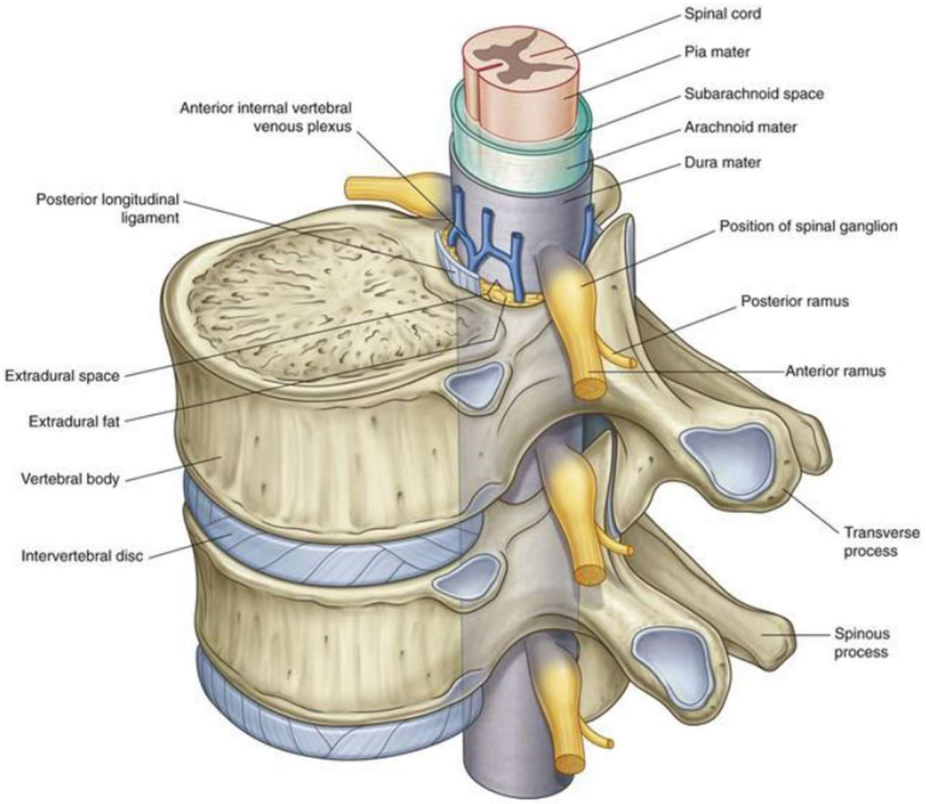
رابعاً: القناة الفقرية :

هو قناة عظمية تتشكل من اجتماع الثقوب الفقرية للفقرات المكونة للعمود الفقري :

- يحدها من الأمام الوجه الخلفي لأجسام الفقرات و الأقراص بين الفقرية والرباط الطولاني الخلفي .
- يحدها من الخلف الصفائح الفقرية و الرباط الأصفر والرباط بين الشوك .

- يحدها من الجانب الوحشي السويقات الفقرية

تحتوي القناة الفقرية على النخاع الشوكي والسائل الدماغي الشوكي والسحايا وأوعية دموية وشحم ونسيج خلالي للمسافة حول الجافية.[1] (الشكل 3)



الشكل 3: القناة الفقرية: المجاورات والمحتويات.

خامساً: سحايا النخاع الشوكي:Spinal Meninges

تحيط بالنخاع الشوكي ثلاثة أغشية تسمى السحايا النخاعية. الشكل (4)، وهي استمرار للسحايا المحيطة بالدماغ، وهي من الخارج للداخل:

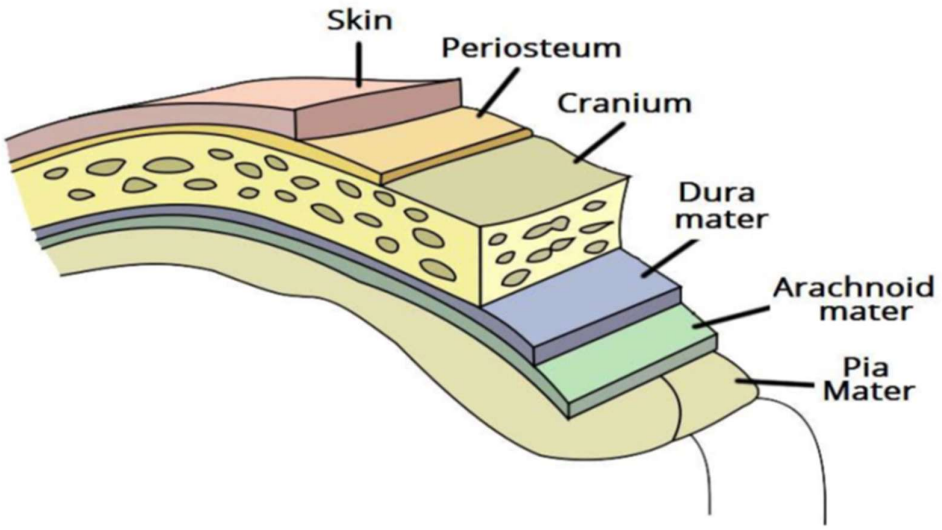
1. الأم الجافية S Dura Matter تتألف من طبقتين:

- الداخلية: هي استمرار للأم الجافية الدماغية.
- الخارجية: أو داخل العظمية و تنشأ من سمحاق القناة الفقرية.
- ويوجد بين الطبقتين ما يعرف بالمسافة حول الجافية.

2. العنكبوتية :S. Arachnoid هي غمد رقيق شفاف يلتصق بالأم الجافية ويحيط بالأعصاب القحفية والشوكية إلى حين خروجها، يفصل بين العنكبوتية والأم الحنون المسافة تحت العنكبوتية التي تمتلئ بالسائل الدماغي الشوكي.Cerebrospinal fluid

3. الأم الحنون:S. Pia Mater

هي غشاء بطاني رقيق ملتصق بشكل وثيق بالنخاع الشوكي، تعطي الأم الحنون استطالات ليفية ضمن المسافة تحت العنكبوتية تصل حتى الأم الجافية وتعرف باسم الأربطة المسننة.[1]



الشكل 4: سحايا الجهاز العصبي المركزي

سادساً: النخاع الشوكي:Cord Spinal

هو حبل أسطواني متطاول من الجملة العصبية المركزية، يتوضع ضمن النفق الفقري، يتمادى في الأعلى بالبصلة السيسائية والدماغ ويستدق في الأسفل ليشكل المخروط النخاعي بمستوى الفقرة القطنية الأولى L1 أو الثانية.L2

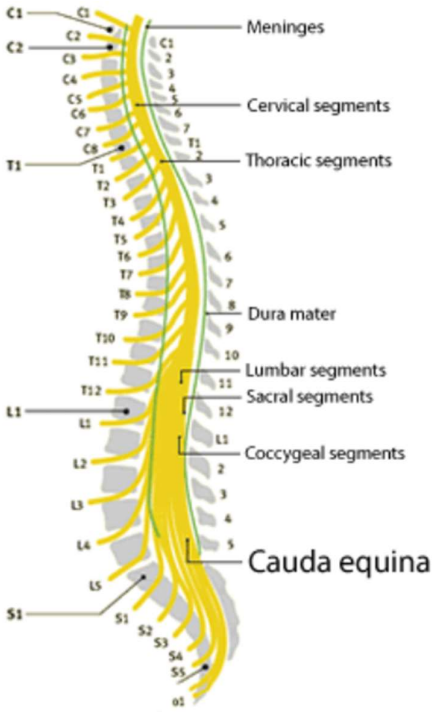
طوله عند البالغ (45سم) ووزنه (35غ) تقريباً ويتألف من إحدى وثلاثين قطعة موزعة على مجموعات هي :

- القطع الرقبية (8) قطع
- القطع الصدرية (12) قطعة

- القطع القطنية (5) قطع
- القطع العجزية (5) قطع
- القطعة العصعصية (1)

تقع النهاية السفلية للنخاع الشوكي عند الوليد بمستوى الحافة السفلية للفقرة القطنية الثانية ومع تقدم العمر تصبح هذه النهاية بمستوى الفقرة القطنية الأولى أو الثانية .

تشكل الجذور القطنية والعجزية ما يعرف بذيل الفرس Equina Cauda.[1]



الشكل 5: قطع النخاع الشوكي والجذور المشكلة لذيل الفرس

سابعاً: المسافات السحائية Spaces Meningeal :

1. المسافة فوق الجافيةSpace Epidural :

تشكل الأم الجافية الطبقة الداخلية منها ويشكل السمحاق المبطن للقناة الفقرية طبقتها الخارجية حيث تقع المسافة فوق الجافية والتي تعرف أيضاً بالمسافة حول الجافية Peri Dural أو خارج الجافية Extra Duralبين الأم الجافية الشوكية والقناة الفقرية .

يبلغ متوسط قطرها (0.5 سم) وهي أعرض ما يكون على الخط المتوسط في المنطقة القطنية. يحدها:

- من الأعلى: الثقبة الكبرى
- من الأسفل: الغشاء العجزي العصعصي
- من الخلف: السطوح الأمامية للصفائح الفقرية وأربطتها وجذور النواتئ الشوكية و الرباط الأصفر .
- من الأمام: الرباط الطولاني الخلفي الذي يغطي أجسام الفقرات و الأقراص بينها من الخلف .
- من الوحشي: السويقات الفقرية و الثقوب بين الفقرات .

محتويات المسافة فوق الجافية :

- كيس الجافية .
- الضفائر خارج الجافية الشريانية و الوريدية وشعب الشرايين الفقرية و الرقبية الصاعدة و العميقة والوربية و القطنية.
- جذور الأعصاب الشوكية .
- النسيج اللمفي والشحم .

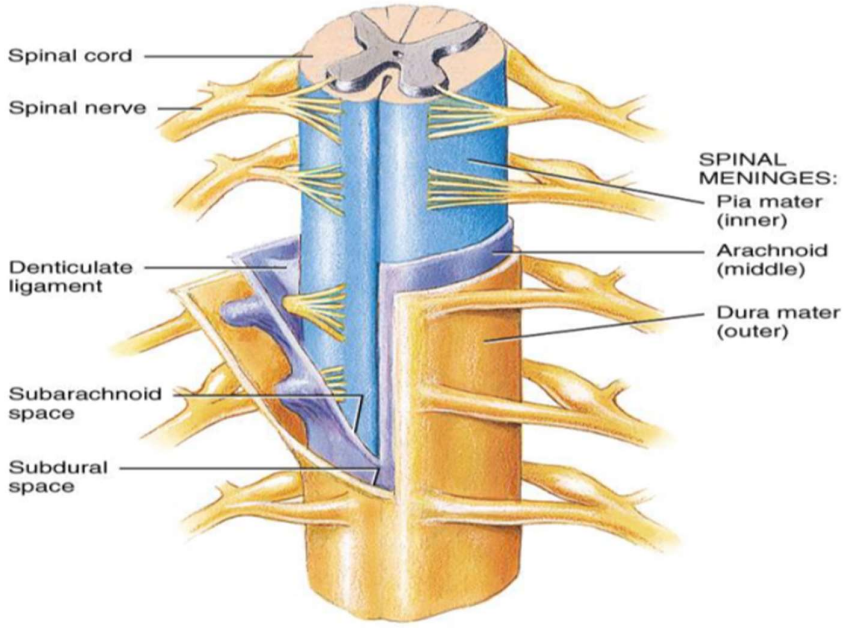
تتمدد الأوردة فوق الشوكية الموجودة ضمن المسافة خارج الجافية في حالات السعال أو الآفات التي تؤدي لرفع الضغط ضمن البطن أو الصدر. تتصل الأم الجافية بحواف الثقبة الكبرى لكن هذا الاتصال لا يمنع إطلاقاً مرور المسكن إلى داخل جوف القحف.

تنتهي المسافة فوق الجافية عند الحافة السفلية للفقرة العجزية الثانية عند مستوى الخط الواصل بين الشوكين الحرقفيين الخلفيين العلويين، وتحيط امتدادات الأم الجافية بجذور الأعصاب الشوكية وتتحد مع أغماد الأعصاب الشوكية الكاملة بشكل وثيق عندما تغادر الثقوب بين الفقرات.

يكون الضغط ضمن المسافة فوق الجافية سلبياً وتشبه هذه السلبية الضغط الكائن بين وريقتي الجنب الجدارية والحشوية داخل الصدر.[1]

2. المسافة تحت الجافية:space Subdural

هي مسافة مفترضة تتضع بين الأم الجافية والعنكبوتية حيث توجد الأوعية الشعرية واللمفاوية التي تروي وتنزح الدم واللمف من الأم الجافية والشحم خارج الجافية.



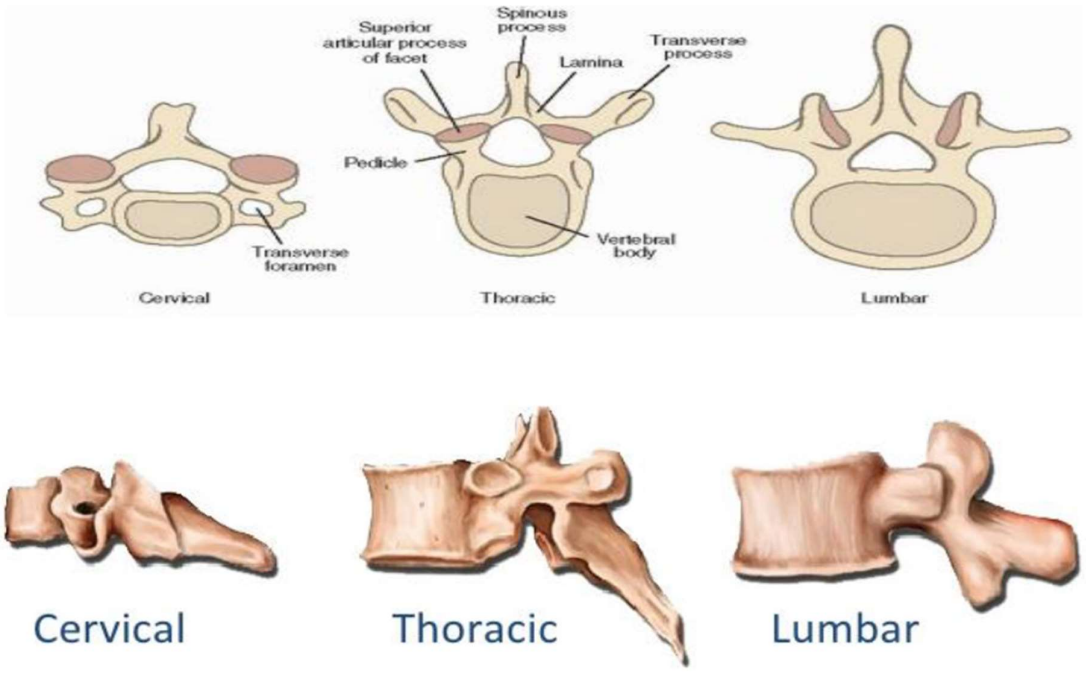
الشكل 6: المسافات السحائية.

3. المسافة تحت العنكبوتية Subarachnoid space :

تتوضع بين الأم العنكبوتية المبطنة لكيس الجافية والأم الحنون المغطية للنخاع الشوكي حيث تحوي السائل الدماغي الشوكي (CSF) وتنتهي هذه المسافة عند حدود الفقرة العجزية الثانية حيث تلتحم الأم العنكبوتية مع السطح الداخلي للحد السفلي لكيس الجافية.[1]

ثامناً: خصوصية تشريح العمود القطني:

- يتكون العمود القطني من 5 فقرات يطلق عليها اختصاراً (L1) الى (L5) الأكبر
- إن حجم وشكل كل فقرة قطنية مصمم لحمل معظم وزن الجسم. حيث يلاحظ أن كل عنصر بنائي في الفقرات القطنية أكبر، وأعرض، وأكثر امتداداً من المكونات المماثلة في المناطق العنقية والصدرية (الشكل7)
- تمتلك الفقرات القطنية نطاق حركة أكبر من الفقرات الصدرية، ولكنه أقل من الفقرات العنقية. كما تسمح المفاصل الوجيهية القطنية بحركة ثني وبسط كبيرة ولكن لا تسمح سوى بدوران محدود.



رسم توضيحي 7 مقارنة بين الفقرة القطنية مع نظيرتها الصدرية و الرقبية (منظر علوي- منظر جانبي).

آلية تأثير المخدرات الموضعية:

1. عمل المخدرات الموضعية:

تعمل المخدرات الموضعية على تعطيل وظيفة قنوات الصوديوم، وبالتالي توقف توليد سيالة الألم وتمنع انتشارها عن طريق منع حدوث كمون العمل عبر الغشاء العصبي.

إن ما يحدث بالضبط هو أن جزيئات المخدر الموضعي توقف تيار شوارد الصوديوم عبر قنوات الصوديوم مانعة بذلك حدوث زوال الاستقطاب، وبشكل أدق يوجد على قنوات الصوديوم موضع ارتباط خاص بجزيئات المخدرات الموضعية حيث يرتبط جزيء المخدر الموضعي بهذا الموضع نتيجة قوى الجذب الكهربائية الساكنة بين هذا الموضع وبين الذيل الهيدروكربوني لجزيء المخدر الموضعي. يسبب هذا الارتباط تغيرات شكلية في بروتين القناة المسؤول عن الفتح والإغلاق أو ما يعرف باسم البوابة (Gate).

إن موضع الارتباط هذا موجود على القطب الداخلي للقناة، لذلك فإن الارتباط يتم حصراً بعد اجتياز جزيء المخدر الموضعي للغشاء العصبي ليصبح ضمن المحور العصبي.

إن ما يساعد جزيء المخدر الموضعي على اجتياز الغشاء العصبي هو الرأس العطري المحب للدسم وهذا يعني أن كمون الراحة لا يتأثر والعصب المحاصر يبقى مستقطباً.

إن حصار المخدرات الموضعية من النوع غير النازع للاستقطاب وهو يشبه إلى حد بعيد الحصار الناجم عن مركبات الكورار.[2]

الفصل الثاني: الأدوية المستخدمة:

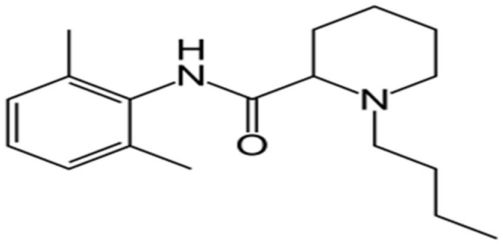
تمهيد:

تُعد المخدرات الموضعية أسس ضعيفة تتألف من جزء عطري مرتبط إلى جزء أميني عبر رابطة أستيرية أو أميدية، وتتضمن الفروق بين المخدرات الموضعية الأميدية والأستيرية احتمال حدوث آثار جانبية.

ومن الأمثلة على المخدرات الموضعية الأستيرية كلاً من (بروكائين، الكوكائين)، أما المخدرات الموضعية الأميدية فمنها (الليدوكائين، البوبيفاكائين).

البوبيفاكائين:

وهو من المخدرات الموضعية الأميدية وتم استخدامه سريرياً لأول مرة عام 1963، وهو غير ذواب كثيراً لكن الهيدروكلوريد منه ينحل سريعاً في الماء، وهو دواء ثابت جداً وهو أقوى من الليدوكائين والميبيفاكائين بعدة مرات، ويُحدث حصاراً حسياً أقوى من الحركي بشكل واضح، وتُطرح نسبة ضئيلة من الجرعة المحقونة منه في البول فيما يتم استقلاب الباقي في الكبد [3].



الشكل (6): بنية البوبيفاكائين

يقوم البوبيفاكائين بتثبيت الأغشية العصبية من خلال تثبيط التدفق الشاردي المطلوب لبدء وإيصال النبضات العصبية، وإن حدوث التخدير وتطوره يكون مرتبطاً بقطر وتغمد وسرعة النقل في الألياف العصبية المتأثرة مع تطور خسران للوظيفة العصبية بالترتيب التالي (التعصيب الذاتي، الألم، الحرارة، اللمس، الحس العميق، وأخيراً المقوية العضلية الجهازية).

يكون بدء التأثير سريعاً نسبياً ومدة التأثير أطول بشكل هام من المخدرات الموضعية الأخرى، وبمقارنته مع باقي الأنماط الأميدية من المخدرات الموضعية كالليدوكائين مثلاً فإن الحقن الوريدي له يترافق مع سمية قلبية أكبر وذلك نتيجة وجود بطء أكبر للتخلص من حصار قناة الصوديوم القلبية المسبب بحقن البوبيفاكائين وإلى التثبيط الأعظم للقلوصية القلبية والوصل القلبي كما أن وجود مستويات عالية من البوبيفاكائين في البلاسما يمكن أن يُسبب تقبض وعائي رحمي ونقص جريان الدم الرحمي ويمكن مشاهدة مثل هذه المستويات البلاسمية عند تطبيق الحصار العنقي وليس الحصار القكني أو فوق الجافية.

يمكن أن يحدث التداخل مع بعض الأدوية ذات التأثير المثبط كالبنزوديازيبينات والباربيتورات والمخدرات الإنشاقية والتي يمكن أن تُسبب وهطاً تنفسياً ودورانياً مع تواجد لمستويات مصلية مرتفعة منه كما تزيد عتبة الاختلاج، وتترافق التراكيز الأكبر من 0.5% مع ارتكاسات سمية وتوقف قلب معند، ويجب استعمال البوبيفاكائين بحذر عند المرضى الذين لديهم نقص حجم أو قصور قلب احتقاني أو صدمة أو أي حصار قلبي.

ويُعتبر البوبيفاكائين مضاد استطباب عند المرضى الذين يُعانون من فرط حساسية للمخدرات الموضعية أميدية النمط، وفي حال تطور المضاعفات يمكن ان تُعالج السمية القلبية بتطبيق بيكربونات الصوديوم مع باقي الأدوية والسوائل ومقبضات الأوعية مع الانتباه لتأمين طريق هوائي سالك ويمكن اعطاء الثيوبنتال والديازيبام للوقاية أو علاج الاختلاطات.

تأثيراته الجانبية:

يملك البوبيفاكايين سمية قلبية ملحوظة بالمقارنة مع أدوية التخدير الموضعية الأخرى، ومع ذلك فإن التفاعلات الدوائية الضارة نادرة الحدوث لاسيما في التطبيق الصحيح له، وتحدث معظم التفاعلات الدوائية نتيجة الامتصاص المتسارع من موقع الحقن أو بسبب الحقن الوريدي غير المقصود أو بطء الانحلال الاستقلابي، ومع هذا فإن التفاعلات التحسسية نادرة الحدوث.

تحدث التأثيرات الجانبية المهمة سريرياً نتيجة الامتصاص الجهازي للبوبيفاكايين، وتشمل في المقام الأول الجهاز العصبي المركزي والجهاز القلبي الوعائي، وتحدث التأثيرات عادةً على الجهاز العصبي المركزي عند التراكيز المنخفضة في بلازما الدم حيث تتثبط بداية السبل القشرية انتقائياً مسببة أعراض إثارة عصبية ويتثبط كلا السبيلان المثبط والمنشط عند التراكيز العالية في بلازما الدم ما يؤدي إلى تثبيط الجهاز العصبي المركزي واحتمال حدوث السبات، كما تسبب التراكيز العالية في بلازما الدم تأثيرات قلبية وعائية رغم احتمالية حدوث التدهور القلبي الوعائي عند التراكيز المنخفضة كذلك [3].

ومن أبرز هذه التأثيرات:

- الجهاز العصبي المركزي: خدر حول الفم ووخز في الوجه ودوار وطنين وأرق وقلق ودوخة ونوب عصبية وسبات.
- الجهاز القلبي الوعائي: هبوط الضغط واللانظميات الشاذة وبطء القلب وإحصاره وتوقف القلب.

كما قد تحدث السمية أيضاً نتيجة الحقن تحت العنكبوتي خلال تخدير المستويات العالية من النخاع الشوكي، وتشمل هذه التأثيرات: تشوش الحس والشلل وانقطاع التنفس ونقص التهوية والسلس البرازي والبولي، كما يؤدي البوبيفاكايين إلى انحلال الغضروف عند الحقن المستمر في المسافة المفصلية، ويمكن للإعطاء الوريدي الخاطئ للبوبيفاكايين أن يسبب الوفاة لاسيما أثناء التخدير فوق الجافية [3].

السمية :Toxicity

تتأثر سمية المخدر الموضعي بالعوامل التالية:

1. عمر المريض ووزنه وحالته العامة
2. وجود أم عدم وجود المقبضات الوعائية (الأدرينالين) في محاليل المخدرات الموضعية.
3. فرط حساسية المريض للمخدر الموضعي.
4. معدل امتصاص الدواء
5. تركيز الدواء ومعدل تحطمه ونوعية المحلول
6. منطقة الحقن

مع العلم أنّ علامات الانسمام بالمخدر الموضعي لا ترتبط دائما بجرعته ولا توجد جرعة قصوى واحدة آمنة من أجل كل تقنيات التخدير الناحي بالنسبة لمخدر موضعي معين.[4]

هذه السمية تحدث نتيجة دخول المخدر الموضعي بتراكيز كبيرة للدوران العام ووصوله إلى القلب والدماغ.

مظاهر السمية:

تتراوح مظاهر السمية من بسيطة لا تتجاوز أعراضها نمل الشفة والطعم المعدني إلى خطيرة تتجلى بما يلي:

1. تثبيط الجهاز العصبي بعد تنبيهه حيث يتظاهر بدوار واختلاج ورجفان وصولاً إلى تثبيط تنفسي صريح يتطور تدريجياً إلى توقف تنفس مركزي.
2. وهط دوراني حاد
3. مظاهر تحسسية شروية أو تشنج قصبي وخاصة عند استعمال المخدرات الموضعية الأستيرية.

الوقاية من السمية:

أول خطوات الوقاية هي تجنب الحقن المفاجئ داخل الوعاء لذلك يجب القيام باختبار السحب المتكرر عند حقن المخدر الموضعي الذي يفضل أن يتم حقنه ببطء مع المراقبة اللصيقة للمريض أثناء وبعد الحقن مع تجنب فرط الجرعة عند حقن الدواء لوحده أو عند إضافة المقبض الوعائي [5].

علاج التسمم:

- إعطاء الأوكسجين مع البدء بالتهوية الآلية فوراً إذا حدث توقف تنفس.
- السيطرة على الاختلاجات باستخدام جرعات متزايدة من الديازيبام أو الثيوبنتال أو الميدازولام.
- من الممكن استخدام مشابهات ألفا أو بيتا الأدرينرجية في حال حدوث وهط دوراني.
- قد نضطر أحياناً لاستخدام مزيل الرجفان.

الفصل الثالث: التخدير فوق الجافية:

العوامل المؤثرة على ارتفاع حصار التخدير فوق الجافية:

التجويف فوق الجافية هو خزان قابل للطي والتمدد، تنتشر من خلاله الأدوية وتُزال عن طريق الانتشار، والنقل الوعائي، والتسرب. يرتبط انتشار المخدر داخل التجويف فوق الجافية، وارتفاع التخدير اللاحق، بمجموعة متنوعة من العوامل، والتي لا يمكن لطبيب التخدير التحكم فيها جميعًا.[6]

عوامل متعلقة بالدواء :

يُعد حجم المادة المحقونة وكتلتها الكلية من أهم العوامل المرتبطة بالدواء التي تؤثر على ارتفاع الحصار بعد إعطاء المخدر الموضعي في التجويف فوق الجافية. كقاعدة عامة، يجب حقن 1 إلى 2 مل من المحلول لكل جزء يتم حصاره.

على الرغم من أن المواد المضافة مثل البيكربونات، والإبينفرين، والأفيونيات تؤثر على بداية وجودة ومدة التسكين والتخدير، إلا أنها لا تؤثر على انتشارها.

عوامل متعلقة بالمريض:

يمكن أن يؤثر العمر على ارتفاع حصار التخدير فوق الجافية. ويبدو أن هناك ارتباطًا أقوى بين العمر وارتفاع حصار التخدير في حالات التخدير فوق الجافية الصدري، حيث تشير إحدى الدراسات إلى أن كبار السن يحتاجون إلى حجم أقل بنسبة 40%.[7]

تشمل الأسباب المحتملة انخفاض تسرب المخدر الموضعي من خلال الثقوب الفقرية، وزيادة مرونة الحيز فوق الجافية لدى كبار السن مما يؤدي إلى انتشار أكبر، أو زيادة حساسية الأعصاب لدى كبار السن. وكما هو الحال مع التخدير الشوكي، يبدو أن أقصى طول للمريض فقط هو الذي يؤثر على انتشار المخدر الموضعي في الحيز فوق الجافية. لا يرتبط الوزن ارتباطًا وثيقًا بارتفاع مستوى التخدير في حالات التخدير فوق الجافية القطني أو التخدير فوق الجافية الصدري.[8]

يلزم استخدام كمية أقل من المخدر الموضعي لتحقيق نفس انتشار التخدير فوق الجافية لدى الحوامل. على الرغم من أن هذا قد يكون جزئيًا نتيجة لاحتقان الأوردة فوق الجافية الثانوي لزيادة الضغط البطني، إلا أن التأثير يحدث أيضًا في بداية الحمل.[9]

كما أن الضغط الإيجابي المستمر على مجرى الهواء يزيد من ارتفاع حصار فوق الجافية الصدري.[10,11]

عوامل متعلقة بالإجراء:

يُعد مستوى الحقن أهم عامل مرتبط بالإجراء، إذ يؤثر على ارتفاع مستوى التخدير فوق الجافية. في منطقة العنق العلوية، يكون انتشار المادة المحقونة في الغالب نحو الذيل، وفي منطقة منتصف الصدر يكون الانتشار متساويًا بين الرأس والذيل، وفي منطقة أسفل الصدر يكون الانتشار في الغالب نحو الرأس.[12]

بعد حقنة التخدير فوق الجافية القطنية، يكون الانتشار أكثر نحو الرأس منه نحو الذيل. تشير بعض الدراسات إلى أن العدد الإجمالي للأجزاء المحاصرة أقل في منطقة القطنية مقارنةً بمستويات الصدر عند حجم معين من المادة المحقونة. وقد ثبت أن وضعية المريضة تؤثر على انتشار التخدير فوق الجافية القطنية، مع انتشار أفضل وبداية أسرع للتأثير على الجانب التابع في وضعية الاستلقاء الجانبي.[13]

لا يؤثر وضعا الجلوس والاستلقاء على ارتفاع مستوى التخدير فوق الجافية. مع ذلك، فإن وضع إمالة الرأس للأسفل يزيد من انتشاره رأسياً لدى مرضى التوليد.[14]

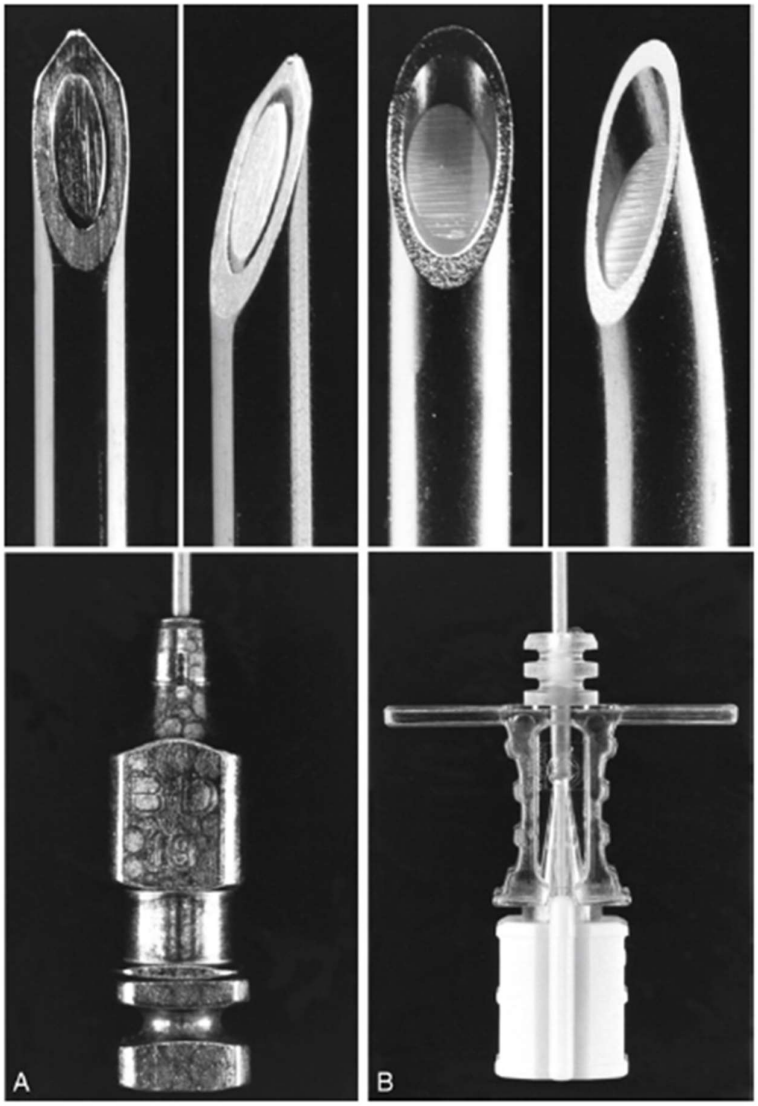
تقنية التخدير فوق الجافية:

التحضير:

يجب تطبيق تحضير المريض، بما في ذلك الموافقة، والمراقبة، ومعدات الإنعاش، والوصول الوريدي، واختيار المريض والأدوية المناسبة حسب الأمراض المصاحبة وطبيعة الجراحة. ويُعتقد أن التعقيم أكثر أهمية من التعقيم في التخدير الشوكي، لأن القثطرة غالبًا ما تُترك في مكانها. يجب فهم مدى المجال

الجراحي لإدخال قثطرة فوق الجافية في المستوى المناسب – أي المستوى القطني، أو أسفل الظهر، أو أوسطه، أو أعلى الصدر، أو أقل شيوعًا، العنق.[6]

استُخدمت مجموعة متنوعة من إبر التخدير فوق الجافية للتخدير فوق الجافية، إلا أن إبر توهي هي الأكثر شيوعًا (الشكل 9). يتراوح حجم هذه الإبر عادةً بين 16 وG18 ، ولها طرف منحني بزاوية 15 إلى 30 درجة، وهو غير حاد، مصمم لتقليل خطر ثقب الجافية العرضي، وتوجيه القثطرة رأسيًا.[15]



الشكل (9): أنواع مختلفة من أبر فوق الجافية.

يُميز عمود الإبرة بفواصل 1 سم لتحديد عمق الإدخال. القثطرة مصنوعة من بلاستيك مرن، مُعاير، متين، ومعتم للأشعة السينية، إما بفتحة طرفية واحدة أو فتحات جانبية متعددة بالقرب من الطرف. وقد

وجد العديد من الباحثين أن القثطرة متعددة الفتحات تتفوق، مع انخفاض في معدل حدوث تسكين غير كافٍ للألم.[16,17]

ومع ذلك، فإن استخدام القثطرة متعددة الفتحات لدى المريضات الحوامل أدى إلى زيادة معدل إدخال القثطرة بالأوردة فوق الجافية.[18]

الوضعية

وضعيات الجلوس والاستلقاء الجانبي اللازمة للوصول للمسافة فوق الجافية هي نفسها المستخدمة في التخدير الشوكي. قد يُعقّد وضع المريض غير المناسب تقنيةً الوصول لفوق الجافية. تستغرق عملية الإدخال وقتًا أقصر في وضعية الجلوس في حالة التخدير فوق الجافية الصدري مقارنةً بوضعية الاستلقاء الجانبي، ولكن في النهاية، تكون معدلات النجاح متقاربة.[19]

وكما هو الحال في التخدير الشوكي، تُجرى عملية التخدير فوق الجافية والمريض مستيقظ.[20]

الدخول والبزل:

يعتمد مستوى إدخال الإبرة على موقع الجراحة (الجدول بالأسفل). تشمل المعالم السطحية المهمة الخط الواصل بين العرفين الحرقفيين (المناظر للمساحة بين الفقرتين القطنيتين الرابعة والخامسة)، والزاوية السفلية للوح الكتف) المناظرة لجسم الفقرة(T7 ، والفقرة البارزة .(C7) قد يكون التصوير بالموجات فوق الصوتية مفيدًا لتحديد الحيز الصدري الصحيح [21]؛ إلا أنه أقل شيوعًا في التخدير فوق الجافية الصدري، لأن الظلال الصوتية تُصعّب تصوّر المعالم مثل الرباط الأصفر والحيز داخل النخاع الشوكي.

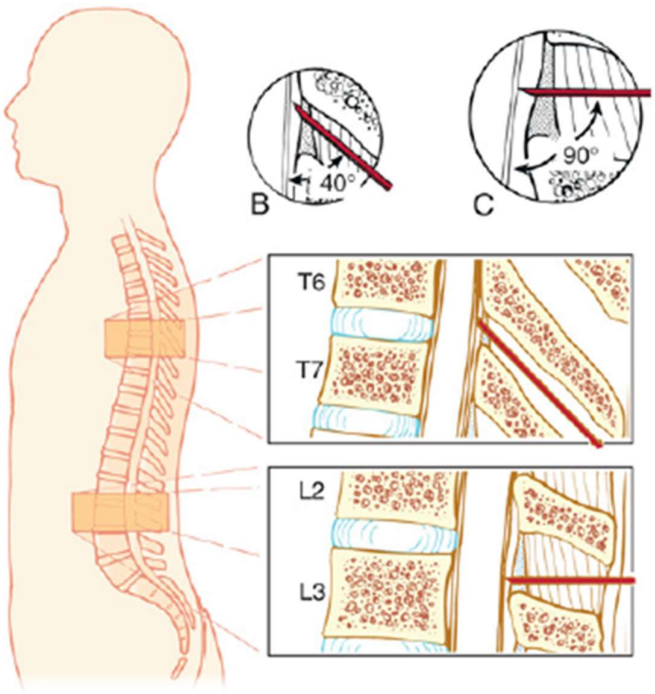
هناك مجموعة متنوعة من أساليب ادخال الإبرة:

الخط المتوسط، وجنيب المتوسط، وجنيب الوسطي المُعدّل (أسلوب تايلور)، والذيلي.

Suggested Epidural Insertion Sites for Common Surgical Procedures

Nature of Surgery	Suggested Level of Insertion	Remarks
Hip surgery Lower extremity Obstetric analgesia	Lumbar L2–L5	
Colectomy, anterior resection Upper abdominal surgery	Lower thoracic T6–T8	Spread more cranial than caudal
Thoracic	T2–T6	Midpoint of surgical incision

يُختار أسلوب الخط المتوسط عادةً للطرق القطنية والصدرية السفلية. بعد التخدير الموضعي للجلد، يمكن وضع اليد غير المسيطرة على ظهر المريض، مع إمساك الإبهام والسبابة بمحور الإبرة أو جناحها. يجب أن تكون زاوية الاقتراب رأسية قليلاً في منطقتي أسفل الظهر والصدر، بينما في منطقة منتصف الصدر، يجب أن تكون زاوية الاقتراب رأسية أكثر بسبب زاوية النتوءات الشوكية الكبيرة المتجهة للأسفل (الشكل 10) .



الشكل (10): زاوية الدخول بالمدخل القطني والمدخل الصدري.

بطريقة مُحكمة، يجب دفع الإبرة مع وجود الدليل عبر الرباط فوق الشوك إلى الرباط بين الشوك، وعند هذه النقطة يمكن إزالة الدليل وتثبيت المحقنة. إذا كانت في المكان الصحيح، يجب أن تستقر الإبرة بإحكام في الأنسجة .

يُوصي البعض بوضع الإبرة في الرباط الأصفر لكل من طريقتي زوال المقاومة والنقطة المعلقة قبل تثبيت المحقنة، ولكن قد يكون هذا صعبًا، خاصةً للمبتدئين .

إذا تم إدخال الإبرة فقط في الرباط فوق الشوكي ثم بدأ إدخالها بطريقة فقدان المقاومة أو النقطة المعلقة، فهناك فرصة متزايدة لفقدان المقاومة الكاذب، ربما بسبب عيوب في الرباط بين الشوك.[22]

يمكن أن تصل معدلات النتائج الإيجابية الكاذبة إلى 30%.

الهواء أو المحلول الملحي هما أكثر الوسائط غير القابلة للضغط شيوعًا للكشف عن فقدان المقاومة عند تحديد الحيز فوق الجافية .

يتضمن كل منهما ضغطًا خفيفًا متقطعًا (للهواء) أو ثابتًا (للمحلول الملحي) على مدحم المحقنة بالإبهام المسيطر مع إدخال الإبرة باليد الأخرى. يمكن أيضًا استخدام مزيج من الهواء والمحلول الملحي، بدمج 2 مل من المحلول الملحي وفقاعة هواء صغيرة (0.25 مل). عادةً ما يُحدد الرباط الأصفر كبنية أكثر

صلابة ذات مقاومة متزايدة، وعند دخول الحيز فوق الجافية لاحقًا، يسمح الضغط المطبق على مكبس المحقنة للمحلول بالتدفق دون مقاومة إلى الحيز فوق الجافية .

تشير التقارير إلى أن الهواء أقل موثوقية في تحديد الحيز فوق الجافية، ويزيد من احتمالية حدوث حصار غير كامل، وقد يسبب أيضًا كلاً من استرواح الرأس (الذي قد يؤدي إلى الصداع) والانصمام الهوائي الوريدي في حالات نادرة. في حال اختيار الهواء، يجب تقليل كمية الهواء المحقونة بعد فقدان المقاومة. تشير الأدلة إلى عدم وجود فرق في النتائج السلبية لدى النساء الحوامل عند استخدام الهواء أو المحلول الملحي.[23]

ووجد تحليل تلوي آخر أن السائل الذي يُدخل عبر إبرة فوق الجافية قبل إدخال القثطرة يقلل من خطر إدخال القثطرة عبر الوريد فوق الجافية. ومن عيوب استخدام المحلول الملحي أنه قد يصعب اكتشاف ثقب الجافية العرضي بسهولة.

هناك طريقة بديلة لتحديد الحيز فوق الجافية وهي تقنية القطرة المعلقة. بعد إدخال الإبرة في الرباط الأصفر، تُوضع قطرة من محلول ملحي، داخل محور الإبرة. عند إدخال الإبرة في الحيز فوق الجافية، يجب أن يرتشف المحلول. لطالما عُزيت هذه المناورة إلى الضغط دون الجوي في الحيز فوق الجافية، على الرغم من أن الأدلة التجريبية في منطقة العنق تشير إلى أن أساليب الضغط السلبي ضعيفة الموثوقية ولا تُجدي نفعًا إلا في وضعية الجلوس.[24]

وقد ارتبط الضغط دون الجوي بتمدد الحيز فوق الجافية، حيث تدفع الإبرة بعيدًا عن الرباط الأصفر.[25]

وقد يؤثر الضغط السلبي داخل الصدر على الضغط في الحيز فوق الجافية في منطقة الصدر، ويجب أن يكون في أقصاه أثناء الشهيق. ومع ذلك، قد يكون من الصعب ضبط توقيت إدخال الإبرة ليتزامن مع الشهيق.

يتراوح عمق المسافة فوق الجافية لدى معظم المرضى (80%) بين 3.5 و6 سم؛ ويمكن أن يكون أطول أو أقصر لدى المرضى الذين يعانون من السمنة أو النحافة الشديدة، على التوالي. قد يكون التصوير بالموجات فوق الصوتية مفيدًا للتنبؤ بالعمق قبل إدخال الإبرة.[21]

في منطقة أسفل الظهر، يبلغ سمك الرباط الأصفر من 5 إلى 6 مم في خط الوسط. عند اختيار المدخل الصدري، يكون التحكم في الإبرة ذا أهمية أكبر، لأن إصابة الحبل الشوكي ممكنة إذا تم إدخال الإبرة بعيدًا جدًا، على الرغم من عدم وجود بيانات تشير إلى أن الاقتراب من الحيز فوق الجافية على مستوى أسفل الظهر أكثر أو أقل أمانًا من مستوى الصدر. قد يكون هذا جزئيًا لأن أولئك الذين

يستخدمون المدخل الصدري هم في الغالب أطباء تخدير يتمتعون بخبرة كبيرة في التخدير فوق الجافية القطني.[26]

بالإضافة إلى ذلك، فإن الزاوية المتزايدة لإدخال الإبرة في منطقة الصدر قد توفر نظريًا عنصر أمان حيث أن الزاوية الأكثر حدة اللازمة للوصول إلى الحيز فوق الجافية توفر هامشًا من الأمان (انظر الشكل 10).

عند تحديد الحيز فوق الجافية، لاحظ عمق الإبرة عند الجلد. يمكن بعد ذلك إزالة الدليل، وإدخال قثطرة برفق حتى علامة 15 إلى 18 سم تقريبًا لضمان دخول طول كافٍ في الحيز فوق الجافية. بعد ذلك، يمكن سحب الإبرة بحرص، وسحب القثطرة لترك مسافة 4 إلى 6 سم في الحيز فوق الجافية. قد يزيد طول القثطرة داخل الحيز فوق الجافية الذي يقل عن 4 سم من خطر خروج القثطرة وعدم كفاية التسكين، بينما قد يزيد إدخال القثطرة أكثر من ذلك من احتمالية سوء توضعها أو حدوث مضاعفات.[27.28]

كما هو موضح سابقًا، قد يحدث فقدان زائف للمقاومة، وهو أحد أسباب فشل عملية التخدير. يمكن استخدام اختبار تسوي (Tsui) لتأكيد موضع قثطرة التخدير فوق الجافية.[29]

يحفز هذا الاختبار جذور الأعصاب الشوكية بتيار كهربائي منخفض يُمرر عبر محلول ملحي طبيعي في الحيز فوق الجافية وقثطرة موصلة للكهرباء .

يجب استخدام قثطرة معدنية، مع توصيل القطب السالب لمحفز العصب بالقثطرة عبر محول قطب كهربائي، بينما يُوصل القطب الموجب بقطب كهربائي على جلد المريض. عند تيارات تتراوح بين 1 و10 مللي أمبير تقريبًا، يمكن استخدام تقلصات العضلات المقابلة (مثل عضلات جدار البطن أو عضلات ما بين الأضلاع لقثطرة التخدير فوق الجافية الصدرية) لتحديد موضع طرف القثطرة. تُثير القثطرة فوق الجافية الموضوعة تحت العنكبوتية وتحت الجافية استجابات حركية عند تيار عتبة أقل بكثير (<1 مللي أمبير)، لأن القثطرة المُحفِّزة تكون على اتصال وثيق أو مباشر بالسائل الدماغي الشوكي عالي التوصيل.[30,31]

إذا حدث تحفيز كهربائي مناسب بعد فقدان المقاومة، فهناك احتمال كبير لوضع القثطرة بنجاح في الحيز فوق الجافية.[32,33]

يُعد تحليل ضغط الموجة فوق الجافية وتخطيط فوق الجافية من التقنيات البديلة لتأكيد وضع القثطرة فوق الجافية.[34,35]؛ ومع ذلك، لا يُستخدم أي منهما في الاستخدام السريري الروتيني.

عند وضع القثطرة بالعمق المطلوب، يجب تثبيتها على الجلد. تتوفر أجهزة تثبيت تجارية، وبعضها أفضل من الضمادات اللاصقة وحدها.[36]

يمكن أن يقلل التثبيت النفقي من هجرة القثطرة ويحسن من نجاح الحصار الدائم.[37] ومع ذلك، قد يُخاطر هذا الإجراء بتلف القثطرة فوق الجافية، وعادةً ما يرتبط ببعض الانزعاج للمريض.

لم تُقارن التثبيت النفقي بشكل قاطع بأجهزة تثبيت القثطرة غير الجراحية من حيث انتقال القثطرة، أو الإنتان؛ لذلك، عادةً ما تُحدد ممارسة التثبيت بناءً على الخبرة والمعدات المتوفرة. يجب تقليل فصل وإعادة توصيل قثطرة فوق الجافية، ويجب ألا تبقى القثطرة في مكانها لفترة أطول من اللازم سريريًا.

يجب تقييم المرضى يوميًا بحثًا عن علامات العدوى، وفي حال الاشتباه في ذلك، يجب فحصها على الفور والعلاج بشكل مناسب.

الدخول بالطريق جنيب المتوسط:

يُعد الدخول بالطرق جنيب المتوسط مفيدًا بشكل خاص في منطقة الصدر الوسطى إلى العليا، حيث تُصعّب زاوية العمود الفقري والمسافات الضيقة من الدخول على خط الوسط.

يجب إدخال الإبرة على بُعد 1 إلى 2 سم جانبيًا إلى الطرف السفلي للنتوء الشوكي المقابل للفقرة فوق المسافة الفاصلة المطلوبة. ثم تُدفع الإبرة أفقيًا حتى تصل إلى الصفيحة الفقرية، ثم يُعاد توجيهها إلى الداخل ورأسيًا لدخول المسافة فوق الجافية. مدخل تايلور هو مدخل إبرة جنيب متوسطة مُعدّل عبر المسافة الفاصلة بين الفقرتين القطنية الخامسة والعجزية الأولى، وقد يكون مفيدًا لمرضى الرضوض الذين لا يتحملون وضعية الجلوس أو لا يستطيعون الحفاظ عليها. تُدخل الإبرة على بُعد 1 سم إلى الداخل و1 سم أسفل الشوكة الحرقفية العلوية الخلفية، وتُدار بزاوية 45 إلى 55 درجة إلى الداخل ورأسيًا .

قبل البدء بتسريب مخدر موضعي فوق الجافية، يمكن إعطاء جرعة اختبار. والغرض من ذلك هو استبعاد وضع القثطرة داخل القراب الشوكي أو داخل الأوعية الدموية. يُستخدم عادةً كمية صغيرة من الليدوكايين بتركيز 1.5% مع الأدرينالين لهذا الغرض. وقد وجدت إحدى المراجعات المنهجية أدلة

معقولة على أن إعطاء جرعة تتراوح بين 10 و15 ميكروغرامًا من الأدرينالين وحده للمرضى البالغين غير الحوامل كان أفضل طريقة دوائية للكشف عن وضع القثطرة داخل الأوعية الدموية، وذلك باستخدام نقطتي نهاية ارتفاع ضغط الدم الانقباضي بأكثر من 15 ملم زئبق أو زيادة في معدل ضربات القلب بأكثر من 10 نبضات/دقيقة. ومع ذلك، لم يتم تحديد الطريقة المثلى للكشف عن وضع القثطرة داخل القراب الشوكي أو تحت الجافية.[38]

استخدام الأمواج فوق الصوتية:

كما هو الحال مع التخدير الشوكي، يمكن أن يساعد التصوير بالموجات فوق الصوتية قبل الإجراء في تحديد موقع التخدير فوق الجافية، خاصةً لدى المرضى الذين يصعب تمييز معالمهم السطحية أو الذين يعانون من تشوهات في العمود الفقري.[39]

يُعد التصوير بالموجات فوق الصوتية للعمود الفقري الصدري أكثر صعوبة من تصوير العمود الفقري القطني نظرًا لضيق النوافذ بين الأشواك والصفائح، خاصةً عند مستويات الفقرات القطنية الخامسة والثامنة.[40]

ومع ذلك، يمكن أن يساعد الفحص بالموجات فوق الصوتية قبل إدخال الإبرة (أي الفحص المسبق) في تحديد الموقع الأمثل لإدخال الإبرة، والتنبؤ بالمسافة بين الجلد والجافية، وتقليل معدل فشل التخدير فوق الجافية القطني.[41]

علاوة على ذلك، قد يُحسّن التصوير بالموجات فوق الصوتية فوق الجافية القطني بواسطة ممارسين ذوي خبرة من فعالية التخدير.[42]

يُعد التوجيه بالموجات فوق الصوتية في الوقت الحقيقي تقنية أكثر صعوبة. يُعد إدخال إبرة التخدير فوق الجافية الموجّهة بالموجات فوق الصوتية في الوقت الحقيقي أسهل نسبيًا لدى الأطفال نظرًا لقلة تعظم العمود الفقري. ويمكن تصوير طرف القثطرة فوق الجافية، ومدى انتشار السائل.

القسم العملي

الفصل الأول:

• المقدمة:

ضبط الألم هو عامل مهم للتدبير ما بعد العمل الجراحي في العمليات على العمود الفقري. الألم غير المضبوط قد يسبب مضاعفات قلبية رئوية، غثيان وإقياء، وتأخر حركة المريض.

والألم غير المضبوط قد يسبب أيضاً عرقلة العلاج الفيزيائي، وطول فترة البقاء في المشفى، وزيادة احتمالية متلازمة الألم المزمن بعد العمل الجراحي.

التخدير العام هو التقنية الأكثر استخداماً لعمليات العمود القطني. استئصال الصفيحة الفقرية يجرى تحت التخدير العام GA والذي يترافق مع العديد من المضاعفات مثل الألم غير المضبوط إضافة لطول فترة الاستشفاء بعد العمل الجراحي.

إضافة التخدير فوق الجافية إلى التخدير العام يقدم إيجابيات مميزة لهؤلاء المرضى. العديد من الدراسات اقترحت أن مشاركة التخدير فوق الجافية مع التخدير العام قد تخفف خسارة الدم وتؤمن ظروف عمل جراحي أفضل ورض أقل من الجراحة.[43،44،45،46]

واحدة من أفضل نقاط القوة لتقنية فوق الجافية بأنها تؤمن إمكانية إطالة زمن التسكين حتى فترة ما بعد العمل الجراحي عبر ادخال قثطرة في المسافة فوق الجافية، التحدي هنا في حالة جراحات العمود الفقري القطني بأن ادخال القثطرة بالطريق فوق الجافية القطني التقليدي قد يتداخل مع الساحة الجراحية وبالتالي استخدام جرعة حقن واحدة هو الخيار الأفضل.

جرعة حقن فوق الجافية صدري سفلي قد يؤمن ضبط ألم بعد العمل الجراحي أفضل مقارنة مع التخدير العام لوحده.

المدخل الصدري يسمح باستخدام جرعة أقل من الدواء لتأمين التأثير المطلوب وبالتالي خفض التغيرات الهيموديناميكية واحتمالية سمية المخدر الموضعي.

• الثغرة البحثية:

- لا مبرر لتألم المريض بوجود أدوية تخدير حديثة وطرق تسكينية عديدة.
- التخدير فوق الجافية يؤمن استقرار هيموديناميكي أفضل واستهلاك أقل للمسكنات الأفيونية بعد العمل الجراحي.

- **مشكلة البحث:**

الألم أثناء الجراحة قد يتسبب بزيادة ضغط الدم وتسرع القلب وبالتالي استخدام كميات أكبر للأفيونات وزيادة المراضة والوفيات في فترة ما بعد العمل الجراحي وزيادة فترة البقاء بالمستشفى، ولذلك تم اقتراح التخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية الصدري السفلي بسبب قدرته على تخفيف الألم وبالتالي تخفيف التبدلات الهيموديناميكية وتخفيض قترة الاستشفاء.

- **تساؤلات البحث:**

أثناء المقارنة بين التخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية الصدري السفلي مع التخدير العام لوحده:

1. عل يطيل ويحسن مدة التسكين؟
2. ما التأثيرات على القلب والأوعية الدموية؟
3. هل يخفف النزف أثناء الجراحة؟
4. هل يخفف فترة الاستشفاء؟

- **مسلمات البحث:**

تقنية التخدير فوق الجافية الصدري السفلي آمنة نسبياً والاختلاطات الحادثة بسبب هذا التخدير إما ناجمة عن خلل ما في التعقيم أو عدم خبرة أو مهارة الطبيب المخدر.

المادة الدوائية المستخدمة (البوبيفاكائين) ذات تأثير مديد ولا تسبب مشاكل بالجرعات التخديرية المحددة.

- **هدف البحث:**

تهدف هذا الدراسة إلى اجراء مقارنة بين طريقتين تخديريتين:

الأولى هي التخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية الصدري السفلي ELTA.

الثانية التخدير العام لوحده.

من ناحية تخفيف الاضطرابات الهيموديناميكية والتسكين أثناء وبعد العمل الجراحي والحاجة الأقل للمسكنات الأفيونية، وتأثيرات إضافة فوق الجافية على النزف خلال العمل الجراحي.

- **أهمية البحث:**

يعتبر التخدير فوق الجافية الصدري السفلي خياراً ممتازاً مضاف للتخدير العام في تخفيف التبدلات الهيموديناميكية أثناء الجراحة وتخفيف الألم بعد العمل الجراحي وبالتالي الاختلاطات والمضاعفات.

- **مسوغات البحث:**

1. مسوغ أخلاقي: كون تسكين الألم بعد العمل الجراحي ضرورة أخلاقية ولها بعد إنساني.
2. مسوغ مادي: تخفيض الاختلاطات وتدبير الألم وتقليل استهلاك الأفيونات بعد العمل الجراحي من شأنه تقليل التكلفة المادية الباهظة.
3. مسوغ علمي أكاديمي: إن استخدام التقنيات التخديرية وتحديثها وتطوير الذات والكادر الطبي والتقني لرفع السوية العلمية كون هذه الطرق جديدة وحديثة الانتشار عالمياً.

- **تقنيات البحث وأدواته:**

<u>التخدير فوق الجافية الصدري السفلي:</u> تم إجراء التخدير فوق الجافية الصدري السفلي ELTA مع المريض في وضعية الاستلقاء البطني بعد التخدير العام.

بعد التعقيم الكامل يتم ملامسة قمة العظم الحرقفي وتمديد الابهام ليلتقي بخط الوسط ونشعر بالفراغ بين L4-5 وعد المسافات صعوداً حتى الوصول إلى مستوى T10-11 أو T11-12، يتم استعمال إبر توهي قياس 18، يتم ادخال الإبرة وباستخدام تقنية زوال المقاومة يتم تحديد الوصول إلى المسافة فوق الجافية ويتم إعطاء المخدر الموضعي البوبيفاكائين بتركيز 0.25% مضافاً له 4 ملغ مورفين (الحجم كامل 10 مل).

<u>التخدير العام:</u> يتم باستخدام البروبوفول بجرعة 1-2 ملغ/كغ وفنتانيل 1 مكغ/كغ وسيسأتراكوريوم 0.2 ملغ/كغ بحسب الحاجة ورؤية طبيب التخدير.

- **الدراسات السابقة:**

1. قام Marvin Thepsopam وزملائه في جامعة Chulalongkom في تايلاند عام 2015 بإجراء دراسة على مجموعتين من المرضى. مجموعة B تعرضت للتخدير فوق الجافية باستخدام بوبيفاكائين 0.25% مع المورفين 4 ملغ قبل التخدير العام والمجموعة G تعرضت للتخدير العام فقط، كانت نتائجها بأن التخدير فوق الجافية الصدري السفلي مضافاً للتخدير العام يؤمن تدبيراً أفضل للألم من التخدير العام لوحده.[47]

2. درس Mohammad Reza Khajavi وشركاؤه مجموعتين من المرضى. مجموعة خضعت للتخدير العام مع التخدير فوق الجافية ومجموعة خضعت للتخدير العام فقط، وكانت النتائج أن التخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية يمتلك بعض الإيجابيات على التخدير العام لوحده بتقليل خسارة الدم والأدوية التخديرية أثناء الجراحة وكانت أفضل لضبط الألم مع مضاعفات أقل أثناء الفترة ما بعد الجراحة.[48]
3. قارن Baenziger Bertram وآخرون بين التخدير المحوري والتخدير العام في العمليات على العمود الفقري القطني وكانت النتائج بأن التخدير المحوري أبدى قيم VAS أقل للألم عند الوصول إلى غرفة الإنعاش ورضى أعلى للمرضى عند التخريج من المستشفى.[49]
4. قام Ashraf Elsayed وآخرون بدراسة تأثير التخدير العام مضافاً له التخدير فوق الجافية على الشفاء ما بعد عمليات العمود الفقري، كانت نتائجها بأنه يحسن شفاء المريض ويقلل فترة البقيا في غرفة الإنعاش.[50]
5. أجرى Mohammad Ali Attari وزملاءه دراسة مقارنة ما بين التخدير القطني والتخدير العام لعمليات استئصال الصفيحة الفقرية، كانت نتائجها تفوق التخدير القطني على التخدير العام في تأمين التسكين في فترة ما بعد العمل الجراحي وخفض النزف مع تأمين استقرار هيموديناميكي دون زيادة التأثيرات الجانبية.[51]
6. أجرت Loveleen Kour وزميلاتها دراسة حول التأثير التسكيني لفوق الجافية الصدري في عمليات استئصال الصفيحة الفقرية بالعمود الفقري القطني كانت نتائجها بأنها تؤمن تأثير أفضل من المسكنات المركزية.[52]

- **منهج البث وأدواته:**

التصميم:

الدراسة RCT (Randomized _ Controlled Clinical Trials) من نمط الدراسة التجريبية تطبق فيها العشوائية في توزع المرضى على مجموعتين، أحادية التعمية.

مكان وزمن الدراسة: مشفى المواساة الجامعي، دمشق، خلال عام 2023.

تمت العشوأة عن طريق بطاقات كتب عليها إما B أو G ووضعت بظرف مغلق، يسحب المريض الكرت دون معرفة محتواه، وبناءاً عليه يتم تصنيف المرضى.

العينة:

قدّر حجم العينة باستخدام برنامج حساب قوة وحساب حجم العينة SPSS.

حجم العينة 100 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:100 حجم العينة (المرضى الذين أجريت عليهم الدراسة)

N:135 حجم المجتمع (المرضى الذين تم تخديرهم)

Z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الدلالة 0.95 وتساوي 1.96

d: نسبة الخطأ وتساوي 0.05

المواد والطرق:

أجريت الدراسة على عينة من المرضى في مستشفى المواساة الجامعي من الذين خضعوا لعمل جراحي انتقائي على العمود الفقري القطني، يصنفون عشوائياً ويقسمون على مجموعتين:

- **المجموعة الأولى B:** خضع المرضى للتخدير العام وبعد التخدير العام تم إجراء التخدير فوق الجافية الصدري السفلي بوضعية الاستلفاء البطني باستخدام بوبيفاكائين 0.25% مضافاً له المورفين.
- **المجموعة الثانية G:** خضع المرضى للتخدير العام فقط.

معايير الاشتمال:

- مريض راشد بالغ العمر من 18–80 عاماً.
- الوضع البدئي ASA I,II,III.

- من كلا الجنسين.
- سيجري الجراحة على العمود الفقري القطني (تثبيت فقرات).

معايير الاستبعاد:

- مضاد استطباب للتخدير فوق الجافية.
- رفض الإجراء من قبل المريض.
- عدم القدرة على التعاون أثناء الاجراء.
- الحساسية لأي من أدوية التخدير.
- الفشل الكلوي ($GFR \leq 30$ ml\kg\$1.73m^2$).

قبل التخدير:

تم تقييم المرضى قبل الجراحة عن طريق أخذ التاريخ المرضى والفحص السريري والفحص المخبري الروتيني.

قمنا بتوضيح مقياس VAS لجميع المرضى بشكل بسيط لضمان التعبير الدقيق عن شدّة الألم بعد الجراحة عن طريق إنشاء خط مستقيم بطول 10 سم متدرج من 0 إلى 10 وإظهار كيفية اكتشاف شدة الألم، 0 = عدم وجود ألم و10 = ألم شديد.

التحضير الدوائي:

أعطي جميع المرضى 0.03 ملغ/كغ ميدازولام كحال للقلق. ويتم إعطاء 500 مل سيروم ملحي نظامي 0.9%.

في غرفة العمليات:

تم تركيب خط وريدي بقنية قياس 18 وتوصيل المريض إلى المراقبات (ضغط شرياني غير باضع، مقياس الأكسجة النبضي، تخطيط القلب الكهربائي المستمر) وتسجيل القياسات القاعدية.

بعد إجراء التخدير العام تم وصل مقياس Co2 نهاية الزفير (ETCo2)، تركيب قثطرة بولية، تم الحفاظ على السواء الحجمي أثناء العمل الجراحي وتم استبدال الحجم بكلوريد الصوديوم 0.9%.

فيما بعد الجراحة:

يتم إجراء الإنباب في غرفة العمليات وبوجود الصحو الكامل والاستقرار العصبي، يتم نقل المريض إلى جناح الجراحة العصبية.

سيوصف المورفين لتدبير الألم بعد العمل الجراحي في الوريد إذا كان VAS ≥ 4 خلال ال 24 ساعة الأولى بعد الجراحة.

المشعرات المدروسة:

البيانات الديموغرافية (العمر، الجنس، BMI، ASA).

تم تسجيل ضغط الدم الشرياني الوسطي (MAP) ومعدل ضربات القلب (HR) قبل مباشرة التخدير العام كقيم قاعدية BL.

تم تسجيل ضغط الدم الشرياني الوسطي (MAP) ومعدل ضربات القلب (HR) بعد الصحو خلال الدقيقة 30 ثم بعد 1 ساعة، 2 ساعة، 4 ساعة، 6 ساعة، 12 ساعة، 24 ساعة.

تم تسجيل درجة النزف أثناء الجراحة والمسجلة من قبل الجراح بحسب مقياس تقييم ساحة الجراحة (0-5).

جدول تسجيل درجة النزيف بحسب مقياس تقييم ساحة الجراحة:	
0	نزف خفيف
1	نزف خفيف – لا يحتاج رشف
2	نزغ خفيف – يحتاج رشف خفيف
3	نزف خفيف – يحتاج رشف متوسط
4	نزف متوسط
5	نزف شديد

تم حساب كمية الفنتانيل التي تلقاها المريض بكل مجموعة خلال العمل الجراحي كجرعة استمرارية من دون جرعة مباشرة التخدير.

تم تسجيل الكمية الاجمالية لجرعات التسكين الإنقاذي (المورفين) التي احتاجها كل مريض خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة.

تم تسجيل درجة VAS بعد 30 دقيقة من الصحو وعند الساعة 1، 2، 4، 6، 12، 24.

الفصل الثاني: الدراسة الإحصائية:

1. المتغيرات الديموغرافية:

الجدول التالي يوضح المتغيرات الديموغرافية لدى المرضى:

المتغير / المجموعة		المجموعة B N = 50	المجموعة G N = 50	P-VALUE
العمر (عام)		54.8 ± 16.1	54.0 ± 16.5	0.81
الجنس	ذكر	20 (%40)	23 (%46)	0.16
	أنثى	30 (%60)	27 (%54)	
BMI (كغ/م^2)		23.8 ± 2.7	23.5 ± 2.5	0.83
ASA	ASA 1	17 (%34)	18 (%36)	0.64
	ASA 2	30 (%60)	31 (%62)	
	ASA 3	3 (%6)	1 (%2)	

الجدول (1): المتغيرات الديموغرافية لدى المرضى

A. العمر:

من الجدول (1) نلاحظ:

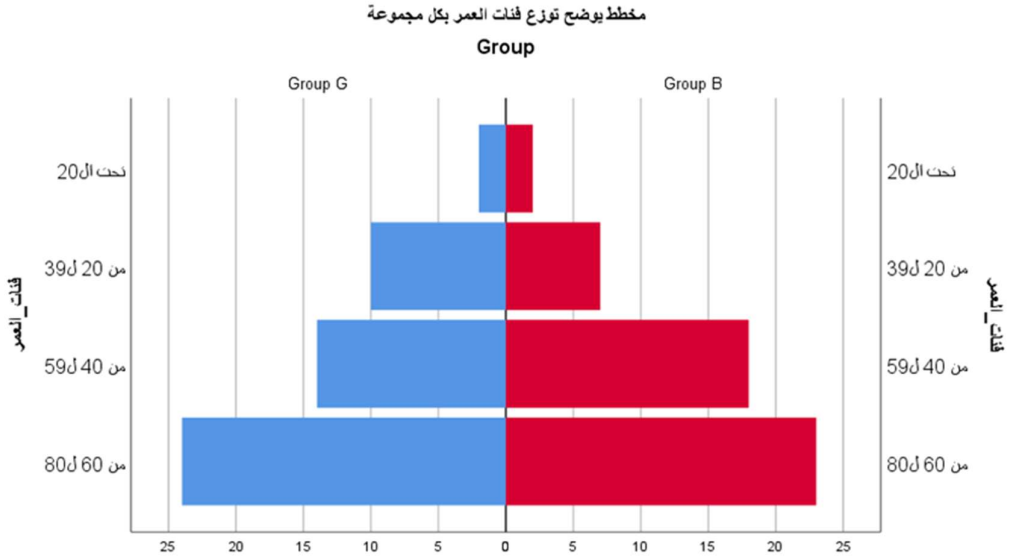
متوسط العمر في المجموعة B قريب من متوسط العمر في المجموعة G بقيمة 54.8 و54 على الترتيب، ولمعرفة أهمية هذه القيم احصائياً تم اجراء اختبار مان_ويتني (Mann-Whitney U Test) الذي يظهر أن القيمة الاحتمالية تساوي 0.81 (P-value=0.81> 0.05) وبالتالي هذا الفرق ليس فرق ومعنوي وليس له أهمية إحصائية.

بعد ذلك قمنا بتقسيم العمر إلى فئات كما في الجدول التالي:

	تحت ال 20	من 20 ل39	من 40 ل59	≤60
المجموعة B	**2**	**7**	**18**	**23**
المجموعة G	**2**	**10**	**14**	**24**
المجموع	**4**	**17**	**32**	**47**
النسبة المئوية	**%4**	**%17**	**%32**	**%47**

نلاحظ أن الفئة العمرية الأكبر هي فئة عمر 60 عاماً وما فوق بعدد 47 مريضاً وبنسبة 47% أما الفئة العمرية الأقل هي فئة تحت ال 20 عاماً بعدد 4 مرضى وبنسبة 4%.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح توزع الفئات بكل مجموعة.



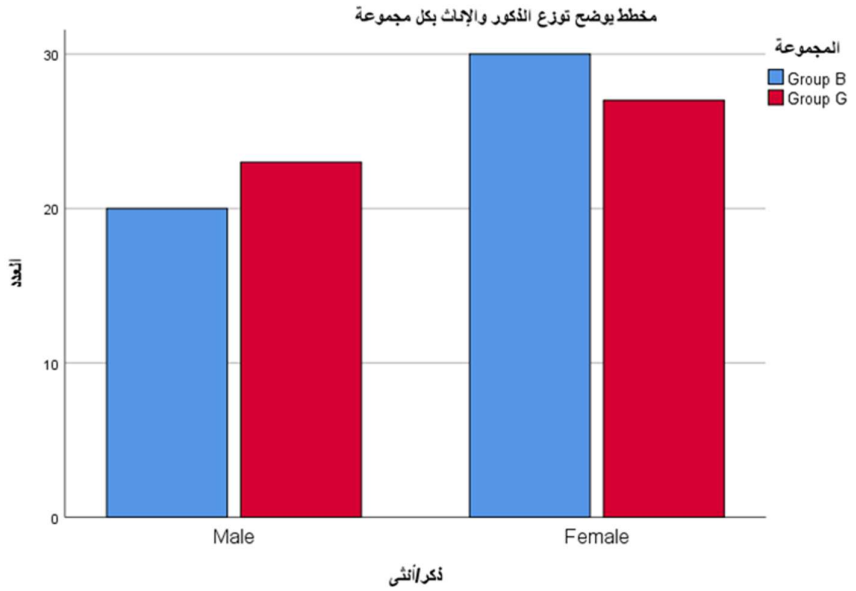
B. الجنس:

من الجدول (1) نلاحظ:

مجموع عدد الإناث من كلا المجموعتين كان أكبر من مجموع عدد الذكور، حيث بلغ عدد الإناث 57 بنسبة 57% مقسمين إلى 30 أنثى في المجموعة B و27 أنثى في المجموعة G, بينما عدد الذكور كان 43 في كلا المجموعتين بنسبة مئوية قدرها 43% مقسمين إلى 20 ذكراً في المجموعة B و23 ذكراً في المجموعة G.

متغير الجنس (ذكر/أنثى) هو متغير فئوي لذلك تم اختيار اختبار كاي_مربع (Chi-Square)، وبالاستناد على القيمة الاحتمالية والتي تبلغ 0.16 (P-value> 0.05) نستنتج أن هذا الفرق فرق غير معنوي ولا يملك أي أهمية إحصائية.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح توزع الذكور والإناث بكل مجموعة.



C. BMI:

من الجدول (1):

بالمقارنة بين متوسطات مشعر كتلة الجسم BMI نرى أن المتوسطات متقاربة بالمجموعتين B وG حيث بلغت 23.8 و23.5 على الترتيب.

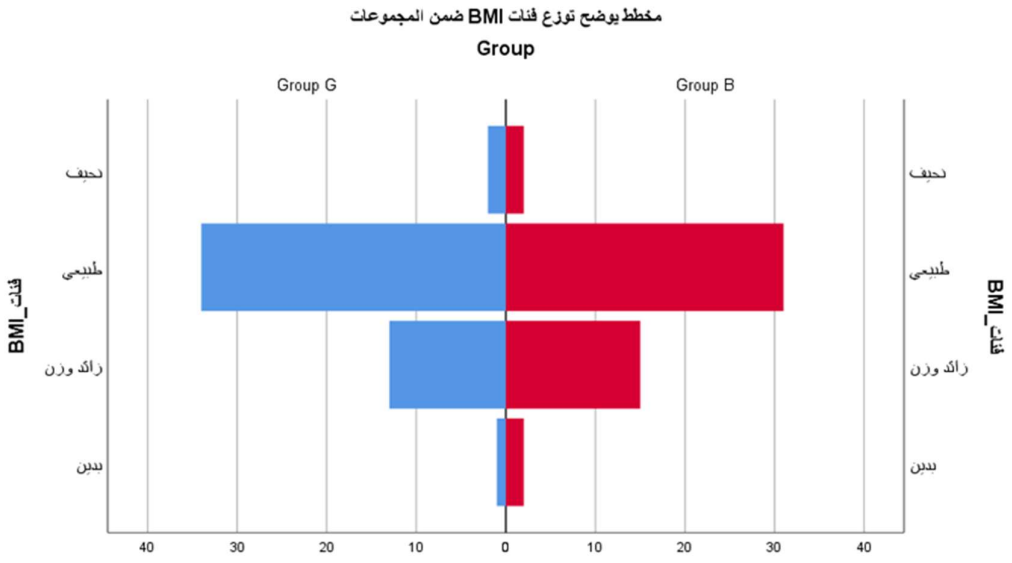
ولدراسة معنوية هذا الفرق وأهميته تم اجراء اختبار مان_ويتني وبالاستناد إلى القيمة الاحتمالية للاختبار والتي تبلغ 0.83 (P_value> 0.05) نستنتج أن هذا الفرق معنوي وليس له أهمية إحصائية.

بعد ذلك قسمنا قيم ال BMI إلى فئات كالتالي:

	نحيف (تحت 18.5 كغ/م^2)	طبيعي (18.5–24.9 كغ/م^2)	زائد الوزن (25–29.9 كغ/م^2)	بدين (≤30)
المجموعة B	**2**	**31**	**15**	**2**
المجموعة G	**2**	**34**	**13**	**1**
المجموع	**4**	**65**	**28**	**3**
النسبة المئوية	**%4**	**%65**	**%28**	**%3**

نلاحظ أن الفئة الغالبة في المجموعتين هي فئة الوزن الطبيعي بمجموع بلغ 65 مريض بنسبة 65%, أما الفئة الأقل تواجداً هي فئة البدين بمجموع ثلاث مرضى وبنسبة 3%.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح توزع فئات الBMI في كلا المجموعتين.



D. ASA:

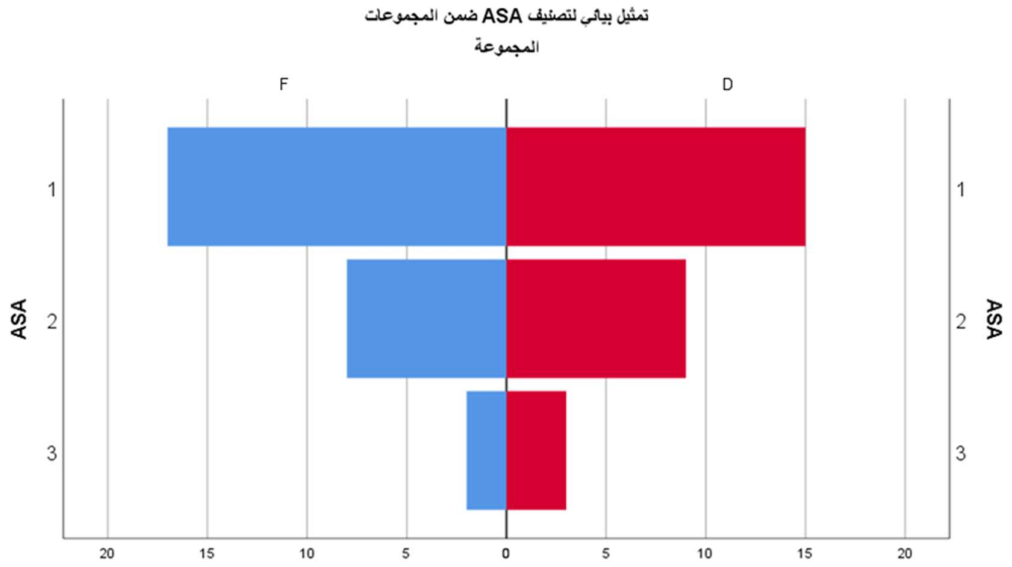
تصنيف الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير ASA شمل المرضى ضمن التصنيف ASA I، ASA II، ASA III.

حيث بلغ عدد المرضى ضمن التصنيف ASA I في المجموعة (B) 17 مريضاً بنسبة مئوية 34%، أما مرضى التصنيف ASA II فقد بلغ بنفس المجموعة 30 مريضاً بنسبة 60%، التصنيف ASA III في ذات المجموعة بلغ 3 مرضى بنسبة 6%.

في المجموعة (G) بلغ عدد مرضى التصنيف ASA I 18 مريضاً بنسبة مئوية قدرها 36%، ومرضى التصنيف ASA II كان عددهم 31 مريضاً بنسبة مئوية مقدارها 62%، أما ما يخص التصنيف ASA III فقد كان العدد 1 مريضاً بنسبة مئوية 2%.

بدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق بالأعداد بين المجموعتين أظهرت القيمة الاحتمالية والتي تبلغ 0.64 (P-VALUE > 0.05) عدم وجود فرق احصائي بين المجموعتين وبالتالي الفرق ليس معنوياً.

الشكل التالي يوضح توزع المرضى ضمن المجموعتين بتصنيفهم حسب الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير.



2. مقدار النزف خلال العمل الجراحي:

تم تسجيل درجة النزف أثناء الجراحة والمسجلة من قبل الجراح بحسب مقياس تقييم ساحة الجراحة (0-5).

جدول تسجيل درجة النزيف بحسب مقياس تقييم ساحة الجراحة:	
0	نزف خفيف
1	نزف خفيف – لا يحتاج رشف
2	نزغ خفيف – يحتاج رشف خفيف
3	نزف خفيف – يحتاج رشف متوسط
4	نزف متوسط
5	نزف شديد

الجدول التالي يوضح عدد المرضى بكل درجة نزيف حسب تقييم الجراح والنسبة المئوية:

	المجموعة B	المجموعة G	المجموع	النسبة المئوية
خفيف (لا يحتاج رشف)	**19**	**19**	**38**	**%38**
خفيف (رشف خفيف)	**10**	**13**	**23**	**%23**

خفيف (رشف متوسط)	**19**	**11**	**30**	**%30**
متوسط	**2**	**7**	**3**	**%3**
شديد	**0**	**0**	**0**	**%0**
المجموع	**50**	**50**	**100**	**%100**

من الجدول نلاحظ النسبة الكبرى كانت ضمن تصنيف نزف خفيف لا يحتاج رشف، بعدد 38 مريضاً من كلا المجموعتين متوزعين بالتساوي بمقدار 19 مريضاً بكل مجموعة، وبنسبة مئوية بلغت 38%.

لم يكن أي مريض من مرضى الدراسة ينتمي للتصنيف نزف شديد.

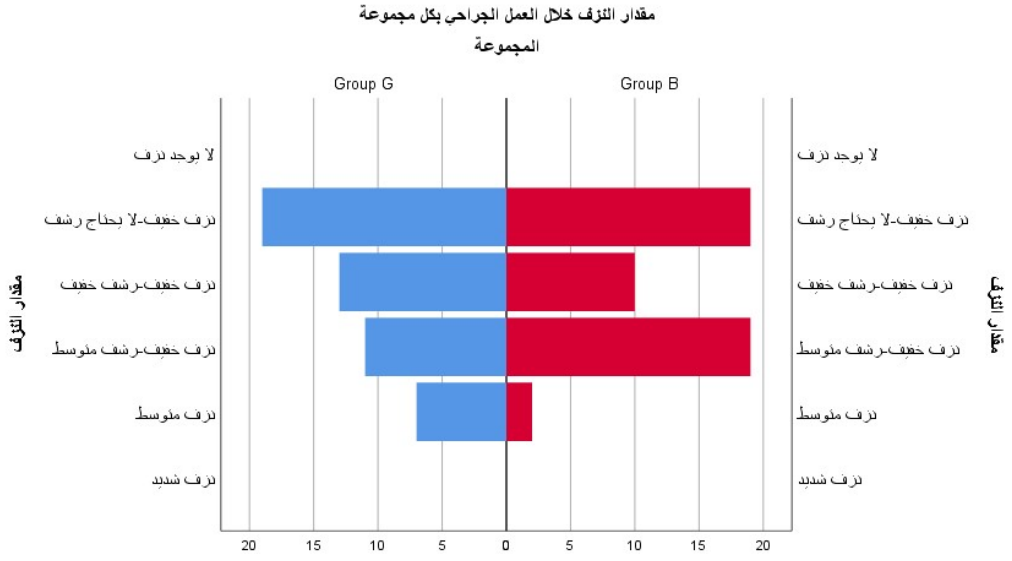
تم تسجيل القيم بكل مجموعة وأخذ المتوسط كالتالي:

المتغير	الاختبار	المجموعة	المتوسط والانحراف	القيمة الاحتمالية –P value
مقدار النزف	اختبار –Mann Whitney	المجموعة B	**0.9 ± 2.08**	**0.94**
		المجموعة G	**1 ± 2.1**	

الجدول أعلاه يظهر متوسطات مقدار النزف خلال العمل الجراحي حيث أن القيمة في المجموعة B كانت 2.08، بينما القيمة في المجموعة G بلغت 2.1.

ولدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق تم إجراء الاختبار مان_ويتني (Mann–Whitney U Test)، وبالاستناد إلى القيمة الاحتمالية التي بلغت 0.94 (P–value> 0.05) نستنتج أن هذا الفرق ليس فرقاً معنوياً ولا يحمل أية أهمية إحصائية.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح توزع المرضى حسب مقدار النزف خلال العمل الجراحي بكل مجموعة.



3. متوسط جرعة استمرارية الفنتانيل خلال العمل الجراحي (بدون جرعة المباشرة):

المجموعات	المتوسط والانحراف	القيمة الصغرى	القيمة الكبرى	P-VALUE
المجموعة B	**15.4±101.72**	**75**	**124**	**0.00**
المجموعة G	**29.08±202.14**	**153**	**247**	

الجدول التالي يوضح جرعة متوسط جرعة استمرارية الفنتانيل بالميكروغرام التي تلقاها المرضى خلال العمل الجراحي بدون الجرعة المعطاة على المباشرة ونلاحظ:

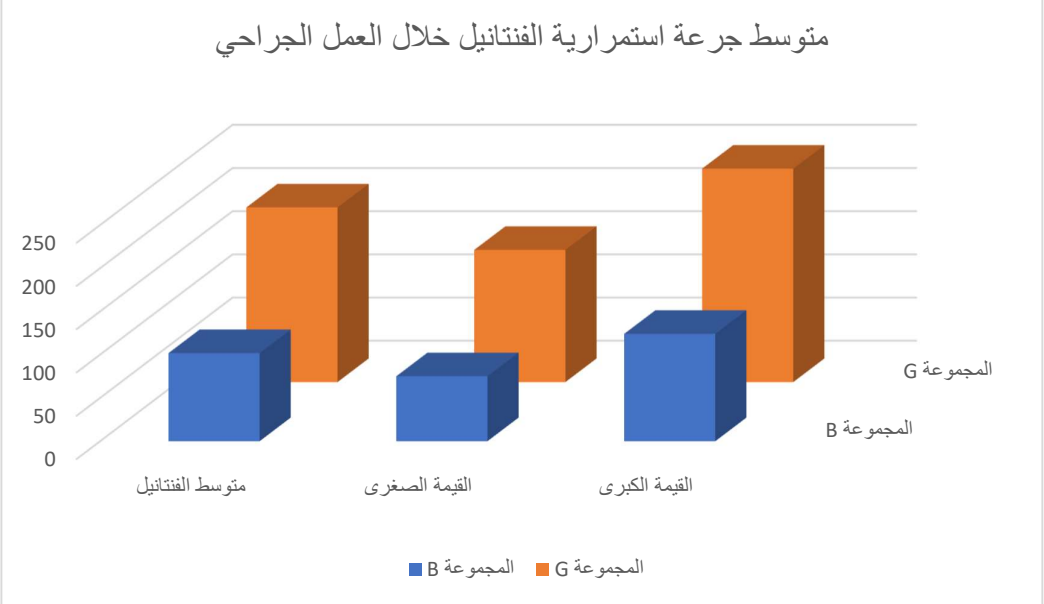
أن متوسط جرعة الاستمرارية انخفض بمقدار النصف بالمقارنة مع متوسط الجرعة في بالمجموعة G حيث أن المتوسط بلغ 101.72 مكغ في المجموعة B بينما في المجموعة G فقد بلغ 202.14 مكغ.

بلغت القيمة الصغرى في المجموعتين B وG على التوالي 75 و153 مكغ بينما القيمة الكبرى 124 و247.

لدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق تم إجراء اختبار اختبار مان_ويتني (Mann-Whitney U Test) حيث بلغت القيمة الاحتمالية 0.00 (P-value≤ 0.05) وهو ما يشير إلى أن الفرق معنوي وذو دلالة إحصائية وليس محض الصدفة.

وهذا يبرز دور إضافة التخدير فوق الجافية إلى التخدير العام في التقليل من استهلال المسكنات الأفيونية خلال العمل الجراحي.

الشكل البياني التالي يوضح متوسط جرعة الفنتانيل خلال العمل الجراحي:



4. النبض خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة:

المجموعات		BL	Min 30	1H	2H	4H	6H	12H	24H
المجموعة B	المتوسط	6.2±74.2	4.7±83.9	3.2±82.4	5.2±83.9	3.6±86.2	2.7±92.5	3.6±90.1	5±90.6
	القيمة الصغرى	65	75	77	76	80	88	85	82
	القيمة الكبرى	88	92	88	92	92	97	97	98
المجموعة G	المتوسط	7.7±74.8	7.5±91.8	5.3±91	5.6±97	5.9±95	4.8±96.3	5.3±99.3	4.6±96.5
	القيمة الصغرى	63	80	82	87	85	88	90	89
	القيمة الكبرى	88	104	99	106	104	104	107	106

الجدول التالي يوضح قياسات النبض حيث تم أخذ قيمة قاعدية قبل العمل الجراحي وباقي القيم هي بعد الصحو بنصف ساعة ولغاية 24 ساعة بعد العمل الجراحي.

نلاحظ أن متوسط النبض في المجموعة B مقارب جداً للمتوسط في المجموعة G بقيمة 74.2 و74.8 على التوالي.

لكن فيما بعد ترتفع قيم النبض بشكل أكبر وتواتر أعلى في المجموعة G حتى تبلغ القيمة بعد 24 ساعة 96.5, بينما مستوى الارتفاع في المجموعة B كان أقل حدة حيث بلغ النبض بعد 24 ساعة 90.6.

تم أخذ المتوسط كما في الجدول التالي:

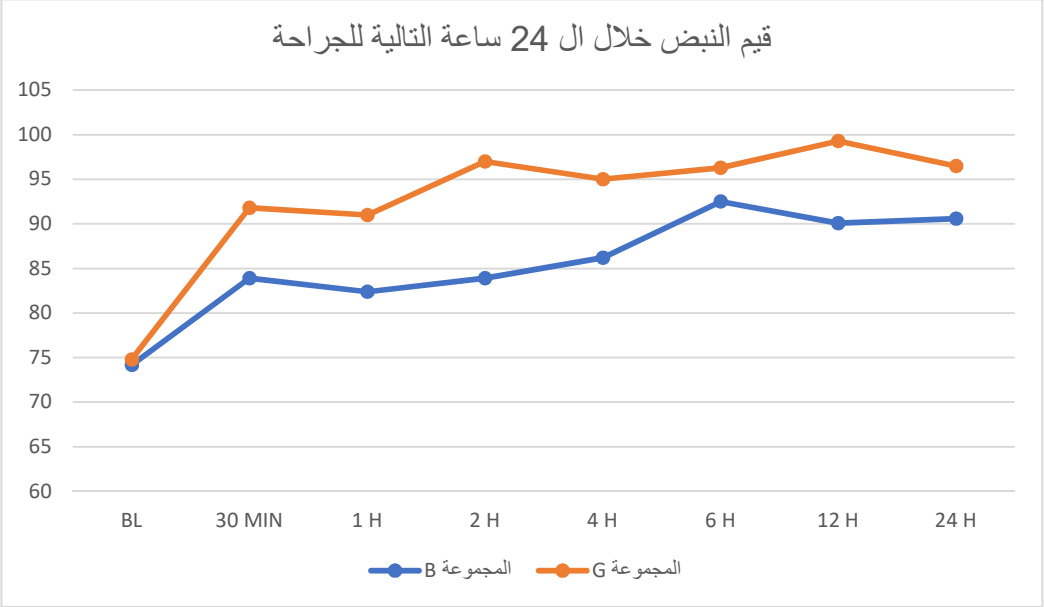
المتغير	الاختبار	المجموعة	المتوسط والانحراف	القيمة الاحتمالية P-value
النبض	اختبار Mann-Whitney	المجموعة B	**1.4±85.4**	**0.00**
		المجموعة G	**2±92.7**	

من الجدول نشاهد أن متوسط قيم النبض خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة في المجموعة B كان أخفض من متوسط قيم النبض في المجموعة G حيث بلغ 85.4 في المجموعة B و92.7 في المجوعة G.

ولدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق تم اجراء اختبار مان_ويتني (Mann-Whitney U Test) حيث بلغت القيمة الاحتمالية 0.00 (P-value≤ 0.05) وهو ما يشير إلى أن هذا الفرق معنوي وذو دلالة إحصائية وليس محض الصدفة.

وهذا يبين تأثير إضافة التسكين فوق الجافية إلى التخدير العام على قيم النبض بعد العمل الجراحي بالمقارنة مع المجموعة الأخرى التي تم تخدير المرضى فيها تخديراً عاماً دون إضافات.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح قيم النبض على مدى 24 ساعة بكلا المجموعتين.



5. الضغط الوسطي خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة:

المجموعات		BL	Min 30	1H	2H	4H	6H	12H	24H
المجموعة B	المتوسط	3.1±80.4	3.3±84	2.5±88.8	4.4±88.1	5.8±88.8	3.2±87.1	4.5±92.5	4.2±94.4
	القيمة الصغرى	75	79	85	82	80	81	84	88
	القيمة الكبرى	85	89	93	96	98	92	99	101
المجموعة G	المتوسط	3.3±78.8	7.3±99.5	5.3±98	4±98.8	5.9±97.6	5.7±102	7.4±105.1	5.8±102.9
	القيمة الصغرى	73	89	89	93	89	93	92	93
	القيمة الكبرى	84	111	107	105	108	111	115	110

جدول الضغط الوسطي أيضاً يحوي على قيمة قاعدية تم أخذها قبل الجراحة والقيم الأخرى تم تدوينها على مدى 24 ساعة بعد العمل الجراحي.

القيمة القاعدية بكلا المجموعتين كانت متقاربة حيث بلغ متوسط الضغط الوسطي بالمجموعة B 80.4 بينما بلغ في المجموعة G 78.8.

أما القيم المسجلة بعد الجراحة فكانت مرتفعة نسبياً في المجموعة G حيث بلغت القيمة بالساعة 24 102.9 على عكس المجموعة B التي سجلت ضغط وسطي أخفض حيث بلغت 94.4 بعد 24 ساعة من نهاية الجراحة.

تم أخذ المتوسط كما في الجدول التالي:

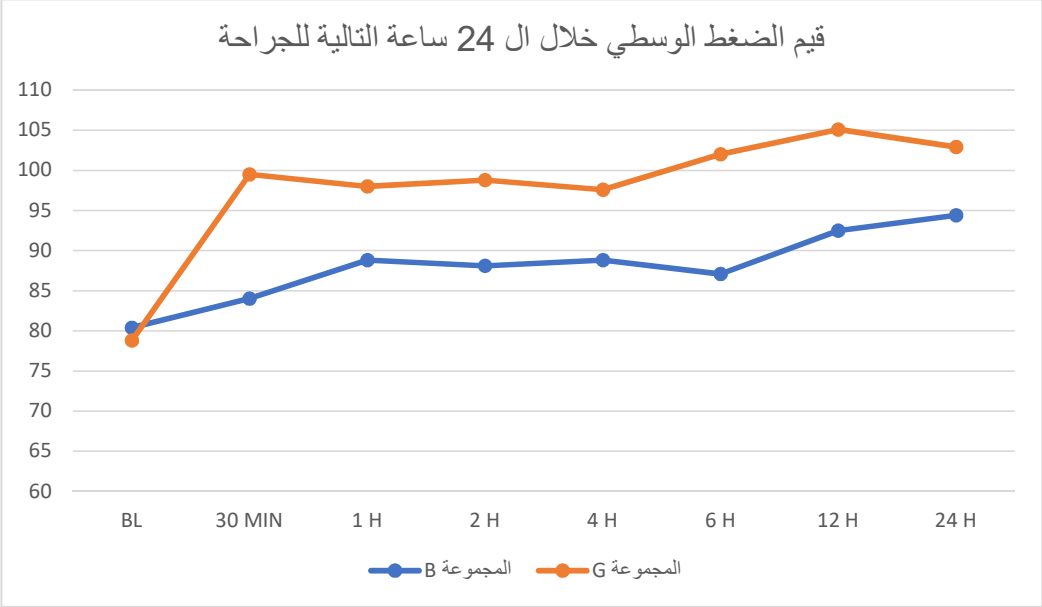
المتغير	الاختبار	المجموعة	المتوسط والانحراف	القيمة الاحتمالية P– value
الضغط	اختبار Mann– Whitney	المجموعة B	**1.4±88**	**0.00**
		المجموعة G	**2.1±97.8**	

من الجدول نشاهد أن متوسط قيم الضغط الوسطي خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة في المجموعة B كان أخفض من متوسط قيم الضغط الوسطي في المجموعة G حيث بلغ 88 في المجموعة B و92.8 في المجوعة G.

ولدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق تم اجراء اختبار مان_ويتني (Mann–Whitney U Test) حيث بلغت القيمة الاحتمالية 0.00 (P–value≤ 0.05) وهو ما يشير إلى أن هذا الفرق معنوية وذو دلالة إحصائية وليس محض الصدفة.

وهذا يبين تأثير إضافة التسكين فوق الجافية إلى التخدير العام على قيم الضغط الوسطي بعد العمل الجراحي بالمقارنة مع المجموعة الأخرى التي تم تخدير المرضى فيها تخديراً عاماً دون إضافات.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح قيم الضغط الوسطي على مدى 24 ساعة بكلا المجموعتين.



6. قيم مقياس VAS بعد خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة:

المجموعة		Min 30	1H	2H	4H	6H	12H	24H
المجموعة B	المتوسط	**1.6**	**2.7**	**3.3**	**3.1**	**4.2**	**3.2**	**5.1**
	الانحراف	**1.1**	**1.1**	**1.4**	**0.8**	**1.3**	**1.7**	**1.4**
المجموعة G	المتوسط	**4.5**	**4**	**5**	**6.3**	**6.4**	**6.6**	**5.8**
	الانحراف	**1.1**	**1.4**	**1.3**	**1.3**	**1.7**	**1.6**	**2**

بمتابعة قيم مقياس VAS خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة نرى تباين واضح بالقيم، فبعد الصحو بنصف ساعة كان متوسط الدرجة عند المجموعة B هي 1.6 وهي أقل بكثير من المتوسط عند نفس الوقت في المجموعة الأخرى (المجموعة G) والبالغ 4.5, ويستمر هذا التباين بشكل واضح حتى الساعة الثانية عشرة حيث كانت القيمة في المجموعة G تقريباً ضعف القيمة في المجموعة B بقيم 6.6 و3.2 على الترتيب.

بحساب متوسط قيم VAS نجد:

المتغير	الاختبار	المجموعة	المتوسط والانحراف	القيمة الاحتمالية P-value
VAS	اختبار Mann-Whitney	المجموعة B	**0.5±3.3**	**0.00**
		المجموعة G	**0.6±5.5**	

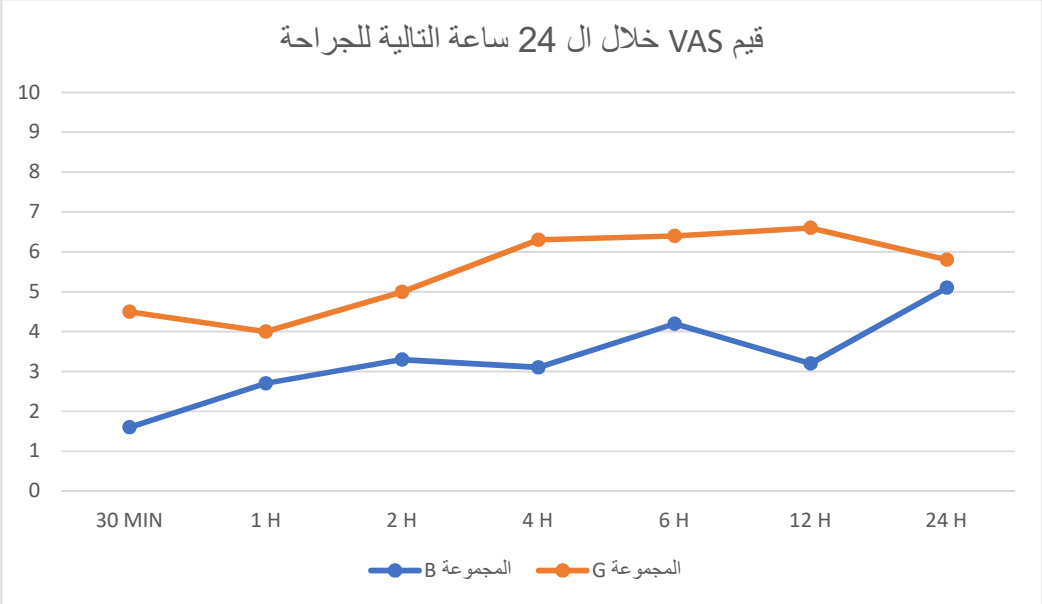
نشاهد أن متوسط قيم مقياس الألم VAS خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة في المجموعة B كان أخفض من متوسط قيم مقياس الألم VAS في المجموعة G حيث بلغ 3.3 في المجموعة B و5.5 في المجوعة G.

ولدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق تم اجراء اختبار مان_ويتني (Mann–Whitney U Test) حيث بلغت القيمة الاحتمالية 0.00 (P–value≤ 0.05) وهو ما يشير إلى أن هذا الفرق معنوية وذو دلالة إحصائية وليس محض الصدفة.

وهذا يبين تأثير إضافة التسكين فوق الجافية إلى التخدير العام على قيم مقياس الألم VAS بعد العمل الجراحي بالمقارنة مع المجموعة الأخرى التي تم تخدير المرضى فيها تخديراً عاماً دون إضافات.

مما يبين أهمية التخدير فوق الجافية في التسكين بعد العمل الجراحي.

التمثيل البياني في الأسفل يوضح هذا التباين خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة.



7. متوسط جرعات المورفين خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة بال (ملغ):

المجموعة B	**المتوسط والانحراف**	**5.96±8.16**	**P–VALUE**
	القيمة الصغرى	**4**	**0.003**
	القيمة الكبرى	**16**	

المجموعة G	**المتوسط والانحراف**	**6.7±14.26**	
	القيمة الصغرى	**8**	
	القيمة الكبرى	**21**	

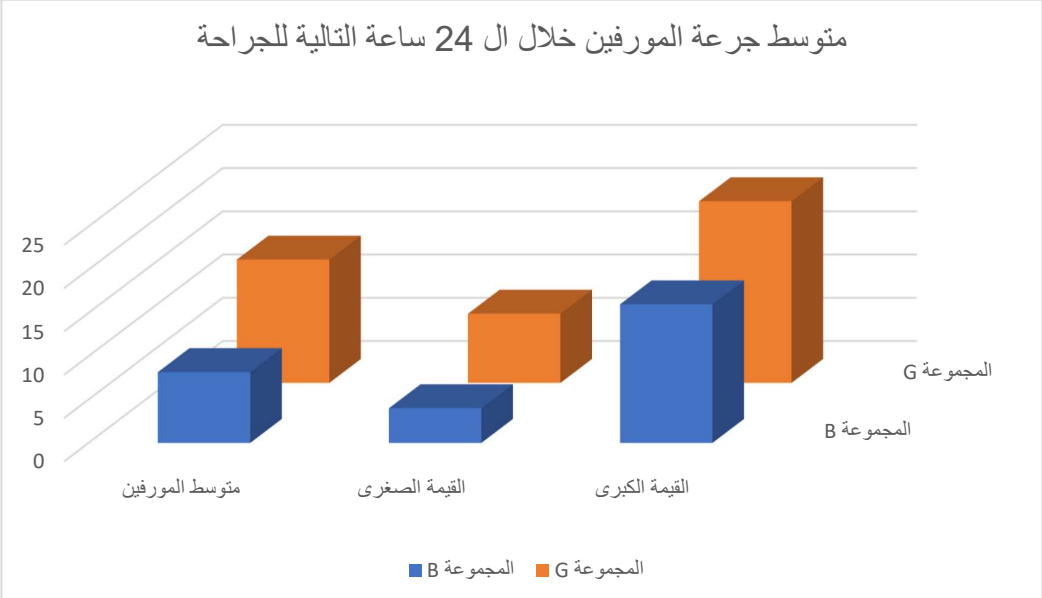
بمشاهدة جدول متوسط جرعات المورفين خلال 24 ساعة من بداية الصحو نلاحظ أن المجموعة B احتاجت كميات أقل من المورفين بمتوسط بلغ 8.16 ملغ وبانحراف قدره 5.96 والقيمة الصغرى بهذه المجموعة بلغت 4 ملغ بينما أكبر جرعة تلقاها مريض كانت 16 ملغ، أما المجموعة G فالحاجة للتسكين كانت أكبر بمتوسط بلغ 14.26 ملغ وبانحراف بلغ 6.7 والقيمة الصغرى كانت 8 ملغ بينما الكبرى كانت 21 ملغ.

ولدراسة أهمية ومعنوية هذا الفرق تم اجراء اختبار مان_ويتني (Mann–Whitney U Test) حيث بلغت القيمة الاحتمالية 0.003 (P–value≤ 0.05) وهو ما يشير إلى أن هذا الفرق معنوية وذو دلالة إحصائية وليس محض الصدفة.

وهذا يبين تأثير إضافة التسكين فوق الجافية إلى التخدير العام على استهلاك المورفين (وبالتالي المسكنات الأفيونية) بعد العمل الجراحي بالمقارنة مع المجموعة الأخرى التي تم تخدير المرضى فيها تخديراً عاماً دون إضافات.

مما يبين أهمية التخدير فوق الجافية في تقليل استهلاك المواد الأفيونية بعد العمل الجراحي.

الشكل البياني التالي يوضح متوسط جرعة المورفين خلال ال 24 ساعة التالية للجراحة:



الفصل الثالث: المناقشــة:

❖ النتائج:

1. المتغيرات الديموغرافية والسريرية الأساسية:

أظهرت النتائج تشابهاً كبيراً بين المجموعتين (B وG) في المتغيرات الديموغرافية مثل العمر (54.8 ± 16.1 مقابل 54.0 ± 16.5، *P-value=0.81*)، ومؤشر كتلة الجسم (23.8 ± 2.7 مقابل 23.5 ± 2.5، *P-value=0.83*)، والجنس (57% إناث في كلا المجموعتين، *P-value=0.16*)، وتصنيف ASA (1.72 ± 0.5 مقابل 1.66 ± 0.5، *P-value=0.64*). هذا التشابه يقلل من احتمالية تأثير هذه المتغيرات على الفروق اللاحقة، مما يعزز مصداقية المقارنة بين المجموعتين.

2. مقدار النزف خلال الجراحة:

لم تُظهر النتائج فرقاً إحصائياً في مقدار النزف بين المجموعتين (2.08 ± 0.9 مقابل 2.1 ± 1، *P-value=0.94*). يشير هذا إلى أن إضافة التسكين فوق الجافية لم تؤثر على النزف أثناء الجراحة، مما يدعم استخدامها دون مخاطر إضافية في هذا الجانب.

3. استهلاك الفنتانيل خلال العمل الجراحي:

أظهرت النتائج فرقاً جوهرياً في متوسط جرعة الفنتانيل المُستخدمة خلال العمل الجراحي بين المجموعتين، حيث سجلت المجموعة B (التخدير فوق الجافية + التخدير العام) استهلاكاً أقل بنسبة 50% تقريباً مقارنةً بالمجموعة G (التخدير العام فقط) (101.72 ± 15.4 مكروغرام مقابل 202.14 ± 29.08 مكروغرام، *P=0.00*). يُعزى هذا الانخفاض الكبير إلى فعالية التسكين فوق الجافية في تثبيط نقل إشارات الألم من موقع الجراحة إلى الجهاز العصبي المركزي، مما يقلل الحاجة إلى الجرعات العالية من المسكنات الأفيونية مثل الفنتانيل.

4. العلامات الحيوية (النبض والضغط الوسطي):

سجلت المجموعة G (التخدير العام دون إضافات) قيماً أعلى بشكل ملحوظ في النبض (92.7 ± 2 مقابل 85.4 ± 1.4، *P-value=0.00*) والضغط الوسطي (97.8 ± 2.1 مقابل 88 ± 1.4، *P-value=0.00*) خلال 24 ساعة بعد الجراحة.

يُعزى هذا الارتفاع إلى استجابة الجسم للشدة الجراحية والألم غير المسيطر عليه، مما يزيد من الحمل القلبي الوعائي. في المقابل، أدت إضافة التسكين فوق الجافية في المجموعة B إلى استقرار العلامات الحيوية، مما قد يقلل من المضاعفات القلبية والوعائية ما بعد الجراحة.

5. مستوى الألم (VAS) واستهلاك المورفين:

كانت قيم مقياس الألم (VAS) في المجموعة B أقل بشكل كبير (3.3 ± 0.5 مقابل 5.5 ± 0.6، *P-value=0.00*)، كما انخفض استهلاك المورفين بنسبة تقارب النصف (8.16 ± 5.96 ملغ مقابل 14.26 ± 6.7 ملغ، *P-value=0.003*). يُفسر هذا بانخفاض الحاجة إلى المسكنات الأفيونية بفضل فعالية التسكين فوق الجافية في السيطرة على الألم.

❖ المقارنة مع الدراسات العالمية:

1. دراسة أجراها .Thepsoparn et al[53] عام 2022 عن المقارنة في عمليات العمود الفقري بالفتح بين التخدير العام مع التخدير فوق الجافية الصدري والتخدير العام لوحده، أجريت الدراسة على 38 مريضاً ومريضة حيث تم الدخول بمستوى T11-T12 أو T12-L1 وحقن جرعة واحدة 10 مل بوبيفاكائين بتركيز 0.25% و4 ملغ مورفين.

كانت نتائج الدراسة كالآتي:

مدة البقاء في المشفى لدى المرضى الذين أجري لهم التخدير فوق الجافية مع التخدير العام كانت أقل (*P=0.017).

جرعة المورفين خلال 24 ساعة بعد الجراحة كانت أقل في مجموعة التخدير فوق الجافية.

معدل النزف كان أقل في مجموعة التخدير فوق الجافية.

هبوط الضغط كان أشد في مجموعة التخدير فوق الجافية (*P=0.003).

تتفق هذه الدراسة مع دراستنا فيما يخص تقليل جرعة المورفين بالفترة التالية للعمل الجراحي خلال 24 ساعة، كما تتفق أن ضبط الضغط كان أفضل في مجموعة التخدير فوق الجافية.

تختلف هذه الدراسة عن دراستنا بما يخص النزف خلال العمل الجراحي حيث لم يكن بدراستنا أي فروق إحصائية بين المجموعتين (P=0.94).

الدراسة / المقارنة	دراستنا	Thepsoparn
عدد المرضى	100	38
نقاط الاتفاق	تقليل جرعة المورفين بالفترة التالية للعمل الجراحي خلال 24 ساعة، ضبط الضغط كان أفضل في مجموعة التخدير فوق الجافية.	
نقاط الاختلاف	النزف خلال العمل الجراحي حيث لم يكن هناك فروق إحصائية بين المجموعتين (P=0.94).	يوجد فرق احصائي بما يخص النزف بعد العمل الجراحي حيث كان أقل في مجموعة فوق الجافية (p = 0.001).

2. دراسة أجراها Marvin et al.[54] على 22 مريض عام 2018، تم تقسيمهم لمجموعتين كل مجموعة 11 مريض، حيث كان المرضى مرشحين لعمليات انتخابية على العمود القطني.

قارنت الدراسة بين مزج التخدير العام مع التخدير فوق الجافية الصدري السفلي والتخدير العام لوحده.

في التخدير فوق الجافية تم حقن جرعة واحدة من البوبيفاكائين بحجم 10 مل بتركيز 0.25% بالإضافة ل 4 ملغ مورفين.

كانت نتائجها كالتالي:

وجود فرق في متطلبات التسكين بالفترة التالية للعمل الجراحي حيث كان مجموع الجرعة خلال 24 ساعة في مجموعة فوق الجافية 80 مكغ من الفنتانيل مقابل 386 مكغ في مجموعة التخدير العام (P=0.003*).

لم يكن هناك فرق بين المجموعتين بالألم بالفترة التالية للعمل الجراحي (P=0.92).

لم يكن هنالك فرق بين المجموعتين عند تقييم النزف في ساحة العمل الجراحي (P=0.53).

تتفق هذه الدراسة مع دراستنا بما يخص تقليل متطلبات التسكين بالفترة التالية للعمل الجراحي مع اختلاف نوع المسكن المستخدم (في دراستنا مورفين وفي هذه الدراسة الفنتانيل).

تتفق هذه الدراسة أيضاً بعدم وجود فروق إحصائية بين المجموعتين بقيم النزف خلال العمل الجراحي.

تختلف هذه الدراسة عن دراستنا بخصوص الألم التالي للعمل الجراحي حيث بدراستنا كان هناك فرقاً ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين (مستوى الألم أقل في المجموعة B).

الدراسة / المقارنة	دراستنا	Marvin
عدد المرضى	100	22
نقاط الاتفاق	تتفق هذه الدراسة مع دراستنا بما يخص تقليل متطلبات التسكين بالفترة التالية للعمل الجراحي مع اختلاف نوع المسكن المستخدم (في دراستنا مورفين وفي هذه الدراسة الفنتانيل).	
نقاط الاختلاف	يوجد فرق هام احصائياً بين المجموعتين بما يخص الألم (p = 0.000).	لا يوجد فرق بالألم بين المجموعتين (p = 0.92).

3. دراسة أجراها Khajavi MR et al.[55] على 80 مريض عام 2013 مرشحين لعمليات على العمود القطني الانتخابية، تم تقسيمهم لمجموعتين (تخدير عام + فوق الجافية، تخدير عام فقط).

تلقى المرضى في التخدير فوق الجافية 18 مل من البوبيفاكائين بتركيز 0.25% بالإضافة ل 100 مكغ من الفنتانيل.

كانت نتائجها كالتالي:

وجود فرق بقيم النزف حيث كان أخفض في مجموعة فوق الجافية (*P=0.002).

انخفاض جرعة المورفين بالفترة التالية للعمل الجراحي (*P=0.001).

كانت قيم الضغط الوسطي أخفض في مجموعة فوق الجافية (*P=0.004).

تتوافق هذه الدراسة مع دراستنا تقليل متطلبات التسكين بعد العمل الجراحي، وفي تخفيض قيم الضغط الوسطي.

تختلف هذه الدراسة مع دراستنا بما يخص النزف خلال العمل الجراحي حيث لم نجد فروقاً بين المجموعتين.

الدراسة / المقارنة	دراستنا	Khajavi MR
عدد المرضى	100	80

جرعة البوبيفاكائين	10 مل من البوبيفاكائين بتركيز %0.25	18 مل من البوبيفاكائين بتركيز %0.25
الدواء المضاف	مورفين 4 ملغ	فنتانيل 100 مكغ
نقاط التوافق	تخفيض متطلبات التسكين بعد العمل الجراحي، تخفيض قيم الضغط الوسطي	
نقاط الاختلاف	لم نجد فروق إحصائية بما يخص النزف ($p = 0.94$).	النزف أقل بمجموعة فوق الجافية ($p = 0.002$).

❖ التوصيات:

1. اعتماد التسكين فوق الجافية كطريقة للتسكين أثناء العمل الجراحي وبالفترة التالية أيضاً بمختلف الجراحات وليس في جراحات العمود الفقري فقط نظراً لتأثيراته الإيجابية المختلفة.
2. الاستفادة من الاستقرار القلبي الوعائي الذي نتج عن التسكين فوق الجافية في المرضى الذين يكون الاستقرار القلبي الوعائي لديهم أولوية قصوى.
3. عدم الاعتماد على التسكين فوق الجافية بغرض تقليل النزف خلال العمل الجراحي (لا زالت الدراسات متضاربة حول هذا الموضوع لكن في دراستنا لم نجد فروق).
4. إجراء دراسات بالمستقبل قد تعتمد وضع قثطرة للتسكين المستمر بالفترة التالية للعمل الجراحي.

❖ الخلاصة:

1. قلل دمج التخدير فوق الجافية مع التخدير العام من حاجة التسكين خلال العمل الجراحي.
2. حافظ التسكين فوق الجافية على استقرار قلبي وعائي بالفترة التالية للعمل الجراحي.
3. لم يكن للتسكين فوق الجافية دوراً في تقليل النزف خلال العمل الجراحي.
4. حاجة أقل للتسكين بالفترة التالية للعمل الجراحي عند استخدام التخدير فوق الجافية مع التخدير العام.
5. قياسات الألم أظهرت فروقاً كبيرة بين المجموعتين حيث انخفضت بشكل كبير عند استخدام التخدير فوق الجافية.

المراجع:

1. Snell, R.S., *Clinical Anatomy by Regions*. 2011: Lippincott Williams & Wilkins.
2. Butterworth, J.F.t. and G.R. Strichartz, *Molecular mechanisms of local anesthesia: a review.* Anesthesiology, 1990. **72**(4): p. 711-34.
3. Australian Medicines Handbook. Adelaide. 2006.
4. Beilin, Y., et al., *Controversies of labor epidural analgesia.* Anesth Analg, 1999. **89**(4): p. 969-78.
5. Wulf, Hinnerk F.W., *The Centennial of Spinal Anesthesia* Anesthesiology, 1998. **89**(2): p. 500-506.
6. Visser W.A, Lee R.A, Gielen M.J.M. Factors affecting the distribution of neural blockade by local anesthetics in epidural anesthesia and a comparison of lumbar versus thoracic epidural anesthesia. *Anesth Analg*. 2008;107(2):708–721.
7. Hirabayashi Y, Shimizu R. Effect of age on extradural dose requirement in thoracic extradural anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1993;71(3):445–446.
8. Duggan J, Bowler G.M, McClure J.H, Wildsmith J.A. Ext radural block with bupivacaine: influence of dose, volume, concentration and patient characteristics. *Br J Anaesth*. 1988;61(3):324–331.
9. Fagraeus L, Urban B.J, Bromage P.R. Spread of epidural analgesia in early pregnancy. *Anesthesiology*. 1983;58(2):184–187.
10. Visser W.A, Gielen M.J.M, Giele J.L.P. Continuous positive airway pressure breathing increases the spread of sensory blockade after low-thoracic epidural injection of lidocaine. *Anesth Analg*. 2006;102(1):268–271.
11. Visser W.A, van Eerd M.J.P.G, van Seventer R, et al. Continuous positive airway pressure breathing increases cranial spread of sensory blockade after cervicothoracic epidural injection of lidocaine. *Anesth Analg*. 2007;105(3):868–871.
12. Visser W.A, Liem T.H, van Egmond J, Gielen M.J. Extension of sensory blockade after thoracic epidural administration of a test dose of lidocaine at three different levels. *Anesth Analg*. 1998;86(2):332–335.
13. Seow L.T, Lips F.J, Cousins M.J. Effect of lateral posture on epidural blockade for surgery. *Anaesth Intensive Care*. 1983;11(2):97–102.
14. Setayesh A.R, Kholdebarin A.R, Moghadam M.S, Setayes h H.R. The Trendelenburg position increases the spread and accelerates the onset of epidural anesthesia for cesarean section. *Can J Anaesth*. 2001;48(9):890–893.
15. Martini J.A, Bacon D.R, Vasdev G.M. Edward Tuohy: the man, his needle, and its place in obstetric analgesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2002;27(5):520–523.
16. Segal S, Eappen S, Datta S. Superiority of multi-orifice over single- orifice epidural catheters for labor analgesia and cesarean delivery. *J Clin Anesth*. 1997;9(2):109–112.
17. D'Angelo R, Foss M.L, Livesay C.H. A comparison of multiport and uniport epidural catheters in laboring patients. *Anesth Analg*. 1997;84(6):1276–1279.
18. Mhyre J.M, Greenfield M.L.V.H, Tsen L.C, Polley L.S. A systematic review of randomized controlled trials that evaluate strategies to avoid epi- dural vein cannulation during obstetric epidural catheter placement. *Anesth Analg*. 2009;108(4):1232–1242.
19. Nishi M, Usukaura A, Kidani Y, et al. Which is a better position for insertion of a high thoracic epidural catheter: sitting or lateral decubitus? *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2006;20(5):656–658.
20. Neal J.M, Barrington M.J, Brull R, et al. The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications in Regional Anesthesia and Pain Medicine. *Reg Anes Pain Med*. 2015;40:401–430.
21. Chin K.J, Karmakar M.K, Peng P. Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*. 2011;114(6):1459–1485.

22. Sharrock N.E. Recordings of, and an anatomical explanation for, false positive loss of resistance during lumbar extradural analgesia. *Br J Anaesth*. 1979;51(3):253–258.
23. Schier R, Guerra D, Aguilar J, et al. Epidural space identification: a meta-analysis of complications after air versus liquid as the medium for loss of resistance. *Anesth Analg*. 2009;109(6):2012–2021.
24. Moon J.Y, Lee P.-B, Nahm F.S, et al. Cervical epidural pressure measurement: comparison in the prone and sitting positions. *Anesthesiology*. 2010;113(3):666–671.
25. Zarzur E. Genesis of the "true" negative pressure in the lumbar epidural space. A new hypothesis. *Anaesthesia*. 1984;39(11):1101–1104.
26. Paech M.J, Godkin R, Webster S. Complications of obstetric epidural analgesia and anaesthesia: a prospective analysis of 10,995 cases. *Int J Obstet Anesth*. 1998;7(1):5–11.
27. Afshan G, Chohan U, Khan F.A, et al. Appropriate length of epidural catheter in the epidural space for postoperative analgesia: evaluation by epidurography. *Anaesthesia*. 2011;66(10):913–918.
28. Hamilton C.L, Riley E.T, Cohen S.E. Changes in the position of epidural catheters associated with patient movement. *Anesthesiology*. 1997;86(4):778–784 .
29. Tsui B.C, Gupta S, Finucane B. Confirmation of epidural catheter placement using nerve stimulation. *Can J Anaesth*. 1998;45(7):640–644.
30. Tsui B.C, Gupta S, Finucane B. Detection of subarachnoid and intravascular epidural catheter placement. *Can J Anaesth*. 1999;46(7):675–678.
31. Tsui B.C, Gupta S, Emery D, Finucane B. Detection of subdural placement of epidural catheter using nerve stimulation. *Can J Anaesth*. 2000;47(5):471–473.
32. Dobson S.W, Weller R.S, Edwards C, et al. A randomized comparison of loss of resistance versus loss of resistance plus electrical stimulation: effect on success of thoracic epidural placement. *BMC Anesthesiol*. 2022;22(1):1–7.
33. Balki M, Malavade A, Ye X.Y, Tharmaratnam U. Epidura l electrical stimulation test versus local anesthetic test dose for thoracic epidural catheter placement: a prospective observational study. *Can J Anaesth*. 2019;66(4):380–387.
34. De Medicis E, Tetrault J.P, Martin R, et al. A prospective comparative study of two indirect methods for confirming the localization of an epidural catheter for postoperative analgesia. *Anesth Analg*. 2005;101(6):1830–1833.
35. Coleman J.R, Hartmann P, Kona M, et al. Use of epidurography in the perioperative and acute pain setting. *Reg Anesth Pain Med*. 2022;47(7):445–448.
36. Clark M.X, O'Hare K, Gorringe J, Oh T. The effect of the Lockit epidural catheter clamp on epidural migration: a controlled trial. *Anaesthesia*. 2001;56(9):865–870.
37. Burstal R, Wegener F, Hayes C, Lantry G. Subcutaneous tunnelling of epidural catheters for postoperative analgesia to prevent accidental dislodgement: a randomized controlled trial. *Anaesth Intensive Care*. 1998;26(2):147–151.
38. Guay J. The epidural test dose: a review. *Anesth Analg*. 2006;102(3):921–929.
39. Young B, Onwochei D, Desai N. Conventional landmark palpation vs. preprocedural ultrasound for neuraxial analgesia and anaesthesia in obstetrics – a systematic review and meta-analysis with trial sequential analyses. *Anaesthesia*. 2021;76(6):818–831.
40. Avramescu S, Arzola C, Tharmaratnam U, et al. Sonoanatomy of the thoracic spine in adult volunteers. *Reg Anesth Pain Med*. 2012;37(3):349–353.
41. Perlas A, Chaparro L.E, Chin K.J. Lumbar neuraxial ultrasound for spinal and epidural anesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Reg Anesth Pain Med*. 2016;41(2):251–260.
42. Grau T, Leipold R.W, Conradi R, Martin E, Motsch J. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anesth*. 2002;14(3):169–175.
43. Anna A. Ezhevskaya, Sergey G. Mlyavykh and D. Greg Anderson. Effects of Continuous Epidural Anesthesia and Postoperative Epidural Analgesia on Pain Management and Stress Response in Patients Undergoing Major Spinal Surgery. SPINE.2013;38(15):1324–1330

44. Girish P.Joshi, McCarroll and Kieran O'Rourke. Postoperative Analgesia after Lumbar laminectomy epidural fentanyl infusion versus patient-controllled intravenous morphine. Anesth Analg.1995;80:511-514.
45. Denis L. Bourke, Edward Spatz, Ronald Motara et al. Epidural Opioids during Laminectomy Surgery for Postoperative Pain. J. Clin. Anesth.1992; 4:277-281
46. Mohammad Ali Attari,Sayyed Ahmad Mirhosseini, Azim Honarmand et al. Spinal anesthesia versus general anesthesia for elective lumbar spine surgery: A randomized clinical trial.J Res Med Sci. 2011;16(4): 524–529.
47. Thepsoparn M, Sereeyotin J, Pannangpetch P. Effects of Combined Lower Thoracic Epidural/General Anesthesia on Pain Control in Patients Undergoing Elective Lumbar Spine Surgery: A Randomized Controlled Trial. Spine (Phila Pa 1976). 2018 Oct 15;43(20):1381-1385. doi: 10.1097/BRS.0000000000002662. PMID: 29624542.
48. Khajavi MR, Asadian MA, Imani F, Etezadi F, Moharari RS, Amirjamshidi A. General anesthesia versus combined epidural/general anesthesia for elective lumbar spine disc surgery: A randomized clinical trial comparing the impact of the two methods upon the outcome variables. Surg Neurol Int. 2013 Aug 19;4:105. doi: 10.4103/2152-7806.116683. PMID: 24032080; PMCID: PMC3766856.
49. Baenziger B, Nadi N, Doerig R, Proemmel P, Gahl B, Hodel D, Hausmann ON. Regional Versus General Anesthesia: Effect of Anesthetic Techniques on Clinical Outcome in Lumbar Spine Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. J Neurosurg Anesthesiol. 2020 Jan;32(1):29-35. doi: 10.1097/ANA.0000000000000555. PMID: 30334934.
50. elnakera, A., Elsayed, A., Gaafar, T. Y., Elnakera, A. M. (2024). 'Enhanced Recovery after lumbar laminectomy using combined epidural and general anesthesia with tolerable endotracheal tube: Randomized controlled study.', *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*, 16(1), pp. 1-9. doi: 10.21608/asja.2024.250869.1018
51. Attari MA, Mirhosseini SA, Honarmand A, Safavi MR. Spinal anesthesia versus general anesthesia for elective lumbar spine surgery: A randomized clinical trial. J Res Med Sci. 2011 Apr;16(4):524-9. PMID: 22091269; PMCID: PMC3214358.
52. Kour, Loveleen; Sharma, Nandita; Dogra, Disha. Thoracic Epidural Analgesia for Lumbosacral Spine Surgery: A Randomized, Case-Control Study. Anesthesia: Essays and Researches 15(1):p 119-125, Jan–Mar 2021. | DOI: 10.4103/aer.aer_77_21
53. JOUR, Effects of general anesthesia with and without thoracic epidural block on length of stay after open spine surgery: a single-blinded randomized controlled trial, Thepsoparn, Marvin, Punyawattanakit, Porranee, Jaruwangsanti, Nara, Singhatanadgige, Weerasak, Chalermkitpanit, Pornpan, 2022/10/01, 2022, doi: 10.1016/j.spinee.2022.05.015
54. Thepsoparn M, Sereeyotin J, Pannangpetch P. Effects of Combined Lower Thoracic Epidural/General Anesthesia on Pain Control in Patients Undergoing Elective Lumbar Spine Surgery: A Randomized Controlled Trial. Spine (Phila Pa 1976). 2018 Oct 15;43(20):1381-1385. doi: 10.1097/BRS.0000000000002662. PMID: 29624542.
55. Khajavi MR, Asadian MA, Imani F, Etezadi F, Moharari RS, Amirjamshidi A. General anesthesia versus combined epidural/general anesthesia for elective lumbar spine disc surgery: A randomized clinical trial comparing the impact of the two methods upon the outcome variables. Surg Neurol Int. 2013 Aug 19;4:105. doi: 10.4103/2152-7806.116683. PMID: 24032080; PMCID: PMC3766856.

Abstract:

Objective: This randomized controlled trial aimed to compare the effects of combined lower thoracic epidural-general anesthesia (Group B) versus general anesthesia alone (Group G) on hemodynamic stability and postoperative analgesia in patients undergoing lumbar spine surgery .

Methods: A total of 100 patients were randomized into two groups: Group B received general anesthesia with a single-dose lower thoracic epidural injection (0.25% bupivacaine + 4 mg morphine), while Group G received general anesthesia alone. Hemodynamic parameters (heart rate, mean arterial pressure), intraoperative blood loss, postoperative pain scores (VAS), and morphine consumption over 24 hours were analyzed .

Results: No significant difference was observed in intraoperative blood loss between groups. However, Group G exhibited significantly higher heart rate (92.7 ± 2 vs. 85.4 ± 1.4, *p* = 0.00) and mean arterial pressure (97.8 ± 2.1 vs. 88 ± 1.4, *p* = 0.00) over 24 hours. Group B reported lower pain scores (3.3 ± 0.5 vs. 5.5 ± 0.6, *p* = 0.00) and reduced morphine consumption (8.16 ± 5.96 mg vs. 14.26 ± 6.7 mg, *p* = 0.003) .

Conclusion: Combining lower thoracic epidural anesthesia with general anesthesia enhances hemodynamic stability and reduces postoperative opioid requirements, offering superior pain management for lumbar spine surgeries compared to general anesthesia alone .

Methods:

Study Design: A prospective, single-blinded, randomized controlled trial (RCT) conducted at Al-Mowasat University Hospital, Damascus .(2023)

Participants: 100 adult patients (18–80 years) classified as ASA I–III, scheduled for elective lumbar spine surgery. Exclusion criteria included contraindications to epidural anesthesia, renal impairment (GFR ≤30 mL/min), or allergy to local anesthetics .

Interventions :

-Group B: Preoperative single-dose lower thoracic epidural (T10–T12) with 10 mL of 0.25% bupivacaine + 4 mg morphine, followed by general anesthesia (propofol 1–2 mg/kg, Fentanyl 1mcg/kg, cisatracurium 0.2 mg/kg) .

-Group G: General anesthesia alone .

Outcome Measures :

-Primary: Postoperative hemodynamics (heart rate, MAP) and VAS pain scores .

-Secondary: Intraoperative blood loss (graded 0–5), 24-hour morphine consumption .

Statistical Analysis: Data analyzed using SPSS; non-parametric tests (Mann-Whitney U) for non-normal distributions .

Results:

-Demographics: No significant differences in age, BMI, sex, or ASA classification between groups (*p* > 0.05) .

-Hemodynamics: Group G showed elevated heart rate and MAP postoperatively (*p* = 0.00) .

-Pain Management: Group B had significantly lower VAS scores at all time points (*p* = 0.00) and consumed 44% less morphine than Group G .

-Blood Loss: Median blood loss scores were comparable (Group B: 2.08 ± 0.9 vs. Group G: 2.1 ± 1, *p* = 0.94) .

Conclusion:

Combining lower thoracic epidural anesthesia with general anesthesia improves postoperative hemodynamic stability and reduces opioid consumption in lumbar spine surgery. This approach mitigates pain-related stress responses and enhances recovery, advocating its integration into clinical protocols for spinal procedures. Further studies are warranted to evaluate long-term outcomes and broader applicability .

Keywords: Thoracic epidural anesthesia, general anesthesia, bupivacaine.

Syrian Arab Republic

Ministry Of High Education

Damascus University

Faculty Of Medicine

Department Of Anesthesia

Effects of Combined Lower Thoracic Epidural/General Anesthesia and total general anesthesia in Patients Undergoing Lumbar Spine Surgery

Thesis for Master Degree in Anesthesia

Submitted by:

Dr. Yousef Younes

Supervisor:

Dr. Rana Raidi

2025