



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم الجراحة

فعالية حقن البوبيفاكايين داخل الشق الجراحي في تسكين الألم بعد عمليات فتح البطن

بحث علمي أعد لنيل شهادة الدراسات العليا التخصصية في الجراحة
العامة

إعداد الطالبة الباحثة:
الدكتورة النور خميس سليمان

بإشراف:
الأستاذ الدكتور
محمد الأحمد

لجنة الحكم وتوقيعات لجنة المناقشة

Approval

السيد الأستاذ الدكتور عميد كلية الطب البشري في جامعة دمشق

بعد الاطلاع على النسخة المعدلة المُقدّمة من طالبة الدراسات العليا: النور خميس سليمان تبين أنها تقيّدت بالملاحظات وأجرت التصويبات المطلوبة كلها.

أعضاء لجنة الحكم:

الدكتور:

الأستاذ الدكتور في قسم الجراحة، كلية الطب البشري، جامعة دمشق – عضواً/ مشرفاً.

الاسم: أ.د. محمد الأحمد

الدكتور:

الأستاذ الدكتور في قسم الجراحة، كلية الطب البشري، جامعة دمشق – عضواً.

الاسم: أ.د. حمود حامد

الدكتور:

الأستاذ الدكتور في قسم الجراحة، كلية الطب البشري، جامعة دمشق – عضواً.

الاسم: أ.م. بيان السيد

تصريح

أصّرَح بأن البحث الموصوف في الأطروحة بعنوان (فعالية حقن البوبيفاكاين داخل الشق الجراحي في تسكين الألم بعد عمليات فتح البطن) لا يوجد أي جزء من هذه الرسالة أخذ بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي وأنّ كافة الأعمال والنتائج المذكورة هي نتيجة مجهود شخصي وبتوجيه من الأستاذ المشرف، وأنّ أية معلومات أو نتائج ذكرت قد نُسبت إلى مصادرها ومؤلفيها في قائمة المراجع.

الإهداء

إلى الجبلِ الشامخِ الذي علمني العطاء دون انتظار، إلى من أحمل اسمه بكل افتخار..

(والدي)

إلى المنارة التي أهتدي بنورها، إلى نبع العطاء وأيقونة الحياة، إلى صاحبة الفضل الأكبر والمقام الأرفع..

(والدتي)

إلى رفيق الدرب، إلى الكتف التي أهرع إليه وقت الكرب..

(زوجي)

إلى من كان معي خلال كافة خطوات الرحلة الطويلة..

(إخوتي وأخواتي)

إلى رفاق الطريق وأنس الحياة..

(أصدقائي وأحبابي)

شكر وتقدير

أخص بالشكر الجزيل والعرفان لكل من أشعل شمعة في دروب عملنا وإلى من وقف على المنابر وأعطى حصيلة فكره لينير عقولنا فوجب علينا شكرهم ونحن نخطو خطواتنا الأولى في غمار الحياة

الشكر لأعضاء الهيئة التدريسية في قسم الجراحة بكلية الطب البشري في جامعة دمشق.

الشكر المخصوص لأستاذي الكريم المعطاء الأستاذ الدكتور **محمد الأحمد** الذي تكرر بالإشراف على هذا البحث.

الشكر للسادة الأساتذة أعضاء لجنة الحكم لفضلهم بمناقشة هذا البحث.

الشكر للعاملين في الجهاز الطبي والكادر التمريضي والجهاز الفني والإداري في مستشفى الأسد الجامعي بدمشق، الهيئة العامة لمستشفى المواساة الجامعي والهيئة العامة لمستشفى البيروني الجامعي.

فهرس المحتويات

الصفحة	الفصل
1	الملخص
2	الجزء التمهيدي
8	الإطار النظري
8	مقدمة
8	مسببات الألم ، أنواع الألم
10	تصنيف الألم
15	فيزيولوجيا الألم
29	الألم بعد عمليات فتح البطن
30	عوامل الخطورة للإصابة بالألم المزمن التالي للجراحة
31	طرق تدبير الألم لدى مرضى جراحة فتح البطن
37	البوبيفاكائين
40	منشأ الألم في جراحة البطن
41	طريقة الحقن في الشق الجراحي الموصى بها
45	طرق تقييم الألم
49	الخلاصة والتوصيات
50	الإطار العملي
50	النتائج
72	المناقشة
76	الاستنتاجات
77	قائمة المراجع

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول
50	جدول 1: توزع المرضى إجراء الحقن
50	جدول 2: توزع أفراد العينة تبعاً للجنس
51	جدول 3: القيم الإحصائية الوصفية لأعمار أفراد العينة
52	جدول 4: توزع أفراد العينة تبعاً لعادات التدخين
53	جدول 5: توزع أفراد العينة تبعاً للكحولية
55	جدول 6: السوابق المرضية لدى أفراد العينة
57	جدول 7: السوابق الجراحية لدى أفراد العينة
60	جدول 8: السوابق الدوائية لدى أفراد العينة
62	جدول 9: الاستطببات الجراحية لدى أفراد العينة
64	جدول 10: توزع أفراد العينة تبعاً لحدوث الألم حسب مقياس VAS
65	جدول 11: العلاقة بين الجنس وحدوث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS
66	جدول 12: العلاقة بين العمر وحدوث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS
67	جدول 13: العلاقة بين التدخين وحدوث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS
68	جدول 14: العلاقة بين الكحولية وحدوث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS
70	جدول 15: العلاقة بين حدوث الألم وحقن البوبيفاكاين 0.25
70	جدول 16: العلاقة بين حقن البوبيفاكاين ومعدل النبض
74	جدول 17: نسب حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعات الحقن

فهرس الأشكال

الصفحة	الشكل
13	الشكل 1 : تصنيف الألم
14	الشكل 2 : المسارات الشائعة للألم الرجيع
15	الشكل 3 : المكونات الرئيسية لأجهزة الدماغ المشاركة في معالجة المعلومات المتعلقة بالألم
16	الشكل 4 : مستقبل الألم الوارد الأساسي
17	الشكل 5 : العلاقة بين تردد التفريغ في مستقبلات الألم الأولية وكثافة الألم الذاتية في البشر
25	الشكل 6 : التنشيط المنعكس لمستقبلات الألم الذاتية
42	الشكل 7 : طريقة حقن البوبيفاكائين في البريتوان
42	الشكل 8 : طريقة حقن البوبيفاكائين في المستوى الصفاقي العضلي
43	الشكل 9 : طريقة حقن البوبيفاكائين في المستوى تحت الجلد
44	الشكل 10 : شرح تكنيك الإبرة المتحركة لحقن المخدر الموضعي لضمان التوزيع الأمثل
45	الشكل 11: مقطع معترض يوضح تعصيب طبقات جدار البطن بالترتيب
47	الشكل 12 : المقياس التناظري البصري
48	الشكل 13 : مقياس التقييم الرقمي
48	الشكل 14 : مقياس التقييم اللفظي

فهرس المخططات البيانية

الصفحة	المخطط البياني
31	مخطط بياني : بروتوكول تدبير الألم متعدد الوسائط
51	مخطط بياني 1: توزيع أفراد العينة تبعاً للجنس وفق مخطط دائري
52	مخطط بياني 2: متوسطات الأعمار لدى مجموعتي الدراسة وفق مخطط أعمدة
53	مخطط بياني 3: توزيع أفراد العينة تبعاً لعادات التدخين وفق مخطط دائري
54	مخطط بياني 4: توزيع أفراد العينة تبعاً للكحولية وفق مخطط دائري
55	مخطط بياني 5: توزيع أفراد العينة تبعاً للسوابق المرضية وفق مخطط دائري
56	مخطط بياني 6: توزيع أفراد العينة تبعاً للسوابق الجراحية وفق مخطط دائري
59	مخطط بياني 7: توزيع أفراد العينة تبعاً للسوابق الدوائية وفق مخطط دائري
62	مخطط بياني 8: توزيع أفراد العينة تبعاً للاستطباب الجراحي وفق مخطط دائري
64	مخطط بياني 9: توزيع أفراد العينة تبعاً لحدوث الألم لدى مجموعة الحقن وفق مخطط دائري
65	مخطط بياني 10: توزيع أفراد العينة تبعاً لحدوث الألم لدى مجموعة عدم الحقن وفق مخطط دائري
66	مخطط بياني 11: العلاقة بين الجنس وحدوث الألم أكبر من 4 بعد الحقن حسب مقياس VAS
67	مخطط بياني 12: العلاقة بين العمر وحدوث الألم أكبر من 4 بعد الحقن حسب مقياس VAS
68	مخطط بياني 13: العلاقة بين عادات التدخين وحدوث الألم أكبر من 4 بعد الحقن حسب مقياس VAS
69	مخطط بياني 14: العلاقة بين الكحولية وحدوث الألم أكبر من 4 بعد الحقن حسب مقياس VAS

- 70 مخطط بياني 15: العلاقة بين حدوث الألم وحقن البوبيفاكاين 0.25%
- 71 مخطط بياني 16: نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في مجموعة الحقن
- 71 مخطط بياني 17: نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في مجموعة عدم الحقن

المخلص

خلفية البحث:

يعد الألم من مضاعفات ما بعد العمل الجراحي والذي يؤثر على فعالية المريض وما يرتبط بها من اختلاطات بسبب تأخر العودة للحركة، كما يقلل الألم من شعور المريض بالرضى بعد العمل الجراحي ويزيد من نسبة المراضة والوفيات، لذلك نسعى من خلال هذا البحث مناقشة طريقة من طرق تقليل الألم ما بعد العمل الجراحي.

الهدف:

الهدف من هذه الدراسة هو إيجاد الطريقة المثلى للتسكين ما بعد العمل الجراحي مع أقل أعراض جانبية ممكنة.

المواد والطرائق:

دراسة معشاة تقدمية على المرضى الذين سيخضعون لعمليات جراحية انتخابية مفتوحة على البطن في أقسام الجراحة العامة في مشافي جامعة دمشق، سيتم حقن بوبيفاكاين 0.25% في شقوق البطن بعد الانتهاء من العمل الجراحي وقبل إغلاق سفاق البطن، حيث سيتم تقسيم أفراد العينة البالغة 100 إلى مجموعتين تبعاً لحقن البوبيفاكاين 0.25% وعدم الحقن، ثم ستتم متابعة المرضى وتقييم حدة الألم حسب pain scale chart.

النتائج:

بلغت نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة الحقن 37% من مجمل أفراد العينة، مقارنة بنسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة عدم الحقن 70%، وبالدراسة الإحصائية وجدت علاقة هامة بين حقن البوبيفاكاين 0.25% وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجمل أفراد العينة المدروسة ولقد حقق هذا الارتباط أهمية إحصائية ($P\text{-value}=0.03 < 0.05$).

الاستنتاج:

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن حقن الجرح بالبوبيفاكاين 0.25% أفضل من عدم الحقن للوقاية من حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS للألم.

الكلمات المفتاحية:

عمليات فتح البطن، الألم بعد العمل الجراحي، البوبيفاكاين، التسكين.

الجزء التمهيدي

المقدمة:

يعرف الألم على أنه شعور مزعج مرتبط بأذية الأنسجة^[1]. أي عمل جراحي يسبب ألم ما بعد الجراحة يجب تسكينه بشكل فعال وسريع لتخفيف معاناة المريض ولتعزيز عملية الشفاء للوقاية من الاختلاطات، لكن السيطرة على الألم بعد العمليات الجراحية أبعد ما يكون عن النجاح. هناك حقيقة موثقة بأن الألم بعد العمليات الجراحية لا يتم معالجته بشكل فعال^[2].

أظهرت عدة دراسات بأن أكثر من نصف المرضى يعانون من ألم متوسط لشديد بعد الجراحة^[3]. فزيولوجيًا يؤدي الألم لاستجابة الشدة التي بدورها تؤدي لحبس الصوديوم والماء وزيادة المعدل الاستقلابي بالإضافة لاختلاطات جهازية أخرى^[4].

وقد بينت استطلاعات الرأي مؤخرًا نجاح بسيط في التسكين الجيد، حوالي 30%-86% من المرضى قد عانوا من ألم متوسط لشديد بعد العمليات الجراحية^[5]. الأفيونات هي الدواء الأكثر استخدامًا للسيطرة على الألم ما بعد الجراحة^[6].

لكنها مرتبطة بآثار جانبية غير مرغوب فيها قد تؤدي لزيادة مدة الاستشفاء وتكلفة أكبر، بالإضافة للآثار المرتبطة بزيادة جرعة الأفيونات^[7].

حقن الجروح بالمخدرات الموضعية لا يسكن الألم فحسب بل يقلل من الاستجابة الالتهابية للرض أو الجراحة، وفي عام 2011 وافقت هيئة الغذاء والدواء على استخدام حقن معلق البوبيفاكاين لتسكين الألم بعد الجراحة^[8].

تعتمد فعالية وأمان المخدرات الموضعية على الجرعة المناسبة وتقنية الحقن الصحيحة^[9].

إن معدل الامتصاص الجهازى للمخدرات الموضعية يعتمد على الجرعة الكلية وتركيز الدواء المعطى وطريقة الإعطاء وتوعية مكان الحقن ووجود الأدرينالين في معلق المخدر المحقون من عدمه^[10].

ويعد البوبيفاكاين ذو تأثير انتقائي على الألياف العصبية الحسية بالمقارنة مع تأثيره على الألياف الحركية^[11].

مشكلة البحث:

يمكن تحقيق التسكين ما بعد الجراحة بإعطاء الأفيونات التي قد تسبب الاعتياد لدى المرضى وتؤجل إمكانية الحركة وتنقص فعالية المريض بعد الجراحة وهذا ما يؤدي لاختلاطات عديدة منها الاختلاطات الصدرية والوعائية، أما إعطاء مضادات الالتهاب غير الستيروئيدية مرتبط بالحوادث القلبية الوعائية والنزف بعد الجراحة وخلل في وظيفة الكلية.

يحاول الجراحون دائما بالمشاركة مع طبيب التخدير تقليل الألم الناجم عن الجراحة وذلك بحقن المخدرات الموضعية لتخفيف الحاجة للأفيونات ومضادات الالتهاب غير الستيروئيدية.

تساؤلات البحث:

سيحاول البحث الإجابة على التساؤلات التالية:

- 1- هل يخفف حقن البوبيفاكاين 0.25% في الشق الجراحي الألم بعد الجراحة؟
- 2- هل يقلل حقن البوبيفاكاين 0.25% في الشق الجراحي الحاجة للمسكنات بعد الجراحة؟

هدف البحث:

الهدف من هذه الدراسة هو إيجاد الطريقة المثلى للتسكين ما بعد العمل الجراحي مع أقل أعراض جانبية ممكنة.

أهمية البحث:

- 1- تحقيق تسكين جيد لشقوق البطن ما بعد العمل الجراحي.
- 2- عودة المريض بشكل أسرع للفعالية وبالتالي تقليل مدة استشفاءه.
- 3- التقليل من الاختلاطات المرتبطة بنقص الفعالية نتيجة الألم.
- 4- المساهمة في تأمين الشعور بالرضى لدى المريض ما بعد العمل الجراحي.

5- قد تفيد نتائج هذه الدراسة في إثراء وتعزيز المعلومات والمعطيات حول التسكين بعد الجراحة.

مبّرات البحث:

يعد الألم بعد الجراحة من أشيع الشكايات لدى المرضى المقبولين في المشافي والتي تؤثر على فعالية المريض وزيادة مدة المكوث في المشفى لذلك نسعى من خلال هذا البحث لتحقيق تسكين جيد مع فترة استشفاء أقل بالإضافة للتقليل من الاختلاطات الحاصلة بسبب استخدام المسكنات الأفيونية و NSAIDs.

محدوديات البحث:

المرضى الذين سيخضعون لعمليات جراحية انتخابية مفتوحة على البطن (بشق وحيد إما ناصف أو كوشر) في أقسام الجراحة العامة في مشافي جامعة دمشق (مستشفى الأسد الجامعي - مستشفى المواساة الجامعي - مستشفى البيروني الجامعي) خلال فترة الدراسة.

الاعتبارات الأخلاقية:

سيتم أخذ الموافقة المسبقة من قبل ادارة المشفى والمريض، وذلك بهدف مساعدة المؤسسات الصحية المسؤولة في اتخاذ القرارات وإجراء ما يلزم للمرضى وذلك بأقل كلفة ممكنة، بما يحقق الفائدة للمرضى وللجهة المانحة.

الدراسات المرجعية (خلاصة الدراسات المرجعية):

1. دراسة (Marchand G , Ware K, Govindan M, Masoud AT, King A,)

Ruther S, Brazil G, Cieminski K, Calteux N, Coriell C, Ulibarri H,

Parise J, Arroyo A, Chen D, Pierson M, Rafie R, Sainz K;2021;USA)

العنوان:

مراجعة منهجية لحقن البوبيفاكايين داخل البريتوان في الجراحات النسائية التنظيرية.

النتائج:

قلل حقن البوبيفاكاين من الألم بعد الجراحة خلال الفترة 6-24 ساعة مقارنة بحقن البلاسيبو وكان هناك فرق واضح بمدة بقاء المرضى بالمشفى.

2. دراسة (Praveen Chahar and Kenneth C Cummings, III;2012;USA)

العنوان:

مراجعة منهجية لحقن ليبوزومال بوبيفاكاين للتسكين مابعد الجراحة.

النتائج:

حقن ليبوزومال بوبيفاكاين يعد طريقة آمنة لتدبير الألم بعد الجراحة التجميلية وقد يمثل بديل للتسكين الجهازى كالمخدرات الوريدية أو القثطرة فوق الجافية.

3. دراسة (Dinko Bagatin,Tomica Bagatin,johann Nemrava,Martina)

(Sarec Ivelj,Judith Deutsch,Kata Sakic;2019; Croatia)

العنوان :

تأثير استخدام التخدير الموضعي على الألم بعد جراحة شد البطن.

النتائج :

قلل حقن البوبيفاكاين من الألم بعضلات جدار البطن ومكان الشق الجراحي وحول السرة وذلك بعد الصحو من التخدير العام.

خطة العمل بالبحث:

- سيتم حقن بوبيفاكاين 0.25% في شقوق البطن الوحيدة (ناصف أو كوشر) بعد الانتهاء من العمل الجراحي وقبل إغلاق سفاق البطن مع توحيد نمط الحقن ومن ثم دراسة التغيرات الهيموديناميكية بعد الصحو (معدل ضربات القلب و Map) .

- سيتم متابعة المرضى بعد العمل الجراحي خلال فترة الدراسة.
- سيتم استجواب المرضى من قبل نفس الفاحص (طبيب جراحة عامة).
- سيتم ملئ استمارة إلكترونية خاصة بكل مريض (اسمه، جنسه، عمره، عنوان سكنه، سوابقه المرضية والجراحية، تاريخ التداخل الجراحي ونوعه، الحاجة لإعطاء مسكنات بعد الجراحة وتقييم حدة ألم المريض حسب visual analogue scale أثناء فترة الصحو - بعد ساعة - بعد 3 ساعات - بعد 6 ساعات - بعد 12 ساعة - بعد 24 ساعة ومن ثم دراسة الكمية الكلية المستخدمة في التسكين بعد الجراحة).

منهج البحث وأدواته:

تصميم الدراسة:

دراسة حشدية تقدمية على المرضى الذين سيخضعون لعمليات جراحية انتخابية مفتوحة على البطن بشق وحيد ناصف أو كوشر وبعمر ما بين 35 و65 سنة في أقسام الجراحة العامة في مشافي جامعة دمشق (مستشفى الأسد الجامعي - مستشفى المواساة الجامعي - مستشفى البيروني الجامعي) خلال فترة الدراسة.

سيتم حقن البوبيفاكاين 0.25% وذلك بعد أخذ الموافقة من قبل إدارة المشفى والمريض.

سيتم تقسيم العينة لمجموعتين:

المجموعة الأولى: سيتم حقن البوبيفاكاين 0.25% داخل الشق الجراحي الوحيد (ناصف أو كوشر) وسيتم استبعاد المرضى الذين خضعوا لشقوق متعددة.

المجموعة الثانية: بدون حقن.

2- مجموعة الدراسة:

استناداً الى موقع www.powerandsamplesize.com، ومن أجل قوة دراسة 95%، ومستوى دلالة 5%، واعتماداً على معادلة ريتشارد جيجر:

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

تم حساب حجم العينة المدروسة، وكان الحد الأدنى لعدد المرضى 100، على أن تتضمن المجموعة الأولى 50، والمجموعة الثانية 50.

3- تحليل البيانات:

سيتم تحليل البيانات والجداول من خلال البرنامج الإحصائي spss ووضعها ضمن مخططات بيانية تعكس الدراسة بشكل جيد، ومقارنتها بالمخططات البيانية في الدراسات العالمية، ومقارنة النتائج التي تم الوصول إليها مع نتائج الدراسات العالمية.

3- معايير الاستبعاد:

- المرضى الذين تقل أعمارهم عن 35 سنة وتزيد عن 64 سنة.
- المرضى مع سوابق تحسس للمخدرات الموضعية.
- المرضى الذين حدث لديهم اختلاط تخديري (التحسس) او جراحي (النزف).
- المرضى مع سوابق استخدام ستيروئيدات قبل الجراحة.
- مرضى القصور القلبي.
- مرضى القصور الكبدي.
- العمليات الإسعافية.

5- التكنيك الجراحي:

- سيتم حقن بوبيفاكاين 0.25% في شقوق البطن الوحيدة (ناصف أو كوشر) بعد الانتهاء من العمل الجراحي وقبل إغلاق سفاق البطن مع توحيد نمط الحقن ومن ثم دراسة التغيرات الهيموديناميكية بعد الصحو (معدل ضربات القلب و Map) ومن ثم تقييم شدة الألم حسب visual analogue scale أثناء فترة الصحو – بعد ساعة – بعد 3 ساعات – بعد 6 ساعات – بعد 12 ساعة – بعد 24 ساعة ومن ثم دراسة الكمية الكلية المستخدمة في التسكين بعد الجراحة.

12- المخطط الزمني المتوقع لإجراء البحث:

فترة زمنية سنة واحدة من تاريخ 2 / تشرين الثاني / 2022 إلى تاريخ 2 / تشرين الثاني / 2023.

الإطار النظري

مقدمة

التعريف:

الألم Pain: يعرف الألم بأنه إحساس غير سار وتجربة عاطفية ترتبط بتلف الأنسجة الفعلي أو المحتمل ويتم وصفها حسب الضرر الحاصل (حسب الرابطة العالمية لدراسة الألم).^[14] كما يعرف على أنه تجربة جسدية يمكن التعرف عليها بشكل متبادل وتعكس خوف الشخص من التهديد الذي يهدد سلامته الجسدية أو الوجودية.^[15] ويمكن تعريفه على أنه تجربة حسية وعاطفية غير سارة مرتبطة أو تشبه تلك المرتبطة بتلف الأنسجة الفعلي أو المحتمل.^[16]

- الألم هو دائماً تجربة شخصية تتأثر بدرجات متفاوتة بالعوامل البيولوجية والنفسية والاجتماعية.
- الألم وحس الألم ظاهرتان مختلفتان، لا يمكن استنتاج الألم فقط من نشاط الخلايا العصبية الحسية.
- يتعلم الأفراد مفهوم الألم، من خلال تجاربهم الحياتية.
- ينبغي احترام تقرير الشخص عن تجربة الألم.
- على الرغم من أن الألم عادة ما يؤدي دوراً تكيفياً، إلا أنه قد يكون له آثار ضارة على الوظيفة والرفاهية الاجتماعية والنفسية.
- الوصف اللفظي ليس سوى واحد من عدة سلوكيات للتعبير عن الألم؛ عدم القدرة على التواصل أو الوصف لا ينفي احتمالية تعرض الإنسان للألم.^[16]

أصل كلمة ألم في اللغة العربية هو شعور بما يضادّ اللذة من عدم الراحة أو الضيق أو الممض، سواء أكان شعوراً نفسياً أم خلقياً.^[17]

مسببات الألم Causes of Pain:

يتم تصنيف الألم في أغلب الأحيان حسب نوع الضرر الذي يسببه. النوعان الرئيسيان هما الألم الناجم عن تلف الأنسجة (ويسمى أيضاً الألم الجسدي) والألم الناجم عن تلف الأعصاب (ويسمى أيضاً ألم الاعتلال العصبي)، والفئة الثالثة هي الألم النفسي، وهو الألم الذي يتأثر بالعوامل النفسية.^[18]

أنواع الألم^[19]: Types of Pain:

- **الألم الحاد Acute Pain:** في موقع إصابة الأنسجة موضعياً ، يساهم تنشيط الناقلات العصبية المسببة للألم في حدوث هذا النوع من الألم، قد يؤدي موقع الإصابة الموضعية إلى تغيير خصائص مستقبلات الألم، والوصلات المركزية، والجهاز العصبي الذاتي.
- **الألم المزمن Chronic Pain:** يرتبط الألم المستمر في كثير من الأحيان بحالات (مثل داء السكري والتهاب المفاصل وكبر حجم الورم) مما يؤدي إلى تحفيز التهاب الأنسجة المزمن أو تغيير خصائص الأعصاب المحيطية (الاعتلال العصبي)، نظراً للطبيعة القاسية للألم المزمن، تشير التوقعات إلى أن العوامل الخارجية مثل التوتر والعواطف والبيئة قد تنتج تأثيراً إجمالياً على الأنسجة التالفة لتعزيز شدة الألم واستمراريته.
- **الألم الجسدي Somatic Pain:** قد يكون هذا النوع من الألم حاداً أو مزمنًا ويتم تنشيطه بواسطة مستقبلات الألم في الأنسجة الجلدية أو العميقة. في حالة الألم الجسدي الجلدي، على سبيل المثال، في حالة قطع الجلد، يوصف بأنه حاد أو حارق وموضعي بشكل جيد، أما في حالة الألم الجسدي الناشئ عن الأنسجة العميقة، كما هو الحال في المفاصل والأوتار والعظام، فيوصف بأنه أكثر معاودة وأقل تموضعا.
- **الألم الحشوي Visceral Pain:** ينشأ هذا الألم بشكل رئيسي من الأحشاء والهيكل البنيوي العميق (مثل ألم الجهاز الهضمي)، يتم نقل الألم الحشوي غير الموضعي بشكل واضح بواسطة ألياف C من الهياكل العميقة إلى الحبل الشوكي.
- **ألم الاعتلال العصبي Neuropathic Pain:** غالباً ما يكون هذا الألم المستمر نتيجة لتلف هذه الألياف العصبية، مما يؤدي إلى زيادة التحفيز التلقائي أو حدوث تغييرات في توصيلها أو خصائص الناقلات العصبية.
- **الألم الخيفي Allodynia:** يُشار إلى الألم الناتج عن محفز غير ضار عادةً باسم ألم خيفي. على الرغم من أن الآلية ليست مفهومة تمامًا، إلا أنه يُعتقد أنها تنشأ من (1) حساسية الجلد، مما يؤدي إلى انخفاض عتبة مستقبلات الألم الصامتة أو (2) تلف الخلايا العصبية الطرفية مما يؤدي إلى تغييرات هيكلية تؤدي إلى إعادة توجيه الألياف الحساسة للمس وتشكيل المشابك العصبية في مناطق الحبل الشوكي التي تتلقى عادةً مدخلات الألم.
- **فرط التألم Hyperalgesia:** يحدث عندما تولد المنبهات الضارة استجابة مبالغ فيها للألم. آليات مماثلة كما هو مقترح في حالة الألم الخيفي، حيث يظهر المرضى تضخيم للألم أو فرط التألم، بالإضافة إلى استمرار الألم لفترة طويلة.
- **الألم الرجيع Referred pain:** عندما يكون هناك إدراك للألم في مكان آخر غير موقع المحفز المؤلم، يُعرف بالألم الرجيع، المثال الكلاسيكي للألم الرجيع يتضمن الألم الناتج عن الرقبة والكتفين والظهر بعد احتشاء عضلة القلب، لا يوجد إجماع حالي بشأن الآليات الحقيقية وراء الألم الرجيع، وهناك العديد من النظريات. قد يكون الألم الرجيع حشويًا أو جسديًا، حيث يصف الأول الألم الناتج عن أحد الأعضاء،

بينما يصف الأخير الألم الناتج عن الأنسجة العميقة مثل العضلات أو المفاصل، في نظرية الإسقاط المتقارب التي وضعها روتش عام 1961، حيث تدخل ألياف الألم الحسية الحشوية والألياف الجسدية إلى نفس أجزاء العقد الجذرية الظهرية الشوكية للحبل الشوكي، مما يتسبب في إساءة تفسير الجهاز العصبي المركزي للألم على أنه ينشأ من مكان ما على جدار الجسم، كما يحدث الألم الجسدي المنقول عندما تتلقى هياكل العمود الفقري مثل الأقراص أو المفاصل محفزًا ضارًا، ويتم تفسير الألم لاحقًا على أنه موضعي في الأنسجة العميقة.

- **ألم الاعتلال العصبي المركزي Central Neuropathic Pain:** هو الألم الناجم عن آفة أو مرض في الجهاز العصبي الحسي الجسدي، قد يترافق ألم الاعتلال العصبي مع أحاسيس غير طبيعية تسمى عسر الحس أو الألم الناجم عن المنبهات غير المؤلمة عادة. قد يكون لها مكونات مستمرة و/أو عرضية، هذا الأخير يشبه الطعن أو الصدمة الكهربائية.^[20]

تصنيف الألم^[21] Classification of Pain

- **الألم الحاد Acute Pain:** يكون الألم الحاد قصيرًا أو محدود المدة وغالبًا ما يكون سببه شيء محدد، أنواع الألم الحاد هي الألم الجراحي خلال فترة العملية وبعد العملية الجراحية، والصداع، ولسع النحل، وآلام المخاض، وآلام الدورة الشهرية، والإصابات مثل التواء الكاحل أو الكسر أو الحروق، على الرغم من أن الألم الحاد يمكن أن يتحول إلى ألم مزمن، إلا أنه عادةً ما يتبع مسارًا يمكن التنبؤ به وينحسر عندما يتم حل سبب الألم أو شفاؤه، يمكن أن يستمر الألم الحاد في أي مكان من لحظة إلى ما يزيد عن ثلاثة إلى ستة أشهر، وبعد هذا الإطار الزمني، عادة ما يعتبر ألمًا مزمنًا.
- يمكن أن تتراوح شدة الألم الحاد من خفيف إلى شديد، قد تؤثر الشدة أيضًا على علامات وأعراض الألم المرتبطة بالتحفيز العصبي الودي واستجابة القتال أو الهروب بما في ذلك تحفيز الهرمونات مثل الكورتيزول والأدرينالين.
- قد تشمل سلسلة العلامات والأعراض خلال فترة الألم الحاد ما يلي:
تغيرات في العلامات الحيوية: عدم انتظام دقات القلب، عدم انتظام التنفس، ارتفاع ضغط الدم، وارتفاع درجة الحرارة.
في بعض الأحيان يمكن أن تنخفض نسبة إشباع الأكسجين بالدم، خاصة عندما يتنفس المرضى بسرعة وسطحية، وبالتالي لا يأخذون شهيقًا كاملاً، التغيرات الطويلة في هذه العلامات الحيوية يمكن أن تؤدي إلى نقص التروية، وبالتالي فإن إدارة الألم أمر ضروري، ومع ارتفاع درجة حرارة الجسم، يقوم الجهاز العصبي بتحفيز الغدد العرقية للمساعدة في تبريد الجسم.

وبالتالي، قد يعاني المرضى من التعرق، كما يتم تقليل إنزيمات الجهاز الهضمي والتمعج مما يؤدي إلى صعوبة في الهضم واضطرابات الجهاز الهضمي بما في ذلك الغثيان والقيء والإمساك، وقد تشمل علامات الألم الأخرى زيادة مستويات الجلوكوز في الدم واتساع حدقة العين.

- **الألم المزمن Chronic Pain:** لقد تطورت تعريفات الألم المزمن وأصبحت أكثر تحديدًا، ولكن لا يزال يشار إلى هذا النوع من الألم على أنه الألم الذي يستمر في الحدوث ويتكرر (مستمر ومتكرر) لمدة ثلاثة أشهر تقريبًا أو أكثر. تشير بعض التعريفات إلى ستة أشهر أو أكثر، ولكن بشكل عام لا بأس بالإشارة إلى الألم المستمر أو المتكرر الذي يستمر من ثلاثة إلى ستة أشهر أو أكثر كألم مزمن. هناك تصور آخر للألم المزمن (عندما يرتبط بإصابة) وهو نوع من الألم يستمر بعد وقت الشفاء النموذجي أو المتوقع.
- بالنسبة للبعض، الألم المزمن لا يختفي أبدًا: قد يحدث يوميًا أو يتكرر بانتظام. وتشمل الأنواع الشائعة من الألم المزمن آلام الظهر، والصداع النصفي، والتهاب المفاصل، والألم المرتبط بالسرطان، والألم العضلي الليفي، وآلام ما بعد الجراحة وما بعد الصدمة.
- يمكن تصنيف الألم المزمن بطريقتين رئيسيتين:
- يشير الألم المزمن الثانوي إلى نوع من الألم يظهر نتيجة لمرض أو حالة مثل التهاب المفاصل أو السرطان أو عدوى الأذن - وهو "ثانوي" لهذه الحالات المرضية، يمكن أن يكون أيضًا ألمًا ثانويًا أو نتيجة للعلاج مثل العلاج المرتبط بالسرطان.
- الألم المزمن الأساسي هو تصنيف أحدث. إنه نوع من الألم يعتمد على حالة غالبًا ما تكون غير مفهومة جيدًا ولا يمكن تفسيرها بواسطة سبب آخر أو عملية مرضية .
- تشمل الأنواع الشائعة من الألم المزمن الأولي أنواعًا عديدة من آلام الرقبة والظهر، ومتلازمة الألم العضلي الليفي، ومتلازمة القولون العصبي .
- عند المرضى الذين يعانون من الألم المزمن، لا تكون التغيرات الفيزيولوجية والحيوية واضحة بالضرورة لأن الجسم يتكيف مع الألم إلى حد ما.
- تتضمن تأثيرات الألم المزمن عادة تغيرات معرفية واجتماعية، مثل: اضطرابات النوم، اضطرابات المزاج بما في ذلك الاكتئاب، التأثير على الأنشطة اليومية، الضعف الإدراكي بما في ذلك القدرة على التفكير بوضوح، التأثيرات الاجتماعية وعلى العلاقات.
- **الألم المحفز بمستقبلات الأذية Nociceptive Pain:** يتضمن الألم محفزًا ضارًا (ميكانيكي أو حراري أو كيميائي) ينشط مستقبلات الألم مع احتمال التسبب في إصابة الأنسجة غير العصبية، هذا نوع شائع من الألم يعاني منه الكثير منا وغالبًا ما يتم تصنيفه على النحو التالي:
- ميكانيكية (على سبيل المثال، ارتطام إصبع قدمك، تلقي إبرة، إجهاد العضلات).

- حراري (على سبيل المثال، لمس سطح ساخن مثل الموقد).
 - مادة كيميائية (مثل التعرض لمادة كيميائية مثل مادة التبييض).
- تعمل هذه المحفزات على تنشيط مستقبلات الألم، وهي مستقبلات في محيط الجهاز العصبي الحسي الجسدي (IASP، 2021)، بالنظر إلى هذه المحفزات، فمن المنطقي أن يوصف الألم المسبب للألم بأنه موضعي في مكان محدد في الجسم، يمكن تصنيف الألم المسبب للألم إلى جسدي وحشوي، يشير الألم الجسدي إلى نوع من الألم ينشأ في الأنسجة الطرفية مثل الجلد أو العظام أو العضلات أو الأوتار أو الأربطة، في حين يشير الحشوي إلى نوع من الألم ينشأ في الأعضاء الداخلية للجسم (مثل القلب والأمعاء والزائدة الدودية والجهاز الهضمي والكلية).
- **ألم الاعتلال العصبي Neuropathic Pain:** ينشأ ألم الاعتلال العصبي من "آفة أو مرض في الجهاز العصبي الحسي الجسدي" (IASP، 2021). يمتلك ألم الاعتلال العصبي إحساسًا شخصيًا مختلفًا عن الألم مسبب للألم وغالبًا ما يوصف بأنه حرق وطفح وخدر ووخز وإطلاق نار (مثل الصدمة الكهربائية) مع حساسية للمس ودرجة الحرارة. على هذا النحو، من المهم تقييم الوصف النوعي لألم المريض من أجل مساعدتك على فهم العوامل المسببة بشكل أفضل. يمكن أن تكون الأسباب مرتبطة بالرض على طول العصب، وحالات مثل متلازمة النفق الرسغي، وإصابة الحبل الشوكي، والسكتة الدماغية، والسكري، والتصلب المتعدد، والالتهابات مثل فيروس الهربس البسيط أو فيروس الحماق النطاقي.
 - **ألم Nociceptive:** ينشأ من "تغير الإحساس بالألم" مع وجود أدلة غير واضحة على تلف الأنسجة الفعلي أو المحتمل (IASP، 2021). هذا التصنيف للألم لا يحتوي على تنشيط واضح لمستقبلات الألم أو وجود اعتلال عصبي، ولكنه يتضمن وظيفة مسببة للألم متغيرة، والتي يمكن تأكيدها عن طريق الاختبارات الحسية.
 - لنكون واضحين: على الرغم من عدم وجود تلف واضح في الأنسجة (على سبيل المثال، قطع في الجلد) أو تنشيط مستقبلات الأذية (المحفز الذي تسبب في الضغط أو درجة الحرارة القصوى لتنشيط الخلايا العصبية)، إلا أن هناك استنتاجًا لوظيفة مستقبلات الألم المتغيرة التي يمكن أن تكون تم تأكيده من خلال الاختبارات الحسية مثل قياس النشاط الكهربائي للدماغ، هذا التصنيف جديد نسبيًا مقارنة بألم مسبب للألم وآلام الأعصاب وتم تقديمه في عام 2016. النظرية هي أن الألم nociplastic يرتبط بحالات الألم المزمن مثل الألم العضلي الليفي ومتلازمة القولون العصبي، إنه يتطلب دراسة متأنية من حيث التقييم والإدارة

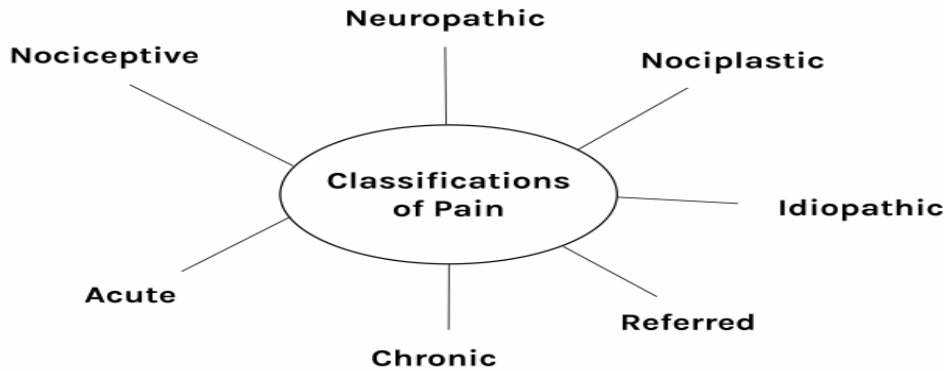
بسبب التعقيد في كيفية تقديمه بشكل شخصي بالإضافة إلى نقص المؤشرات الحيوية.

- **ألم مجهول السبب Idiopathic Pain:** يمكن أيضًا اعتبار الألم مجهول السبب أو الألم مجهول المنشأ تصنيفًا رابعًا. مع هذا النوع من الألم لا يوجد آلية إمراضية واضحة.

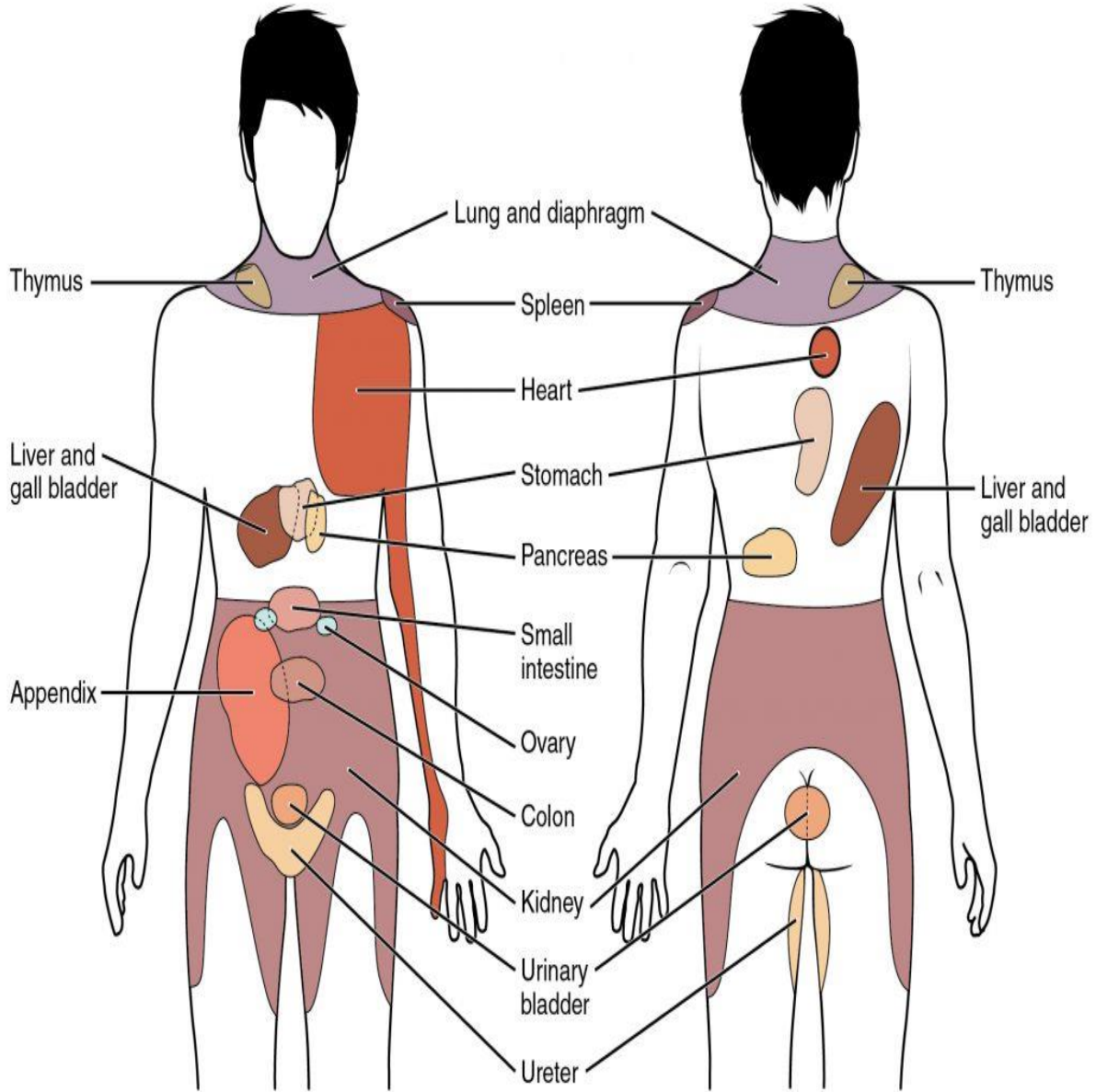
على الرغم من أن الأصل والسبب قد يكونان غير معروفين، إلا أن الألم حقيقي جدًا بالنسبة للمرضى.

يصبح تقييم الطبيب هنا مهمًا للغاية للمساعدة في فهم ألم المريض.

- **الألم الرجيع Referred Pain:** هو الألم الذي يتم الشعور به في مكان جسدي يختلف عن المنشأ الأصلي له ، على سبيل المثال، موقع منشأ نقص تروية القلب (نقص الأكسجين في عضلة القلب، والذي يشار إليه عادةً باسم ألم الصدر) هو القلب. ومع ذلك، يمكن الشعور بنقص تروية القلب في أماكن محددة مثل الألم أسفل الذراع الأيسر أو في الفك أو الرقبة.
- هذا النوع من الألم الرجيع له أساس عصبي حيث يشترك موقع منشأ الألم في مسارات عصبية مشتركة مع جزء آخر من الجسم.
- انظر الشكل 2 للتعرف على مسارات الألم الرجيع الشائعة.



شكل 1 تصنيف الألم

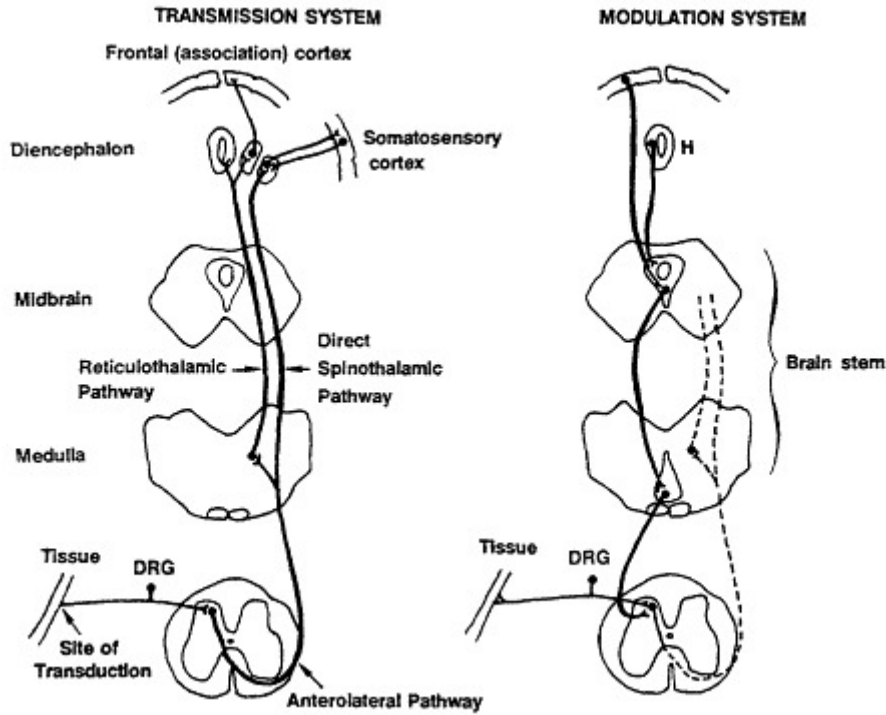


شكل 2 المسارات الشائعة للألم الرجيع

• سبل الألم Pain Pathways [22]:

يوضح الشكل 3 المكونات الرئيسية لأجهزة الدماغ المشاركة في معالجة المعلومات المتعلقة بالألم. هناك أربع عمليات رئيسية: النقل، والتحويل (التنبيغ)، والتعديل، والإدراك.

يشير التنبيغ إلى العمليات التي من خلالها تقوم المحفزات الضارة بالأنسجة بتنشيط النهايات العصبية، يشير النقل إلى وظائف الترحيل التي يتم من خلالها نقل الرسالة من موقع إصابة الأنسجة إلى مناطق الدماغ الكامنة وراء الإدراك، التعديل هو عملية عصبية تم اكتشافها مؤخرًا وتعمل خصيصًا لتقليل النشاط في نظام النقل. الإدراك هو الوعي الذاتي الناتج عن الإشارات الحسية، فهو ينطوي على دمج العديد من الرسائل الحسية في كل متماسك وذو معنى، الإدراك هو وظيفة معقدة لعدة عمليات، بما في ذلك الاهتمام والتوقع والتفسير.



شكل 3 المكونات الرئيسية لأجهزة الدماغ المشاركة في معالجة المعلومات المتعلقة بالألم

فيزيولوجيا الألم Physiology of Pain [22]:

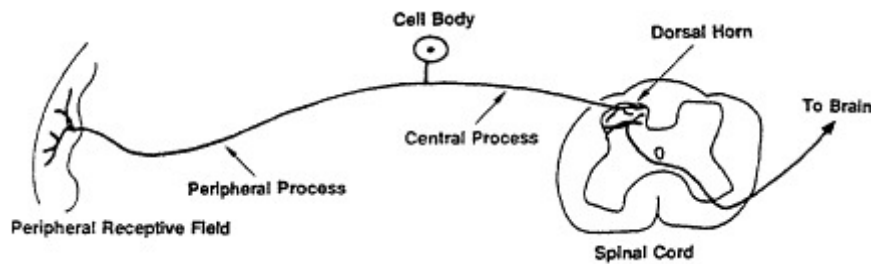
- **التحويل (التنبيغ) Transduction:** يمكن لثلاثة أنواع من المحفزات تنشيط مستقبلات الألم في الأنسجة المحيطة: الميكانيكية (الضغط والقرص)، والحرارية، والكيميائية.
 - عادة ما تكون المحفزات الميكانيكية والحرارية قصيرة، في حين أن المحفزات الكيميائية عادة ما تكون طويلة الأمد، لا يوجد شيء معروف عن كيفية تنشيط هذه المحفزات لمستقبلات الألم، النهايات العصبية المسببة للألم صغيرة جدًا ومتبعثرة بحيث يصعب العثور عليها، ناهيك عن دراستها. ومع ذلك، كانت هناك بعض الدراسات حول تأثيرات المواد الكيميائية على تردد إطلاق مستقبلات الألم الأولية المحددة.
- تعمل مجموعة متنوعة من المواد الكيميائية المسببة للألم على تنشيط أو تحفيز مستقبلات الألم الأولية، وقد يتم إطلاق بعضها مثل البوتاسيوم والهستامين والسيروتونين، عن طريق خلايا الأنسجة التالفة أو عن طريق خلايا الدم المنتشرة التي تهجر من الأوعية الدموية إلى منطقة تلف الأنسجة، يتم تصنيع المواد الكيميائية الأخرى، مثل البراديكينين والبروستاجلاندين واللوكوترين، بواسطة إنزيمات تنشط عن طريق تلف الأنسجة، تم العثور على كل هذه المواد الكيميائية المسببة للألم بتركيزات متزايدة في مناطق الالتهاب وكذلك الألم.

من الواضح أن عملية التنبيه تتضمن مجموعة من العمليات الكيميائية التي ربما تعمل معًا لتنشيط مستقبل الألم الأساسي، من الناحية النظرية، يمكن قياس أي من هذه المواد لإعطاء تقدير للمحفز المحيطي للألم.

ومن الناحية العملية، لا تتوفر مثل هذه الاختبارات للأطباء. تجدر الإشارة إلى أن معظم معرفتنا بمستقبلات الألم الواردة الأولية مستمدة من دراسات الأعصاب الجلدية، على الرغم من أن هذا العمل ذو أهمية عامة، إلا أن الجزء الأكبر من الألم المهم سريريًا يتولد عن عمليات تتم في الأنسجة العضلية الهيكلية أو الحشوية العميقة. بدأ العلماء في دراسة المحفزات التي تنشط مستقبلات الألم في هذه الأنسجة العميقة، في العضلات، هناك مستقبلات الألم الرئيسية التي تستجيب للضغط وتقلص العضلات والمواد الكيميائية المهيجة، يعد تقلص العضلات في ظل ظروف نقص التروية حافزًا قويًا بشكل خاص لبعض هذه المستقبلات للألم.

على الرغم من التقدم في فهمنا لفيزيولوجيا مستقبلات الألم العضلية الهيكلية، إلا أننا لا نزال نعرف القليل جدًا عن الآليات الكامنة وراء المشكلات السريرية الشائعة مثل آلام أسفل الظهر. وحتى عندما يكون هناك انهيار في العمود الفقري وضغط على جذر العصب - وهي حالة معروفة عمومًا بأنها مؤلمة للغاية - فإننا لا نعرف أي مستقبلات الألم يتم تنشيطها أو كيفية تنشيطها. كما أننا لا نعرف ما هي العملية التي تؤدي إلى مثل هذا الألم.

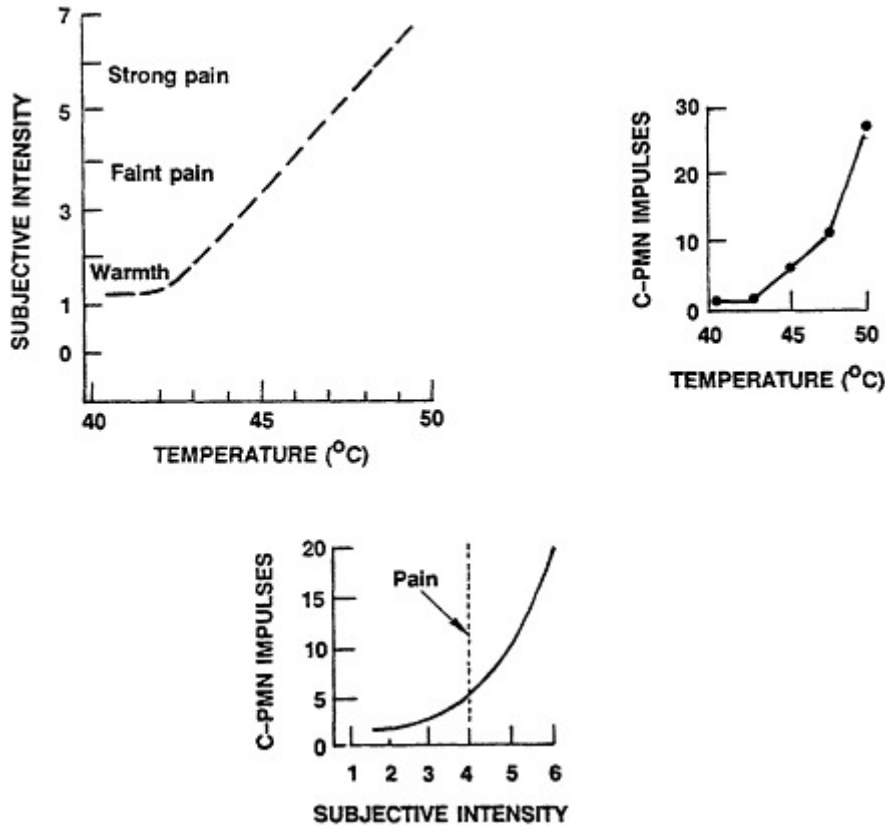
- **النقل Transmission: الجهاز العصبي المحيطي:** تنتقل الرسالة المسببة للألم من المحيط إلى الجهاز العصبي المركزي عن طريق محور عصبي لمستقبل الألم الأساسي. هذه الخلية العصبية لها جسمها الخلوي في العقدة الجذرية الظهرية وعملية طويلة (المحور العصبي) الذي يقسم ويرسل فرعًا واحدًا إلى المحيط وواحدًا إلى الحبل الشوكي (الشكل 4). محاور مستقبلات الألم الواردة الأولية رقيقة نسبيًا وتنقل النبضات ببطء.



الشكل 4 مستقبل الألم الوارد الأساسي. هذا هو الطريق الذي يتم من خلاله إبلاغ الجهاز العصبي المركزي بتلف الأنسجة الوشيك أو الفعلي.

من الممكن وضع قطب كهربائي في العصب المحيطي البشري وتسجيل نشاط مستقبلات الألم الأولية. يتميز مستقبل الألم باستجابته للحرارة أو الضغط أو المحفزات الكيميائية الضارة، يتم ترميز رسالة الألم في نمط تكرار النبضات في محاور مستقبلات الألم الواردة الأولية. هناك علاقة مباشرة بين شدة المحفز وتكرار تفريغ مستقبلات الألم (الشكل 5). علاوة

على ذلك، أظهرت الدراسات الفيزيولوجية العصبية والنفسية الفيزيائية المشتركة لدى البشر وجود علاقة مباشرة بين تكرار التفريغ في مستقبلات الألم الأولية وشدة الألم المبلغ عنها. يؤدي حجب النقل في المحاور ذات القطر الصغير لمستقبلات الألم إلى منع الألم، في حين أن حجب نشاط المحاور ذات القطر الأكبر في العصب المحيطي لا يؤدي إلى ذلك. وبالتالي فإن مستقبلات الألم الواردة الأولية التي تم تحديدها ضرورية للكشف عن المحفزات الضارة.



الشكل 5 العلاقة بين تردد التفريغ في مستقبلات الألم الأولية وكثافة الألم الذاتية في البشر

يعد رصد النشاط في مستقبلات الألم الأولية المحددة أداة محتملة لتقييم أنواع معينة من الألم السريري. في الواقع، تم استخدام هذه الطريقة سريريًا لإثبات النشاط العصبي المسبب للألم الناشئ عن العصب التالف، وفي الوقت الحاضر، ينبغي اعتبار هذه الطريقة مجرد أداة بحث؛ ومع ذلك، فهو ممكن من الناحية الفنية وله قيمة محتملة كبيرة لتقييم مرضى الألم. وطرح إمكانية إظهار نشاط مستقبلات الألم في الواقع من منطقة مؤلمة، يمكن أن تكون هذه الطريقة متقدمة على التقنيات المترابطة الأخرى لتقييم الألم لأنها تقيس المدخلات الضارة المفترضة، أي النشاط العصبي الذي يسبب الألم عادة، تقوم معظم التدابير الأخرى بتقييم الاستجابات التي يمكن، ولكن ليس بالضرورة، أن تكون ناجمة عن محفزات ضارة.

من المهم الإشارة إلى أنه (1) يمكن أن يكون هناك ألم دون نشاط في مستقبلات الألم الواردة الأولية، و (2) يمكن أن يكون هناك نشاط في مستقبلات الألم الواردة الأولية دون ألم. تحدث هذه الظواهر عندما يكون هناك ضرر في الجهاز العصبي المركزي أو المحيطي. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لنظام التعديل قمع النقل المركزي للنشاط الناتج عن مدخلات مستقبلات الألم، وبالتالي، هناك علاقة متغيرة بين مدخلات مستقبلات الألم وشدة الألم المتصورة، لهذا السبب، يمكن استخدام طريقة تسجيل مستقبلات الألم الواردة الأولية لتأكيد وجود المدخلات، ولكن لا يمكن استخدامها لإثبات عدم وجود الألم. إلى جانب هذه القيود النظرية لمحاولة تقييم شدة الألم الذاتية عن طريق تسجيل مستقبلات الألم الواردة الأولية، هناك مشاكل عملية مهمة في قياس إما المواد المنتجة للألم أو نشاط مستقبلات الألم الواردة الأولية، الأول هو أن المجموعة الأكبر من المرضى المعاقين بسبب الألم يتمركزون في الهياكل العضلية الهيكلية في أسفل الظهر، ونظرًا لأن الأعصاب التي تعصب هذه الهياكل ليست قريبة من الجلد، فمن الصعب العثور عليها. هناك مشكلة أخرى وهي أن الألم الناتج عن الهياكل العميقة غالبًا ما يتم الشعور به في مواقع بعيدة عن مكان حدوث تلف الأنسجة، على النقيض من الألم الناتج عن تلف الجلد، والذي يكون حادًا أو حارقًا وموضعيًا جيدًا في موقع الإصابة، فإن الألم الذي ينشأ من إصابة الأنسجة العميقة يكون بشكل عام مؤلمًا ومملاً وسيئ التركيز، عندما يكون الضرر الذي يلحق بالأنسجة العميقة شديدًا أو طويل الأمد، فقد يُساء فهم الإحساس الناتج عن ذلك على أنه ناشئ عن موقع بعيد عن الموقع الفعلي للضرر. تساعد هذه الظاهرة، المعروفة باسم الألم الرجيع، على تفسير التناقض المتكرر بين النتائج الجسدية وشكاوى المرضى، آلية الألم الرجيع غير معروفة في أي حالة معينة.

يمكن أن يكون الألم الرجيع مصدرًا رئيسيًا للارتباك عند فحص المرضى الذين يشكون من الألم بشكل أساسي، حقيقة أن الألم ينتقل من الأعضاء الداخلية الحشوية إلى هياكل الجسم الجسدية معروفة جيدًا ويستخدمها الأطباء بشكل شائع. على سبيل المثال، لا يكون ألم الأزمة القلبية متمركزًا دائمًا في القلب، ولكن عادةً ما يتم الشعور به بشكل منتشر في الصدر والذراع الأيسر وأحيانًا في الجزء العلوي من البطن، هناك حقيقة أقل شيوعًا وهي أن البقع المتهيجة، مثل نقاط تحفيز الليفي العضلي، في العضلات الهيكلية تسبب أيضًا مشاعر الألم في أماكن بعيدة عن البقع المتهيجة. تم إثبات ذلك تجريبيًا في العضلات واللفافة بواسطة كيلجرين في أواخر ثلاثينيات القرن العشرين، تم وصف أنماط محددة من الألم الناتج عن عضلات معينة سريريًا.

- تم اقتراح أربع آليات فسيولوجية على الأقل لشرح الألم الرجيع: (1) النشاط في الأعصاب الودية، (2) التفرع المحيطي لمستقبلات الألم الأولية، (3) إسقاط التقارب، و (4) تسهيل التقارب. الأخيران يشملان في المقام الأول آليات الجهاز العصبي المركزي.

1. قد تسبب الأعصاب الودية الألم الرجيع عن طريق إطلاق مواد تعمل على حساسية النهايات العصبية الواردة الأولية في منطقة الألم الرجيع، أو ربما عن طريق تقييد تدفق الدم في الأوعية التي تغذي الألياف العصبية الحسية نفسها.

2. يؤدي التفرع المحيطي للعصب إلى أجزاء منفصلة من الجسم إلى قيام الدماغ بإساءة تفسير الرسائل الصادرة من النهايات العصبية في جزء واحد من الجسم على أنها قادمة من فرع العصب الذي يغذي الجزء الآخر من الجسم.

3. وفقًا لفرضية إسقاط التقارب، تتلقى خلية عصبية واحدة في النخاع الشوكي مدخلات مسببة للألم من الأعضاء الداخلية ومن مستقبلات الألم القادمة من الجلد والعضلات، ليس لدى الدماغ أي وسيلة للتمييز بين ما إذا كان الإثارة قد نشأ من الهياكل الجسدية أو من الأعضاء الحشوية، من المقترح أن يفسر الدماغ أي رسائل من هذا القبيل على أنها قادمة من أعصاب الجلد والعضلات وليس من عضو داخلي، لقد تم إثبات تقارب المدخلات الحسية الحشوية والجسدية على الخلايا العصبية التي تسبب الألم في الحبل الشوكي .

4. وفقًا لفرضية تسهيل التقارب convergence-facilitation hypothesis، يتم تضخيم (تسهيل) نشاط الخلفية (الراحة) للخلايا العصبية المسببة للألم في النخاع الشوكي والتي تتلقى مدخلات من منطقة جسدية واحدة من خلال النشاط الناشئ في مستقبلات الألم الناشئة في منطقة أخرى من الجسم. . في هذا النموذج، تنشأ مستقبلات الألم التي تنتج النشاط الخلفي في منطقة الألم والألم المدركين؛ ينشأ نشاط العصب الذي ينتج التيسير في مكان آخر، على سبيل المثال، عند نقطة تحفيز الليفي العضلي. تعتبر آلية تسهيل التقارب هذه ذات أهمية سريرية لأن المرء يتوقع أن يؤدي حجب المدخلات الحسية في المنطقة المرجعية بالبرد أو المخدر الموضعي إلى توفير تخفيف مؤقت للألم. ولا يتوقع المرء مثل هذا الانفراج وفقًا لنظرية إسقاط التقارب. وقد أظهرت التجارب السريرية كلا النوعين من الاستجابات. يمكن أن تمثل ظاهرة الألم الرجيع هذه مشكلة خطيرة لكل من المرضى والأطباء عندما لا يتم التعرف عليها. نظرًا لأن مصدر الألم يكمن في مكان بعيد، فإن عدم وجود أي آفة يمكن إثباتها في موقع الألم والإيلام غالبًا ما يؤدي إلى الشك في أن الألم له مكون نفسي قوي. عندما يصير العاملون في مجال الصحة على أنه لا يوجد سبب للألم، يبدأ المرضى أحيانًا في التساؤل عما إذا كان الألم "كله في رؤوسهم". وكما فإن هذا يمكن أن يؤدي إلى تفاقم القلق وردود الفعل النفسية الأخرى تجاه الألم، ومن المرجح أن يحبط الطبيب والمريض على حد سواء، وقد يؤدي إلى إعطاء العلاج غير المناسب.

• مسارات الألم في الجهاز العصبي المركزي Pain Pathways In the Central

Nervous System [22]: تنقل مستقبلات الألم الواردة الأولية النبضات إلى الحبل

الشوكي (أو إذا نشأت من الرأس، إلى النخاع المستطيل لجذع الدماغ). في النخاع

الشوكي، تنتهي مستقبلات الألم الواردة الأولية بالقرب من الخلايا العصبية من الدرجة الثانية في القرن الظهري للمادة الرمادية. تطلق مستقبلات الألم الواردة الأولية مواد ناقلة كيميائية من أطرافها الشوكية. تعمل هذه المرسلات على تنشيط خلايا نقل الألم من الدرجة الثانية. لم يتم تحديد هوية هذه الناقلات، لكن المرشحين يشملون عديدات الببتيد الصغيرة مثل المادة P والسوماتوستاتين، بالإضافة إلى الأحماض الأمينية مثل حمض الجلوتاميك أو حمض الأسبارتيك.

تعتبر محاور بعض هذه الخلايا من الدرجة الثانية إلى الجانب الآخر من الحبل الشوكي وتمتد لمسافات طويلة إلى جذع الدماغ والمهاد. يقع مسار انتقال الألم في الربع الأمامي الوحشي للحبل الشوكي. معظم المعلومات المتوفرة لدينا حول علم التشريح وعلم وظائف الأعضاء لمسارات نقل الألم في الجهاز العصبي المركزي مستمدة من الدراسات التي أجريت على الحيوانات. ومع ذلك، فمن المعروف أن آفات هذا المسار الأمامي الوحشي عند البشر تؤدي إلى إضعاف الإحساس بالألم بشكل دائم وأن التحفيز الكهربائي له يسبب الألم. هناك هدفان رئيسيان للمحاور العصبية المسببة للألم الصاعدة في الربع الأمامي الوحشي للحبل الشوكي: المهاد والتكوين الشبكي الإنسي لجذع الدماغ. إن معرفتنا واسعة النطاق فيما يتعلق بالخلايا الشوكية التي تتجه محاورها العصبية مباشرة إلى المهاد، أي خلايا السبيل الشوكي المهادي. المسار النخاعي المهادي متورط في إدراك الألم البشري لأن آفاته، على أي مستوى، تنتج ضعفًا دائمًا في الإحساس بالألم.

تم إجراء دراسات على خصائص خلايا المسالك الشوكية المهادية في العديد من الأنواع. في جميع هذه الأنواع، تستجيب نسبة كبيرة من الخلايا العصبية الشوكية المهادية إلى الحد الأقصى للتحفيز الضار. علاوة على ذلك، هناك علاقة مباشرة في خلايا المسالك الشوكية المهادية التي تطلق ترددات لشدة التحفيز في النطاق الضار بالنسبة للأشخاص. هذه الملاحظات، إلى جانب عقود من الدراسات السريرية الدقيقة، تشير بقوة إلى أن الجهاز النخاعي المهادي هو المسار الرئيسي للألم عند البشر.

المسار الرئيسي الصاعد الآخر لمستقبلات الألم في الربع الأمامي الوحشي هو السبيل الشوكي الشبكي. يتلقى التكوين الشبكي النخاعي إسقاطًا مباشرًا كبيرًا من الحبل الشوكي وكذلك من فروع بعض الخلايا العصبية الشوكية التي تتجه إلى المهاد.

على المستوى المهادي، مسارات الألم لها موقعان رئيسيان للإنهاء: البطني الذيلي والوسطى. يتلقى المهاد البطني الذيلي مدخلات مسببة للألم مباشرة من الخلايا العصبية الشوكية البارزة. تتجه الخلايا العصبية الموجودة في المهاد البطني مباشرة إلى القشرة الحسية الجسدية. يتلقى المهاد الإنسي بعض المدخلات غير المباشرة من الحبل الشوكي، ولكنه بالإضافة إلى ذلك،

يتلقى مدخلات رئيسية من منطقة التكوين الشبكي لجذع الدماغ التي تتجه إليها الخلايا العصبية الشوكية المستقبلية للألم. يمتد المهاد الإنسي إلى مناطق واسعة من الدماغ الأمامي، بما في ذلك القشرة الحسية الجسدية. وبالتالي هناك مساران رئيسيان صاعدان للألم: المسار النخاعي المهادي الجانبي المباشر والمسار النخاعي المهادي الإنسي غير المباشر. يُعتقد أن المسار الجانبي من الحبل الشوكي إلى المهاد البطني الذيلي وإلى القشرة هو المسؤول في المقام

الأول عن الآلام الحادة والموضعية جيدًا والتي تنشأ بالقرب من سطح الجسم. في المقابل، يستجيب المسار الشوكي المهادي الإنسي بشكل أكبر لمحفزات الهياكل الجسدية والحشوية العميقة.

هناك بعض الأدلة على وجود اختلافات وظيفية إضافية بين المسارات المهادية الإنسية والجانبية. تنتج آفات المهاد البطني الذيلي والقشرة الحسية الجسدية عجزًا طويل الأمد في الجوانب الحسية للألم تشبه إلى حد كبير تلك التي تنتج عن آفات مسار الحبل الشوكي الأمامي الوحشي. آفات المهاد الإنسي لها تأثير ضئيل جدًا على الإحساس بالألم في حد ذاته؛ عتبة الألم لا تتأثر، كما هو الحال مع الجوانب الحسية الأخرى لتجربة الألم. في المقابل، قد يتم إلغاء الجوانب العاطفية أو التفاعلية تمامًا.

• الجوانب الحسية مقابل الجوانب العاطفية للألم Sensory Versus Affective

- **Aspects of Pain:** يمكن تقسيم العمليات التي تحركها المحفزات الضارة إلى فئتين . من ناحية، هناك العمليات الحسية التي تؤدي إلى اكتشاف وتحديد المحفز. من ناحية أخرى، بسبب احتمالية تلف الأنسجة بسبب المحفز الضار، فإن العقابيل السلوكية المنفرة مثل الانسحاب والهروب يمكن أن تنهي المحفز وتحمي الكائن الحي. يرتبط مع هاتين الفئتين من الاستجابة جانبان شخصيان للألم: الحسي والعاطفي.
- تتعلق الجوانب الحسية باكتشاف المحفز وتحديد موقعه وتقييم شدته وتحديدده. بالتركيز على الجوانب الحسية، قد يصف الشخص ألمه بأنه ألم حارق خفيف يقع في الجزء الخلفي من اليد. في المقابل، يرتبط الجانب العاطفي أو غير السار للألم بالدافع المكروه لإنهاء التحفيز الضار ويتم وصفه بمصطلحات لا ترتبط بشكل محدد بتجربة حسية، على سبيل المثال، مزعجة، أو غير مريحة، أو مؤلمة. كما أن الجوانب العاطفية قد تكون مصحوبة بتغيرات مزاجية مثل القلق والاكتئاب، والتي عادة ما تعتبر نفسية وليست حسية.
- يمكن توضيح الفرق بين الجوانب الحسية والعاطفية للألم بشكل أكبر من خلال التمييز بين عتبة الألم وتحمل الألم. على سبيل المثال، إذا تم تسليط محفزات حرارية معايرة على الجلد، فإن معظم الناس سوف يذكرون أن الإحساس يصبح مؤلمًا على نطاق ضيق من درجات حرارة الجلد (43-46 درجة مئوية). درجة الحرارة التي تسمى مؤلمة بنسبة 50 بالمائة من الوقت ستكون بمثابة اكتشاف الألم أو العتبة الحسية.
- وعلى النقيض من عتبة اكتشاف الألم القابلة للتكرار نسبيًا، يختلف تحمل الألم بشكل كبير بين الأفراد. على سبيل المثال، ينقسم الأشخاص الذين يغمرهم في الماء المثلج إلى مجموعات متميزة، أولئك الذين يحتفظون بأيديهم لأكثر من 5 دقائق وأولئك الذين يسحبونها بعد أقل من 90 ثانية . إن تحمل الألم هو وظيفة معقدة يمكن تعديلها من خلال سمات الشخصية، والمواقف، والخبرة السابقة، والعوامل الاقتصادية، والجنس، والظروف الخاصة التي يتم فيها الشعور بالألم. يمكن اعتبار التحمل بمثابة عتبة الاستجابة. قد يتم تجاهل الألم ذو الشدة والمدة المعينة، في

حين أن الألم الأكثر شدة إلى حد ما قد يدفع بعض الأشخاص إلى تناول مسكنات الألم، أو البقاء في المنزل من العمل، أو استشارة الطبيب. إن السلوك الخاص الناتج عن الألم بدرجة معينة هو سلوك فردي للغاية ويتأثر بشكل كبير بما يعتقد المريض أنه سيكون مفيداً ومدى خطورة الموقف الذي يعتقده. على سبيل المثال، لا يسعى معظم الأشخاص الذين يعانون من الصداع إلى الحصول على رعاية طبية لأن الصداع لا يعتبر مؤشراً على مرض خطير (وعادة لا يكون كذلك). وعلى النقيض من ذلك، فإن الشخص الذي توفي والده مؤخراً بسبب ورم في المخ قد يكون خائفاً جداً حتى من الصداع الخفيف ويطلب الرعاية الطبية .

- ويرتبط التحمل أيضاً بالجوانب المعرفية والعاطفية للألم. بالنسبة لمرضى السرطان، قد يكون الألم علامة على أن الورم قد تكرر أو انتشر وأن الموت قريب. بالنسبة لهؤلاء المرضى، فإن المعاناة لا ترجع إلى شدة الألم فحسب، بل أيضاً إلى معناه. عادة ما يصاحب الألم الإحساس بالكرب والمعاناة والقلق.

في الخمسينيات من القرن الماضي، تم إجراء عمليات جراحية في الفص الجبهي للعديد من المرضى الذين يعانون من آلام شديدة بسبب الأورام الخبيثة . تعطل هذه العمليات نتوءات الفص الجبهي من المسار النخاعي الشبكي المهادي الإنسي. في هؤلاء المرضى، لم تتأثر شدة الألم وعتبته، ولكن تم إلغاء الجوانب العاطفية (المعاناة والألم). ولسوء الحظ، فإن التغيرات الشديدة في الشخصية التي صاحبت التخلص من المعاناة جعلت هذا النهج غير مقبول لعلاج الألم. ومع ذلك، تظهر هذه الملاحظات السريرية أن المكون العاطفي للألم له ركيزة تشريحية منفصلة عن المكون الحسي.

- **التعديل Modulation:** تمت مناقشة العمليات المذكورة أعلاه من حيث نظام نقل الألم الموثوق به للغاية، مع افتراض أن شدة الألم هي وظيفة مباشرة لنشاط مستقبلات الألم. في الواقع، فإن الارتباط الممتاز بين شدة التحفيز، والنبضات في مستقبلات الألم الأولية، وكثافة الألم المُبلغ عنها والتي تظهر في البشر في ظل الظروف التجريبية لا ينطبق في كثير من الأحيان على الحالة السريرية. الملاحظات الأكثر بروزاً هي تلك التي يتعرض فيها المرضى لإصابات يجب أن تكون مؤلمة للغاية، ويبلغون عن عدم وجود ألم كبير .

ظهرت فرضية التسكين التلقائي عندما تم اكتشاف أن التحفيز الكهربائي لمناطق معينة في الدماغ يمنع الاستجابات للتحفيز الضار في حيوانات المختبر. أصبحت هذه الظاهرة، التسكين الناتج عن التحفيز (SPA)، أكثر من مجرد فضول مختبري عندما تبين أن تحفيز مناطق الدماغ المتماثلة يوفر الراحة للمرضى الذين يعانون من الألم المزمن . لقد تم إثبات وجود SPA في مجموعة متنوعة من الأنواع الحيوانية وفي مئات المرضى.

يمكن استخلاص التسكين الناجم عن التحفيز من مواقع جذع الدماغ المحددة جيداً. تشير مجموعة من الأدلة الآن إلى أنه يتم بواسطة شبكة عصبية منفصلة تمتد من الدماغ المتوسط

إلى النخاع ثم إلى الحبل الشوكي (الشكل 3) . يمتد هذا المسار الهابط المعدّل للألم إلى مناطق الحبل الشوكي التي تحتوي على خلايا عصبية تنقل الألم. التحفيز في مواقع جذع الدماغ التي تنتج تسكينًا سلوكيًا يثبط أيضًا بشكل انتقائي الخلايا العصبية في المسالك الشوكية المهادية المسببة للألم. قد يكون هذا التثبيط هو السبب وراء التسكين السلوكي والسريري الناتج عن تحفيز جذع الدماغ.

بالإضافة إلى التحفيز الكهربائي، يمكن تنشيط شبكة التسكين بواسطة المورفين والأدوية المسكنة الأفيونية الأخرى . تعتبر مواقع جذع الدماغ في SPA والحبل الشوكي حساسة للمواد الأفيونية المطبقة مباشرة. تشير الأدلة الكبيرة إلى أن المواد الأفيونية تنتج التسكين جزئيًا عن طريق تنشيط شبكات تعديل الألم هذه.

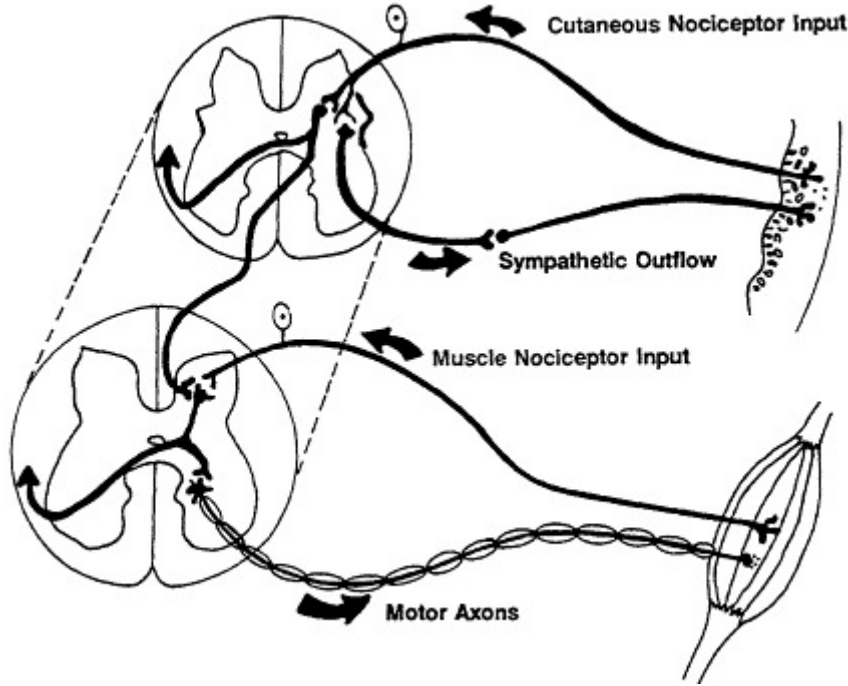
أحد أهم الاكتشافات في أبحاث الألم هو أن الدماغ يحتوي على مواد لها نفس الخصائص الدوائية مثل المواد الأفيونية المشتقة من النباتات والأدوية الأفيونية الاصطناعية. هذه المواد، التي تسمى الببتيدات الأفيونية الذاتية، موجودة داخل الخلايا العصبية للجهاز العصبي المحيطي والمركزي . من الأمور ذات الأهمية الخاصة لمناقشتنا وجود تركيزات عالية من هذه الببتيدات في مواقع جذع الدماغ المتورطة في قمع الألم كما أدت هذه النتائج إلى بعض التطبيقات الصيدلانية النفسية الجديدة الواعدة.

أظهرت الدراسات التي أجريت على نظام التسكين الذي يتوسطه الإندورفين في حيوانات المختبر أنه يمكن تنشيطه عن طريق مجموعة متنوعة من التلاعبات المجهدية، بما في ذلك المحفزات المؤلمة . تشير الدراسات السريرية إلى أنه يتم تنشيطه بعد الجراحة ويمكن أن يكون له تأثير مسكن كبير. النقطة المهمة هي أن هناك شبكة محددة جيدًا للتحكم في انتقال الألم. تشير الأدلة الحالية إلى أن هذه الشبكة مسؤولة عن بعض التباين المذهل في شدة الألم المبلغ عنها لدى مرضى مختلفين لديهم محفزات ضارة مماثلة على ما يبدو.

لقد تم اقتراح أن فشل نظام كبت الألم هو المسؤول عن أنواع معينة من حالات الألم المزمن ، لكن معظم خبراء الألم يعتبرون هذا الاستنتاج سابق لأوانه. هناك حاجة إلى المزيد من العمل لتحديد مدى عمل شبكة تعديل الألم هذه على الألم المزمن.

- العمليات الفسيولوجية التي تعزز الألم وقد تؤدي إلى الإلزام: واحدة من أكثر القضايا إثارة للقلق بالنسبة للمرضى والأطباء وفاحصي درجة الإعاقة هي كيفية حساب تجارب الألم التي تبدو غير متناسبة مع النتائج الجسدية أو المرض أو الإصابة التي يمكن التحقق منها بشكل موضوعي. على الرغم من أنه من المعروف والمقبول جيدًا أن العوامل النفسية والاجتماعية المختلفة قد تعزز الألم، إلا أن دور العديد من العمليات الفيزيولوجية في تضخيم الألم والحفاظ عليه ربما لا يؤخذ في الاعتبار بشكل كافٍ عند تقييم شكاوى المرضى.

- **تحسس الألم Sensitization:** يؤدي تلف الأنسجة إلى بدء مجموعة متنوعة من العمليات التي تؤدي إلى استمرار الألم وتضخمه. مع المنبهات المتكررة، تنخفض عتبات مستقبلات الألم الأولية بشكل تدريجي، بحيث تصبح المنبهات غير الضارة عادة مؤلمة. بالنسبة لبعض مستقبلات الألم الأولية، قد تؤدي المحفزات الضارة المتكررة إلى نشاط مستمر يدوم لساعات. المثال الأكثر شيوعاً على ذلك هو حروق الشمس، حيث يصبح الجلد مصدراً للألم؛ يُنظر إلى الماء الساخن المطبق على الجلد على أنه مؤلم بشكل لا يطاق، كما أن الصفحة على الظهر مؤلمة. ومن الأمثلة الأخرى ألم الكاحل الملتهب أو المفصل المصاب بالتهاب المفاصل. في هذه الحالات يكون من المؤلم تحمل الوزن أو حتى تحريك المفصل المصاب. يعد التحسس سمة رئيسية للعديد من الآلام وربما الأكثر أهمية من الناحية السريرية، ولكن آليته الخلوية غير معروفة.
- **فرط نشاط الجهاز العصبي الودي: الحثل الانعكاسي الودي Reflex Sympathetic Dystrophy:** يعاني المرضى الذين يعانون من إصابات طفيفة نسبياً أحياناً من ألم غير متناسب مع إصاباتهم. غالباً ما يصبح هذا الألم أسوأ تدريجياً بدلاً من اتباع المسار المعتاد للتخفيف مع مرور الوقت. ومن المهم التأكيد على أن الألم يستمر إلى ما بعد الوقت الذي تنتهي فيه عملية تلف الأنسجة الأصلية. علاوة على ذلك، قد يكون موقع الألم مختلفاً تماماً عن موقع المرض الأساسي.
- من الواضح أن فرط نشاط الجهاز العصبي الودي يلعب في بعض هؤلاء المرضى دوراً رئيسياً في استمرار الألم، لأن الحصار الانتقائي للتدفق الخارجي الودي يؤدي إلى راحة فورية ومثيرة. عادة ما يكون الألم مصحوباً بعلامات فرط النشاط الودي، مثل البرد (تضييق الأوعية)، وتعرق الأطراف. بالإضافة إلى ذلك، قد يكون الجلد شديد الحساسية للمس، كما لو كانت مستقبلات الألم حساسة. مع مرور الوقت، قد تظهر هشاشة العظام والتهاب المفاصل وضمور العضلات وقد يؤدي ذلك إلى ضعف دائم في الوظيفة. هذه الحالة، التي تسمى الحثل الانعكاسي الودي، تستجيب عادةً للحصار الودي والعلاج الطبيعي. تشير الدراسات الفيزيولوجية على الحيوانات إلى أن التدفق الخارجي الودي يمكن أن يحفز إفراز مستقبلات الألم الأولية. يكون هذا أكثر وضوحاً في الأعصاب الواردة التالفة والمتجددة، ولكنه يحدث أيضاً في الأعصاب غير التالفة والحساسة (الشكل 6).



الشكل 6 التنشيط المنعكس لمستقبلات الألم الذاتية. هناك طريقتان منعكستان مهمتان للألم. توضح الحلقة العلوية المكون الودي. يقوم مدخل مستقبل الألم بتنشيط ردود الفعل الودية، التي تنشط أو تحسس أطراف مستقبلات الألم. توضح الحلقة السفلية حلقة تقلص العضلات. تحفز مستقبلات الألم تقلص العضلات، والتي، في بعض المرضى، تنشط مستقبلات الألم العضلية التي تعطي تلقىم راجع على نفس المنعكس للحفاظ على تقلص العضلات والألم.

- تعتبر متلازمة الحثل الودي الانعكاسي غير شائعة نسبيًا في شكلها الكامل، ولكن النشاط الودي يمكن أن يكون عاملاً مشتركاً في استمرار أو تضخم الألم الذي عادة ما يتلاشى مع شفاء الأنسجة المصابة. إذا كانت هذه العلامات الموضوعية البسيطة لزيادة النشاط الودي يمكن أن تساعد في تقديم دليل موضوعي على وجود عملية مرضية تسبب الألم.
 - **تقلص العضلات Muscle Contraction** : يؤدي نشاط مستقبلات الألم إلى تقلص مستمر في العضلات. في الأطراف، يؤدي تقلص العضلات هذا إلى الانثناء، وهو شكل من أشكال الانسحاب البدائي الذي يُفترض أنه حركة وقائية. يؤدي مرض أحشاء البطن (مثل الأمعاء والكبد) إلى توتر في عضلات جدار البطن. ينتج الألم الناتج عن الهياكل العضلية الهيكلية أيضًا تقلصًا وألمًا في العضلات الأخرى التي يعصبها نفس الجزء الفقري.
- هناك بعض الأدلة على أن هذا الانقباض العضلي المنتشر يلعب دورًا مهمًا في الآلام المهمة سريريًا. من الشائع عند المرضى الذين يعانون من ألم مستمر أن تجد مناطق صغيرة في العضلات مؤلمة جدًا. يمكن أن يؤدي الضغط على نقاط تحفيز الليفي العضلي هذه إلى إعادة إنتاج ألم المريض، كما أن تخدير

النقاط موضعياً (أو أي تلاعب آخر بها) يمكن أن يوفر راحة تدوم من أيام إلى أشهر. الأساس الفيزيولوجي لهذه النقاط المحفزة غير معروف، لكن الأدلة السريرية تشير إلى أنها غالباً ما تشارك في استمرار الألم في غياب تلف الأنسجة المستمر.

• **العمليات المؤلمة المستدامة ذاتياً: "الحلقة المفرغة" ليفينغستون Livingston's "Vicious Circle"**: من خلال المواد التي تمت مناقشتها للتو، تشير الملاحظات السريرية بوضوح إلى أن العديد من العمليات يتم تحريكها بواسطة منبهات مدمرة للأنسجة تعمل على تنشيط مستقبلات الألم. في الأنسجة المحيطة، يتم إطلاق المواد المنتجة للألم والتي تعمل على حساسية مستقبلات الألم بحيث يمكن للمنبهات غير الضارة عادة تنشيطها. بالإضافة إلى ذلك، تطلق مستقبلات الألم نفسها عوامل مثل المادة P التي تسبب بدورها توسع الأوعية، والوذمة، وإطلاق مواد محسسة من الخلايا غير العصبية. ومن المفترض أن تلعب هذه العمليات دوراً في تنشيط دفاعات المضيف ضد العدوى أو السموم. ومع ذلك، فإنها تطيل وتضخم الألم. على سبيل المثال، من شأن التحفيز الضار للجلد أن ينشط مستقبلات الألم. تقوم هذه المستقبلات بعد ذلك بتنشيط المنعكسات الشوكية التي تنتج تقلصاً عضلياً مستداماً مع تنشيط مستقبلات الألم العضلية (الشكل 6). في هذه الحالة، فإن إنتاج موقع ثانٍ من المدخلات الضارة في العضلات يرجع إلى منعكس العمود الفقري. في بعض الحالات (على سبيل المثال، الحثل الانعكاسي الودي)، ينشط المدخل المسبب للألم أيضاً الجهاز العصبي الودي، والذي يمكن أن يرتد إلى المحيط لتوعية أو حتى تنشيط العناصر الأولية المسببة للألم. ليفينغستون أول من أكد على الأهمية السريرية لحلقات التغذية الراجعة الإيجابية هذه؛ أي أن الألم ينتج تقلصاً عضلياً وتدفعاً ودياً للخارج، والذي بدوره ينشط مستقبلات الألم، التي تنتج المزيد من التدفق الودي وتقلص العضلات، وهكذا. والحقيقة هي أن الإصابات المؤلمة تؤدي إلى عمليات ثانوية غير مرتبطة بتلف الأنسجة والتي تسبب إطالة وانتشار المدخلات المسببة للألم ويمكن أن تساهم في المزملة. تقوم هذه العمليات الثانوية بإعداد بؤر مدخلات مسببة للألم مستقلة عن الموقع الأصلي للإصابة. الألم يكتسب، إذا جاز التعبير، حياة خاصة به.

ورغم أنه لا يوجد شك في أن هذه العوامل تساهم في حدوث الألم في بعض الحالات، إلا أنه ليس من الواضح ما هي نسبة المرضى الذين يعانون من الألم المزمن الذين يعانون منه بسبب هذه العوامل. من الواضح أن هذا سيكون مجالاً مهماً للبحث المستقبلي حول الألم المزمن.

• **ألم الاعتلال العصبي Neuropathic Pain**: يمكن أن يؤدي تلف الجهاز العصبي المحيطي أو المركزي إلى حدوث ألم مزمن.

على سبيل المثال، في بعض الأمراض التي تؤثر على الأعصاب الطرفية، مثل داء السكري أو السمية الكحولية، يكون الألم شائعًا جدًا. نادرًا ما تكون الأذية الرضية للعصب المحيطي مؤلمة، ولكن عندما تكون كذلك، فقد تكون مؤلمة بشكل كبير. الحرق (ألم الحرارة) هي مثال على الألم الناجم عن إصابة العصب المحيطي. الحرق هي متلازمة تتميز بألم حارق شديد وعلامات فرط نشاط الجهاز العصبي الودي. وبالمثل، نادرًا ما تكون آفات الجهاز العصبي المركزي مؤلمة، ولكن عندما تكون كذلك، يكون الألم شديدًا ومقاومًا للعلاج .

هناك خصائص معينة لألم الاعتلال العصبي. ويبدأ في كثير من الأحيان بعد عدة أيام إلى أسابيع من الإصابة التي تسببت فيه، ويميل إلى التفاقم قبل أن يستقر. عادة ما يكون مصحوبًا بتشوهات حسية، بما في ذلك، على نحو متناقض، العجز في الإحساس بالألم وفرط النشاط المؤلم للمنبهات غير الضارة عادة .

آليات ألم الاعتلال العصبي ليست مفهومة تمامًا، ولكن هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تساهم في حدوثها. تكتسب الألياف العصبية الواردة المتضررة، بما في ذلك مستقبلات الألم، خصائص معينة عندما تبدأ في التجدد. وتشمل هذه النشاط التلقائي والحساسية الميكانيكية والحساسية لنشاط الجهاز العصبي الودي.

لاحظ أنه في ظل هذه الظروف يمكن أن يكون هناك ألم إما بدون أي محفز أو بمحفز بسيط للغاية وغير مضر بالأنسجة.

بالإضافة إلى المصادر الطرفية للألم، فإن الضرر الذي يلحق بالألياف العصبية الواردة ينتج عنه تغيرات في الخلايا العصبية الناقلة للألم والتي تتجه إليها في الجهاز العصبي المركزي. تصبح هذه الخلايا نشطة تلقائيًا ويمكن أن تكون مصدرًا للألم، مرة أخرى في حالة عدم وجود أي محفزات ضارة.

يعد ألم العصب الثلاثي التوائم والألم العصبي التالي للهربس من أكثر أنواع آلام الأعصاب شيوعًا. تميل هذه الحالات إلى الحدوث لدى كبار السن، وكثير منهم متقاعدون. قد يكون هذا هو السبب في أن المرضى الذين يعانون من آلام الأعصاب لا يشكلون سوى نسبة صغيرة من أولئك الذين يسعون للحصول على إعانات العجز. من ناحية أخرى، قد يكون لدى بعض المرضى الذين يعانون من آلام أسفل الظهر عنصر تلف الأعصاب الذي يزيد من ألم مشكلتهم وكذلك إلى إزمانها ومقاومتها للعلاج التقليدي. ومن الواضح أن هناك حاجة إلى مزيد من البحث حول هذه المسألة، وكذلك الأساليب الأفضل للكشف عن إصابات الأعصاب التي تعصب البنى العميقة.

الألم الحاد مقابل الألم المزمن: Acute Vs Chronic Pain [22]

هل هناك أي أساس فسيولوجي للتمييز بين الألم الحاد والمزمن؟ لا يُعرف سوى القليل عن تأثيرات الألم المطول على الجهاز العصبي المركزي. هناك بعض الأدلة على أن الانتقال من الألم الحاد إلى الألم المزمن يغير الفيزيولوجيا العصبية للمرضى بطريقة تجعلهم مختلفين إلى حد ما عن الأشخاص الذين يعانون من الألم الحاد. في الجردان المصابة بالتهاب المفاصل، على سبيل المثال، هناك تغيرات في الأعصاب الطرفية تغير نطاق استجابتها للمنبهات

التطبيقية، وقد تكون هناك تغييرات في المسارات المركزية لنقل الألم أيضًا. أظهرت التجارب التي أجريت على الفئران التي أصيبت فيها أعصابها وتمت ملاحظتها مع مرور الوقت تغييرات في الجهاز العصبي المركزي، لكن من غير المعروف كيف ترتبط هذه التغييرات بالألم.

قد يعاني الأشخاص الذين يعانون من الصداع المتكرر أو التهاب المفاصل أو آلام أسفل الظهر أو الذبحة الصدرية أو الأورام الخبيثة منخفضة الدرجة من الألم لسنوات. قد تختلف الشكاوى والعلاج وردود أفعال المرضى لكل حالة من هذه الحالات. وفي بعض الحالات، تلوح العوامل النفسية في الأفق. تظهر هذه العوامل بشكل خاص في المرضى الذين يعانون من آلام أسفل الظهر، وآلام الوجه، والصداع، ويبدو أنها تكون أكثر وضوحًا كلما طال أمد استمرار الألم.

العوامل النفسية والجسدية ليست منفصلة تمامًا في الحفاظ على الألم. على سبيل المثال، يزيد التوتر والقلق من تقلص العضلات وتدفق الجهاز الودي، ومن المتوقع أن يؤدي إلى تفاقم أي مشكلة ألم مستمرة تساهم في حدوثها. وعلى العكس من ذلك، فإن أي علاج يحفز الاسترخاء سيقلل من هذه العوامل ويقلل الألم. قد يكون هذا أحد الروابط المهمة بين العوامل النفسية والاجتماعية والجسدية التي تؤثر على تحمل الألم.

الطرق المحتملة للرصد الفيزيولوجي Potential Methods of Physiological

Monitoring:^[22]

في هذا الفصل قمنا بإيجاز دراسة علم التشريح، وعلم وظائف الأعضاء، وعلم الصيدلة الخاص بنقل مسببات للألم، والتحويل، والتعديل. هذه ظواهر موضوعية ويمكن ملاحظتها بسبب المحفزات التي تلحق الضرر بالأنسجة أو تهددها.

عندما نتعلم المزيد عن عملية النقل، قد يكون من الممكن قياس تركيز المواد في مناطق تلف الأنسجة المستمر الذي ينشط أو توعية مستقبلات الألم الواردة الأولية. يمكن أن يعطي هذا تقديرًا لمستوى تحفيز مستقبلات الألم الحساسة كيميائيًا. التقنية الواعدة في الوقت الحاضر هي التسجيل المباشر للنشاط الكهربائي في المواد الأولية. وهذا ممكن من الناحية الفنية وقد تم استخدامه في الأبحاث، ولكنه غير متاح حاليًا للاستخدام السريري العام.

إن مراقبة مسارات انتقال الألم المركزية ليست عملية مع التكنولوجيا المتاحة. على الرغم من أنه ممكن من الناحية النظرية، تسجيل وحدات واحدة داخل الجهاز العصبي البشري يتطلب إجراء جراحي يحتمل أن يكون خطيرًا. لا تتمتع الدراسات متعددة الوحدات، أو الدراسات المحتملة، بالخصوصية المطلوبة أو الدقة المكانية للسماح بجمع بيانات ذات معنى حول الألم السريري. من الممكن تقنيًا قياس المواد الكيميائية المنطلقة عند نقاط الاشتباك العصبي الشوكي بواسطة مستقبلات الألم الواردة الأولية. إذا كان من الممكن إثبات أن تركيز هذه المواد الكيميائية في السائل النخاعي يرتبط إما بنشاط مستقبلات الألم الواردة الأولية أو مع شدة

الألم السريري، فإن هذا يمكن أن يوفر دليلاً مشابهاً لذلك المشتق من تسجيل نشاط المستقبلات الأولية. ومع ذلك، في الوقت الحاضر، المرسل أو المرسلات لمستقبلات الألم الواردة الأولية غير معروفة.

هناك طريقة أخرى تتمثل في استخدام التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني (PET) لمراقبة النشاط الأيضي في مسارات الألم في الجهاز العصبي المركزي. PET هي تقنية مسح غير جراحية يمكنها تقديم دليل على نشاط الدماغ البؤري وتركيز بعض المواد الكيميائية. تتطلب هذه التقنية أن يكون عدد كافٍ من الخلايا العصبية نشطاً في منطقة كبيرة بدرجة كافية لفترة طويلة بما يكفي من الوقت ليتم اكتشافها. بسبب التنظيم الطبوغرافي للقشرة الدماغية، يمكن استخدام هذه التقنية لمراقبة القشرة الحسية الجسدية. تنتشر خريطة دقيقة لسطح الجسم على عدة ملليمترات من القشرة. تمثيل الوجه واليد على هذه الخريطة كبير جداً، لذلك قد يكون من الممكن اكتشاف النشاط المستمر الناتج عن مدخلات مسببة للألم من هذه المناطق. في الوقت الحاضر، لا يوجد دليل على أن مثل هذه القياسات تظهر أي شيء في المرضى الذين يعانون من الألم المزمن.

التدابير غير المباشرة، مثل تلك الخاصة بنشاط الجهاز العصبي الودي (درجة حرارة الجلد أو مقاومة الجلد) أو تقلص العضلات في المناطق المؤلمة قد تكون مفيدة في تقديم دليل موضوعي على المدخلات المسببة للألم المستمرة. يتم استخدام قياس درجة حرارة الجلد على مناطق واسعة من سطح الجسم، أو التصوير الحراري، سريريًا، ولكنه لا يزال غير مقبول على نطاق واسع كمؤشر موثوق للألم. على الرغم من أنها مؤشرات بسيطة وغير مؤلمة وآمنة للوظيفة الودية، إلا أن القياسات غير المباشرة للمدخلات المؤلمة مثل التصوير الحراري يمكن أن تكون مضللة. يمكن أن تنتج التغيرات الودية عن طريق عوامل غير محددة مثل المفاجأة أو القلق التي لا تنطوي على الألم.

من ناحية أخرى، إذا كانت التغيرات في النشاط الودي موضعية للغاية ومستمرة ومتسقة مع الموقع المبلغ عنه لألم المرضى، فإن التقييم الروتيني للوظيفة الودية باستخدام تقنيات مثل التصوير الحراري في المرضى الذين يعانون من آلام مزمنة قد يوفر أدلة حول الآليات الداعمة. الألم.

في النهاية، يتم دائمًا الاستدلال على وجود الألم لدى فرد آخر. وحتى لو تمكنا من قياس الألم بشكل مباشر، فإن مثل هذا القياس لن يكون كافياً لوصف تجربة الألم، والتجربة هي التي تؤثر على الأداء، بما في ذلك القدرة على العمل.

الألم بعد عمليات فتح البطن Pain after Abdominal Surgery:

تؤدي العمليات الجراحية الكبرى في البطن مع إجراء شقوق في الجزء العلوي من البطن إلى آلام شديدة في البطن، والتي إذا تم علاجها بشكل غير مناسب، يمكن أن تسبب التنفس

الضحل، وانخماص الرئة، واحتباس السوائل وعدم التعاون أثناء العلاج الفيزيائي التالي للجراحة. وهذا يزيد من حدوث المراضة بعد الجراحة ويؤدي إلى تأخير الشفاء.^[23] كما يرتبط الألم الغير مسيطر عليه بشكل جيد بعد عمليات فتح البطن بزيادة نسبة المراضة ويؤثر سلبا على نوعية الحياة والعودة للأنشطة المعتادة.^[24]

الانتشار:

يعتبر الألم من أهم أسباب عدم الراحة لدى المرضى بعد عمليات فتح البطن 82% يليه تحدد الحركة 79%.^[25] كما يحدث تلف الألياف العصبية أثناء الجراحة، نتيجة لذلك، يعاني عدد كبير (10-40%) من المرضى من آلام الأعصاب المزمنة التي تسمى آلام الأعصاب المستحثة جراحياً (SNPP). وذلك يؤدي لإطلاق سلسلة من الأحداث التي تتضمن الألم والاستجابة الالتهابية، مما يفضي إلى "التحسس المحيطي" و"المركزي"، وينتج الأخير عن وابل متكرر من النشاط العصبي من مستقبلات الألم. في المرضى، تنتج هذه الأحداث الأولية تغيرات كيميائية وهيكلية ووظيفية في الجهاز المحيطي (PNS) والجهاز العصبي المركزي (CNS). تؤدي التغيرات في الأعصاب التالفة إلى مظاهر محيطية لحالة الاعتلال العصبي - ألم خفيف وفرط الحساسية للمس، وفقدان الحس، وآلام مبالغتها وما إلى ذلك، والتي يمكن أن تظهر بعد فترة طويلة من شفاء آثار الأذية الجراحية. تسمى مظاهر الجهاز العصبي المركزي التي تحدث "مركزية الألم" وتؤثر على الأنظمة الحسية والعاطفية وغيرها (مثل الإدراكية) بالإضافة إلى المساهمة في بعض مظاهر متلازمة الألم المزمن (مثل الاكتئاب).^[26]

عوامل الخطورة للإصابة بالألم المزمن التالي للجراحة:

استخدام المسكنات القوية قبل الجراحة، والبطالة، ومضاعفات ما بعد الجراحة، والتدخين.^[27]

التهاب الجروح، أذية الأنسجة والأعصاب، اضطراب حس الألم مركزياً.^[28] يمكن أن يؤثر التكنيك الجراحي على تطور الألم المزمن بعد الجراحة (CPSP)، ويجب استخدام تقنيات للتقليل قدر المستطاع من إصابة الألياف العصبية.^[29] كما يتهم العمر أقل من المتوسط والألم الشديد قبل الجراحة بحدوث ألم أكبر ما بعد الجراحة.^[30]

طرق تدبير الألم لدى مرضى جراحة فتح البطن Management:

وفقاً لإرشادات الجمعية الأمريكية لأطباء التخدير لتدبير الألم الحاد في الفترة المحيطة بالجراحة، يتم تعريف الألم الحاد على أنه الألم الموجود لدى المريض الجراحي بعد إجراء العملية الجراحية^[31]. وقد اعترفت منظمة الصحة العالمية والرابطة الدولية لدراسة الألم بتخفيف الألم كحق من حقوق الإنسان^[32]. يمكن أن يؤدي سوء تدبير آلام ما بعد الجراحة إلى مضاعفات وإطالة فترة إعادة التأهيل^[33]. ويرتبط الألم الحاد غير المضبوط بتطور الألم

المزمن مع تدني نوعية الحياة^[34]. ويؤدي تخفيف الألم المناسب إلى تقصير فترة الإقامة في المستشفى، وانخفاض تكاليف المستشفى، وزيادة رضا المرضى. ونتيجة لذلك، فإن تدير الألم بعد العملية الجراحية أصبح مقياساً للجودة يتم مراقبته بشكل متزايد.^[35]

الطريقة المثلى لتسكين المرضى الجراحيين هي اتباع بروتوكول تدير الألم متعدد الوسائط
Multimodal^[36]

Multimodal Analgesia Protocol for Abdominal Wall Reconstruction	
Preoperative	At home: 300 mg oral gabapentin** In preoperative holding: 1500 mg acetaminophen* (2 hours prior) + 300 mg gabapentin** (2 hours prior) + 400 mg celecoxib*** (20 minutes prior)
Intraoperative	Multi-planar field block + TAP block with liposomal bupivacaine + 30 mg IV ketorolac + 8 mg IV dexamethasone†
Postoperative	Day 0/Day of Surgery: 200 mg celecoxib*** + 1000 mg acetaminophen* + 300 mg gabapentin** + 5 mg oxycodone PRN + 100 mg docusate + 8 mg ondansetron Day 1 and After: 200 mg celecoxib*** TID x 14 days + 1000 mg acetaminophen* every 6 hours x 14 days + 300 mg gabapentin** TID x 14 days + 5 mg oxycodone every 4 hours PRN + 100 mg docusate BID x 7 days + 8 mg ondansetron every 8 hours PRN
* Acetaminophen: caution with liver disease. Preoperative preferred in liquid form. 2nd "Day 0" acetaminophen dose 6 h after first. ** Gabapentin: Do not use in patients over 70 years or those with reduced lung function. Adjust for renal function. *** Celecoxib: consider cardiovascular risk, gastroduodenal ulcer history, renal function, hepatic function. 2nd "Day 0" celecoxib dose 12 h after first. † Dexamethasone: improves pain control, reduces postoperative nausea/vomiting, anti-inflammatory. No significant effect on blood glucose. Definitions: TAP: transversus abdominis plane, TID: three times per day, BID: twice per day, PRN: as needed, h: hours	

مخطط بياني: بروتوكول تدير الألم متعدد الوسائط

تصنيف الأدوية المستخدمة لتسكين للألم حسب التركيب^[37]:
1-المسكنات غير الأفيونية:

1/أسيتامينوفين (باراسيتامول): يستخدم لعلاج الألم الخفيف إلى المتوسط، والألم المتوسط إلى الشديد (كعلاج مساعد للمواد الأفيونية)، لا ينبغي استخدام الأسيتامينوفين لعلاج آلام الأعصاب حيث لا يوجد له أي تأثير موثق.^[38]

2/الأدوية المضادة للالتهابات غير الستيرويدية (NSAIDs): تستخدم هذه الأدوية لعلاج الألم الخفيف إلى المتوسط، والألم المرتبط بالالتهاب، ولتقليل الحمى بشكل مؤقت. كما هو الحال مع الأدوية السابقة، ليس لدى مضادات الالتهاب غير الستيرويدية أي دليل على تخفيف آلام الأعصاب. بعض مضادات الالتهاب غير الستيرويدية لها تأثيرات أخرى غير متعلقة بالألم (على سبيل المثال، استخدام الأسبرين للوقاية الثانوية من احتشاء عضلة القلب).

3/الأدوية المضادة للاكتئاب: أثبتت مثبطات إعادة امتصاص السيروتونين والنورإبينفرين الانتقائية (SNRIs)، وخاصة الدولوكستين، ومضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقات (TCAs)، وخاصة الأميتريبتيلين، فعاليتها في مجموعة متنوعة من حالات آلام الأعصاب.

4/الأدوية المضادة للصرع: العديد من الأدوية المضادة للصرع معروفة أيضًا بخصائصها المسكنة من خلال آلية عملها المتمثلة في خفض إطلاق الناقلات العصبية أو إطلاق الخلايا العصبية.

مضادات الصرع الأكثر شيوعًا المستخدمة لعلاج الألم هي الجابابنتين والبريجابالين.^[38]

5/التخدير الموضعي: يعد الليدوكائين من بين الأدوية الأكثر استخدامًا في هذه الفئة من الأدوية، وهو معتمد من إدارة الغذاء والدواء الأمريكية لعلاج الألم العصبي التالي للهربس ويوصى به لعلاج آلام الأعصاب المحيطية.

2- المواد الأفيونية :

هي فئة واسعة من الأدوية ذات التشابه الهيكلي مع قلويدات النباتات الطبيعية الموجودة في الأفيون، والتي كانت مشتقة في الأصل من خشخاش الأفيون، وهي معروفة بأنها الأدوية الأكثر فعالية والأكثر استخدامًا على نطاق واسع في علاج الألم الشديد.

كانت المواد الأفيونية من بين المسكنات الأكثر إثارة للجدل، لا سيما بسبب قدرتها على الإدمان، والتحمل، والآثار الجانبية. على الرغم من أن المواد الأفيونية لها مؤشرات لعلاج الألم الحاد والمزمن، فإن المبادئ التوجيهية لمركز السيطرة على الأمراض والوقاية منها توصي باستخدامها فقط إذا كانت الفوائد المتوقعة لتقليل الألم وتحسين الوظيفة تفوق المخاطر، يجب على الأطباء وصف المواد الأفيونية بأقل جرعة فعالة ولأقصر مدة متوقعة، لعلاج الألم الشديد لدرجة أنه يتطلب استخدام المواد الأفيونية.^[38]

آلية العمل

1- المسكنات غير الأفيونية :

1/ الأسيتامينوفين (الباراسيتامول): لا تزال الآلية الدقيقة لعمل هذا الدواء غير واضحة حتى الآن، على الرغم من أنه يعتبر بالنسبة للبعض عقارًا مضادًا للالتهابات غير الستيرويدية (NSAID)، إلا أن الأسيتامينوفين يفتقر إلى خصائص مضادة للالتهابات ولا يرتبط بالموقع النشط لأي من إنزيمات الأكسدة الحلقية (COX) (COX-1 أو COX-2). ومع ذلك، هناك فرضية مفادها أن الأسيتامينوفين يثبط نوعًا مختلفًا من COX-1، المعروف أيضًا باسم COX-3، لكن هذا الحدث لا يزال غير مؤكد في الدراسات البشرية. ومع ذلك، فإن النشاط المتضائل لمسار COX يؤدي إلى انخفاض تخليق البروستاغلاندين في الجهاز العصبي المركزي، وبالتالي تحفيز التسكين (مسارات تثبيط هرمون السيروتونين) وخافض الحرارة (مركز تنظيم الحرارة تحت المهاد).^[38]

2/ مضادات الالتهاب غير الستيرويدية (NSAIDs): آلية العمل الأساسية هي تثبيط إنزيم الأكسدة الحلقية، وبالتالي تثبيط تخليق البروستاغلاندين. يتم تصنيف الأدوية في هذه المجموعة وفقًا للتركيب الكيميائي والانتقائية: الساليسيلات الأسيتيل (الأسبرين)، الساليسيلات غير الأسيتيل (ديفلونيسال)، أحماض البرويونيك (إيبوبروفين، نابروكسين)، أحماض الخليك (إندوميثاسين، ديكلوفيناك)، أحماض الأثرانيليك (ميكلوفينامات، حمض الميفيناميك).)، والأحماض الإينوليكية (ميلوكسيكام، بيروكسيكام)، نافثيل ألانين (نابومتون)، ومثبطات COX-2 الانتقائية (سيليكوكسيب، إيتوريكوكسيب). معظم مضادات الالتهاب غير الستيرويدية تمنع كلاً من الأشكال الإسوية لـ COX-1 و COX-2 مع القليل من الانتقائية. ومع ذلك، فإن تلك التي ترتبط بدرجة تقارب أعلى مع واحد أو آخر (على سبيل المثال، الأسبرين والكوكسيبات) سوف تمارس تأثيرات مضادة للالتهابات ومسكنة وخافضة للحرارة بدرجات مختلفة. لهذا السبب، فإن الجرعات المنخفضة من الأسبرين تظهر تأثيرًا مضادًا للصفائح، بينما تظهر الجرعات العالية تأثيرًا مسكنًا.

3/ الأدوية المضادة للاكتئاب: تمنع مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقات (TCAs) ومثبطات إعادة امتصاص السيروتونين الانتقائية والنورابينفرين (SNRIs) إعادة امتصاص اثنين من الناقلات العصبية المهمة: السيروتونين والنورادرينالين. يزيد هذا التثبيط من المسارات المثبطة التنافسية للجهاز العصبي المركزي المرتبطة بالألم. بالإضافة إلى ذلك، تعمل مضادات الاكتئاب ثلاثية الحلقات أيضًا على مستقبلات الكولين، والهستامين، وبيتا 2 الأدرينالية، والمواد الأفيونية، ومستقبلات N-ميثيل-D-أسبارتات (NMDA)، وقنوات الصوديوم.

4/ الأدوية المضادة للصرع: كل من الجابابنتين والبريجابالين مرتبطان بالوحدة الفرعية $\alpha\delta$ لقنوات الكالسيوم المعتمدة على الجهد، والتي يتم التعبير عنها بشكل مفرط في المرضى الذين

يعانون من آلام الأعصاب. عن طريق الحد من هذا الإطلاق المعتمد على الكالسيوم من الناقلات العصبية المثيرة، تقلل هذه الأدوية من استثارة الخلايا العصبية. 5/التخدير الموضعي: كما هو الحال مع أدوية التخدير الموضعي الأخرى، يعمل الليدوكائين على تثبيت الغشاء العصبي عن طريق تثبيط قنوات أيونات الصوديوم على السطح الداخلي لأغشية الخلايا العصبية. وبالتالي، يصبح توصيل الألم من خلال النبضات العصبية ضعيفاً في موقع العمل، مما يساهم في غياب التأثيرات الجهازية.

2- المواد الأفيونية :

تعمل غالبية المواد الأفيونية ذات الصلة سريريًا في المقام الأول على "Mu Receptors" وبالتالي تعتبر "Mu agonists" [39]. ومع ذلك، قد تعمل المواد الأفيونية أيضًا على مستقبلات أخرى: كابا، ودلتا، وسيجما (جميعها، بما في ذلك Mu)، هي مستقبلات مقترنة بالبروتين G). اعتمادًا على المستقبل المنشط، تحدث تأثيرات فيزيولوجية مختلفة (أي تسكين spinal and supraspinal). تمارس المواد الأفيونية تأثيرها على كل من الخلايا العصبية قبل المشبك وبعد المشبك.

قبل المشبك، تسد المواد الأفيونية قنوات الكالسيوم على الأعصاب المسببة للألم، وبالتالي تمنع إطلاق الناقلات العصبية مثل المادة P والغلوتامات. بعد مشبكي المشبك، تعمل المواد الأفيونية على تعزيز نشاط قنوات البوتاسيوم، وبالتالي فرط استقطاب أغشية الخلايا وزيادة إمكانات العمل المطلوبة لتوليد النقل العصبي المسبب للألم.

الآثار الجانبية [37]

1- المسكنات غير الأفيونية :

1/الأسيتامينوفين (الباراسيتامول): هذا الدواء دواء آمن وفعال عند استخدامه بشكل صحيح. تعتمد الآثار الضارة الموثقة على طريق الإعطاء، إذا تم تناول الأسيتامينوفين عن طريق الفم أو عن طريق التحاميل الشرجية، فقد يسبب أياً مما يلي: تفاعلات الطفح الجلدي أو فرط الحساسية (انحلال البشرة السمي، البثور الطفحية المعممة الحادة، ومتلازمة ستيفنز جونسون)-أمراض الدم: فقر الدم، قلة الكريات البيض، قلة العدلات، قلة الكريات الشاملة-السمية الكلوية-الاضطرابات الأيضية والشاردية-انخفاض بيكربونات المصل-نقص صوديوم الدم-نقص كلس الدم-فرط أمونيا الدم-فرط كلور الدم-فرط حمض يوريك الدم-ارتفاع السكر في الدم-فرط صفراء الدم-ارتفاع الفوسفاتيز القلوي [38]. إذا تم إعطاؤه عن طريق الوريد، فإن التأثيرات الضارة تشمل الغثيان والقيء والحكة والإمساك وآلام البطن. بالنسبة للمرضى الأطفال، بغض النظر عن طريقة الإعطاء، فإن التأثيرات الجانبية الأكثر شيوعاً هي الغثيان والقيء والإثارة والإمساك والحكة والانخفاض الرئوي .

2/ العقاقير المضادة للالتهابات غير الستيرويدية (NSAIDs):

الجهاز الهضمي: الغثيان، فقدان الشهية، عسر الهضم، آلام البطن، القرحة، نزيف الجهاز الهضمي، ثقب، الإمساك، الإسهال

القلب والأوعية الدموية: ارتفاع ضغط الدم، وانخفاض فعالية الأدوية المضادة لارتفاع ضغط الدم، واحتشاء عضلة القلب، والسكتة الدماغية، وأحداث الصمة الخثرية (آخر ثلاثة مع مثبطات COX-2 الانتقائية)؛ تمنع تنشيط الصفائح الدموية، والميل إلى الإصابة بالكدمات، والنزيف.

الكلى: احتباس الملح والماء، وتدهور وظائف الكلى، الوذمة، وانخفاض فعالية الأدوية المدرة للبول، وانخفاض إفراز اليوريا، فرط بوتاسيوم الدم، اعتلال الكلية المحرض بالمسكنات.

الجهاز العصبي المركزي: صداع، دوخة، دوار، ارتباك، اكتئاب، انخفاض عتبة النوبات الصرعية، فرط التهوية (السالييلات).

فرط الحساسية: التهاب الأنف الحركي الوعائي، الربو، الشرى، الاحمرار الجلدي، انخفاض ضغط الدم، الصدمة.

السمية الكبدية .

3/ الأدوية المضادة للاكتئاب :

أميتريبتيلين: تغير الحالة العقلية، عدم انتظام ضربات القلب، الإمساك، انخفاض الرغبة الجنسية، الدوار، النعاس، جفاف الفم، الصداع، فرط التعرق، زيادة خطر الأفكار الانتحارية، اضطرابات التبول (أي احتباس البول)، الغثيان، انخفاض ضغط الدم الانتصابي، الرعاش، زيادة الوزن.

دولوكستين: غثيان، صداع، جفاف الفم، نعاس، دوار، آلام في البطن، إمساك، زيادة ضغط الدم، زيادة خطر الأفكار الانتحارية.

4/ الأدوية المضادة للصرع :

جابابنتين: الآثار الجانبية الأكثر شيوعاً هي الدوار، والنعاس، وترنح، وذمة محيطية، والارتباك. من بين الآثار الضارة الأكثر خطورة هي الحساسية المفرطة، والانتحار، والاكتئاب، والحمى، والعدوى، ومتلازمة ستيفن جونسون، والوذمة الوعائية، والحمى عديدة الأشكال، وانهلال العضلات.

بريجابالين: دوار، نعاس، صداع، وذمة محيطية، غثيان، زيادة الوزن، عدم التوجه للزمان والمكان، تشوش الرؤية، زيادة خطر الأفكار الانتحارية.

5/ التخدير الموضعي :

ليدوكائين: ألم في موقع التطبيق، حكة، حمى، وتهيج الجلد.

2 - المواد الأفيونية :

تنتج المواد الأفيونية مجموعة متنوعة من التأثيرات الضارة الجهازية المختلفة، بما في ذلك: الانزعاج / النشوة- الخدر-الإمساك- الغثيان والإقياء- تثبيط منعكس السعال- تضيق الحدقة

إطلاق الهستامين (الشرى، الحكة، انخفاض ضغط الدم، عدم انتظام دقات القلب)-تثبيط نشاط الغدد الصماء-اضطرابات القلب والأوعية الدموية (أي بطء القلب)-تثبيط الجهاز التنفسي-تصلب العضلات الهيكلية-التحمل(التطبيق المزمن)-الاعتماد الجسدي (التطبيق المزمن)-فرط التألم الناجم عن المواد الأفيونية و/أو الألم الخيفي allodynia (التطبيق المزمن).

مضادات الاستطباب [37]

1-المسكنات غير الأفيونية :

1/الأسيتامينوفين (الباراسيتامول): فرط الحساسية للأسيتامينوفين أو أي من مكوناته، أو اعتلال كبدي حاد، أو مرض كبدي فعال شديد، ومن الجدير بالذكر أن الحمل ليس موانع لاستخدام عقار الاسيتامينوفين.

2/مضادات الالتهاب غير الستيرويدية (NSAIDs): فرط الحساسية هو الموانع الرئيسية الوحيدة لاستخدام مضادات الالتهاب غير الستيرويدية. لكن هناك شروط متعددة تتطلب تجنب الاستخدام أو الإيقاف المؤقت أو الاستخدام الحذر للغاية، وهي كما يلي:
العمر < 50 عامًا والتاريخ العائلي لأمراض الجهاز الهضمي/النزيف، مشاكل الجهاز الهضمي السابقة المرتبطة باستخدام مضادات الالتهاب غير الستيرويدية (مثل التهاب المعدة)، القرحة الهضمية، تاريخ نزيف الجهاز الهضمي الشخصي، ارتفاع ضغط الدم غير المضبوط، أمراض الكلى، متلازمة القولون الهيج، أدواء الأمعاء الالتهابية، المجازات الإكليلية، جراحة تحويل مسار المعدة، الحمل (الثلث الثالث)، السكتة الدماغية (باستثناء الأسبرين)، نوب نقص التروية العابرة (باستثناء الأسبرين)
احتشاء عضلة القلب (باستثناء الأسبرين)، قصور القلب الاحتقاني (باستثناء الأسبرين) .
3/الأدوية المضادة للاكتئاب:

أميتريبتيلين: فرط الحساسية، التناول المتزامن مع أو خلال 14 يومًا من مثبطات أوكسيداز أحادي الأمين (MAOIs)، التناول المتزامن مع سيسابردي، احتشاء عضلة القلب الحديث، عدم انتظام ضربات القلب، قصور القلب الحاد، اختلال الكبد الشديد.

دولوكسيتين: فرط الحساسية، اختلال الكبد، الفشل الكلوي الحاد (على سبيل المثال، CrCl أقل من 30 مل / دقيقة) أو مرض الكلى في نهاية المرحلة (ESRD)، التناول المتزامن مع أو خلال 14 يومًا من مثبطات MAOI، الاستخدام المتزامن للينزوليد، ثيوريدازين، أزرق الميثيلين، أو مثبطات CYP1A2 القوية، والزرق ضيق الزاوية غير المضبوط، ويجب الحذر في المرضى الذين يعانون من ارتفاع ضغط الدم أو أمراض القلب.

4/ الأدوية المضادة للصرع: الموانع الوحيدة المثبتة لجابابنتين وبريجابالين هي فرط الحساسية للدواء المعني أو لأي من سواغاته. ومع ذلك، تعديل الجرعة ضروري للمرضى الذين يعانون من اختلال وظائف الكلى.

5/التخدير الموضعي: لا يستخدم الليدوكائين في المرضى الذين لديهم تاريخ سابق من الحساسية لأي مخدر موضعي من نوع الأميد أو أي من سواغاته.

بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يتم وضع لصقات الليدوكائين على الجلد السليم فقط.

2-المواد الأفيونية :

الاضطراب الشديد في الجهاز التنفسي، الاضطراب العقلي الحاد أو ارتفاع خطر الانتحار، الفاصل الزمني QTc أكثر من 500 مللي ثانية (الميثادون)، التاريخ العائلي و/أو الشخصي لتعاطي المخدرات، عدم التحمل أو وجود تاريخ شخصي لحدوث آثار جانبية عند استخدام الأفيونات، القصور الكلوي أو الكبدي (بحسب استقلاب الدواء وإفرازه) .

البوبيفاكاين [40]

هو مخدر موضعي قوي ذو خصائص فريدة من مجموعة أميد من أدوية التخدير الموضعي، تم اكتشافه لأول مرة في عام 1957.

يتم استخدام التخدير الموضعي في التخدير الناحي، والتخدير فوق الجافية، والتخدير الشوكي، والحقن الموضعي. عادةً ما يمنع التخدير الموضعي توليد جهد الفعل في الخلايا العصبية عن طريق زيادة عتبة الإثارة الكهربائية.

في الممارسة السريرية، يكون ترتيب فقدان وظيفة العصب كما يلي:
الألم ثم درجة حرارة ثم اللمس ثم الحس العميق ثم توتر العضلات الهيكلية.

آلية العمل:

تحتوي جميع أدوية التخدير الموضعي على ثلاثة مكونات هيكلية: حلقة عطرية، ومجموعة متصلة تكون إما إستر (بروكاين) أو أميد (بوبيفاكاين)، ومجموعة أمين قابلة للتأين. بالإضافة إلى ذلك، تتمتع جميع LAS بخاصيتين كيميائيتين تحددان نشاطها: الدهون المذابة - ثابت التأين (pKa)

تحدد قابلية ذوبان الدهون الفاعلية ومدة التأثير وارتباط بروتين البلازما للمخدرات الموضعية. يدخل التخدير الموضعي إلى الألياف العصبية كقاعدة خالية من المحايطة. الأشكال المتأينة والشكل الكاتيوني تمنع التوصيل من خلال تفاعلها على السطح الداخلي لقناة Na^+ . علاوة على ذلك، فإن LAS ذات pKa المنخفض لها بداية أسرع للعمل، مما يعني وجود المزيد منها في شكل غير مشحون، مما يجعل الانتشار أسرع إلى الجانب السيتوبلازمي لقناة Na^+ .

الآثار الجانبية :

تعتمد جرعة بوبيفاكاين على الإجراء، والتوعية الدموية للأنسجة، ومنطقة الحقن، وعدد الشداف العصبية، وعمق أو مدة التخدير المطلوب، والحالة البدنية للمريض.

قد يتفاعل بوبيفاكاين مع أدوية الأرغوت المستخدمة لعلاج الشقيقة، أو مضادات تخثر الدم، أو مضادات الاكتئاب، أو مثبطات أكسيداز أحادي الأمين، وردود الفعل المناعية للتخدير الموضعي نادرة. ردود الفعل التحسسية تجاه أدوية التخدير الموضعي الخالية من المواد الحافظة نادرة ولا يتم الإبلاغ عنها عادة.

تظهر الاستجابة التأقية الحقيقية بشكل أكثر شيوعًا مع أدوية التخدير الموضعي أو المواد الحافظة الإستيرية؛ غالبًا ما يتم تشخيص تفاعلات التخدير الموضعي المحتوية على الإيبينفرين بشكل خاطئ على أنها تفاعلات حساسية. قد يتفاعل المرضى أيضًا مع المواد الحافظة مثل ميثيل بارابين، والتي يتم تضمينها مع أدوية التخدير الموضعي. تشمل بعض التأثيرات الجانبية الأكثر شيوعًا الغثيان، والإقياء، والقشعريرة أو الارتعاش، والصداع، وآلام الظهر، والدوار، وخلل في الوظيفة الجنسية، والأرق، والقلق، وطنين الأذن، وتشوش الرؤية، والرعاش الذي قد يسبق تأثيرات جانبية أكثر شدة مثل التشنجات، والرمع العضلي، الغيبوبة، ووهط القلب والأوعية الدموية.

مضادات الاستطباب :

فرط الحساسية للدواء أو مكوناته، فرط الحساسية للمخدرات الأמידية، الانتان في موقع الحقن، الحصار التوليدي فوق عنق الرحم، التخدير التوليدي بتركيز 0.75٪، التخدير الناحي في الوريد، والتسريب المستمر داخل المفصل. يجب على الأطباء توخي الحذر عند المرضى الذين يعانون من فرط الحساسية للكبريتات، وضعف الكبد (يتخلص الكبد من الأميدات)، وضعف الكلى، وضعف وظائف القلب، وحصار القلب، ونقص حجم الدم، وانخفاض ضغط الدم، والمرضى المسنين أو المنهكين أو المصابين بأمراض حادة.

السمية :

تنتج معظم أدوية التخدير الموضعي علامات وأعراض مشابهة، لكن نسبة السمية العصبية إلى السمية القلبية قد تختلف، حيث يكون البوبيفاكاين هو الأكثر سمية للقلب. حالات التسمم نادرة: من 1 إلى 1000 إلى 1 إلى 10000. يجب الحذر بشأن سمية المخدر الموضعي (LAST) مع علامات وأعراض غير طبيعية للقلب والأوعية الدموية أو العصبية. يؤثر موقع إعطاء المخدر الموضعي أيضًا على خطر التسمم ، يعد الحقن الوريدي المباشر غير المقصود أو الامتصاص الوعائي السريع للدواء هو السبب الأكثر شيوعًا لتسمم البوبيفاكاين، والذي يبلغ الحد الأعلى للجرعات 2.5 إلى 3.5 ملغم / كغم. اعتمادًا على الأوعية الدموية في موقع الحقن والتقنية، يمكن أن تحدث سمية الدواء في حالة تطبيق الحد الأعلى لتوصيات الجرعات. قد تظهر علامات وأعراض التسمم بسرعة أو تتأخر. في حالات نادرة، يُظهر المرضى سمية للبوبيفاكاين بجرعات أقل بكثير من الحدود العليا المقترحة للجرعات. يبدو أن هذه السمية ترجع إلى حالة نادرة تتعلق بنقص الكارنييتين. قد يُظهر المرضى المتأثرون سمية قلبية عند تناول جرعات منخفضة تصل إلى 1.1 ملغم من مادة البوبيفاكاين المحقونة بالجلد.

مواقع الحقن على التوالي من الأكثر سمية إلى الأقل : عن طريق الوريد <الوريدي> الذيلي <caudal> فوق الجافية <إحصار المستوى بين اللفائف لجدار البطن (TAP)> إحصار

حجرة البسواس < إحصار العصب الوريكي > إحصار الضفيرة العجزية < إحصار الضفيرة العضدية.

أعراض وعلامات السمية:

عصبية : مبكرة - وخز حول الفم، وطنين، ورؤية ضبابية، وتشوش الحس في اللسان، يتطور إلى خلل في الجهاز العصبي المركزي (تلثم في الكلام والنعاس). متأخرة - الهياج، والتخليط الذهني، تبدلات الحالة العقلية، والاختلاجات، الغيبوبة، والتثبيط التنفسي.

القلب والأوعية الدموية : ارتفاع ضغط الدم وعدم انتظام ضربات القلب، وهن عضلة القلب وبالتالي انخفاض الضغط المتوسط الشدة، توسع الأوعية الدموية، انخفاض ضغط الدم الشديد، عدم انتظام ضربات القلب، خلل التوصيل الكهربائي القلبي، وتوقف القلب بالانقباض. **فرط تأكسد ثاني أكسيد الكربون في الدم:** ذلك يخفض عتبة النوبات الصرعية ويزيد من تدفق الدم إلى الدماغ، مما يؤدي إلى وصول المزيد من المخدر الموضعي إلى الدماغ. يضعف الحمض أيضًا ارتباط البروتين بالمخدر الموضعي ويؤدي إلى زيادة نسبته الحرة في البلازما، مما يؤدي إلى توصيل المزيد من المخدر الموضعي إلى الدماغ. **العلاج:** لطالما كان علاج سمية البوبيفاكاين أمرًا صعبًا بسبب سميته العصبية والقلبية العميقة.

في السابق، كان العلاج داعمًا، مع الإنعاش القلبي الرئوي القياسي، وتحرير مجرى الهواء، والسيطرة على النوبات باستخدام منبهات GABA سريعة المفعول مثل الميدازولام. بسبب مدة تأثير البوبيفاكاين الطويلة، كانت سميته مشكلة خاصة. في المراكز التي كانت فيها المجازة القلبية الرئوية متاحة بسهولة، تم استخدامها لدعم المريض المصاب بالتسمم حتى يتم استقلاب الدواء وتصفيته بشكل مناسب، الأمر الذي قد يستغرق ساعات. في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين، كشفت الأبحاث التاريخية التي أجراها جاي واينبرغ أن المستحلب الدهني، مثل النوع الذي يعمل كحامل لتركيبات التغذية الوريدية الكاملة، كان فعالاً في إنقاذ حيوانات المختبر من سمية البوبيفاكاين. أدت النتائج العميقة في الحيوانات (الفئران والكلاب) إلى ظهور العديد من التقارير عن الحالات حيث تم استخدام مستحلب الدهون كملاذ أخير في المرضى الذين يعانون من وهن في القلب والأوعية الدموية بعد إحصار الأعصاب باستخدام مخدر موضعي طويل المفعول مثل بوبيفاكاين وروبيفكاين. على مدار الخمسة عشر عامًا التالية، أصبح العلاج بالمستحلب الدهني مقبولاً على نطاق واسع باعتباره فعالاً وتم اعتماده من قبل الجمعية الأمريكية للتخدير الإقليمي كمعيار لعلاج السمية الجهازية للتخدير الموضعي (LAST) وتم اعتماده في خوارزمية العلاج الخاصة بهم. كان يستخدم مرة واحدة فقط كعلاج أخير، ويستخدم الآن على نطاق واسع كعلاج الخط الأول لهؤلاء المرضى. يجب أن تحتوي المرافق التي تستخدم التخدير الموضعي على مستحلبات دهنية متاحة بسهولة لحالات الطوارئ. ومن المثير للاهتمام أن الجرعات العالية من الإبينفرين أظهرت ارتباطًا بانخفاض فعالية مستحلب الدهون في علاج LAST. يؤكد هذا الدليل أيضًا على أهمية العلاج المبكر بمستحلب الدهون عند الاشتباه في الإصابة بمرض LAST. تتوفر خوارزميات

العلاج التفصيلية من خلال موقع الجمعية الأمريكية للتخدير الإقليمي. توصيات الجرعات الحالية لمستحلب الدهون 20% هي كما يلي:

بالنسبة للمريض الذي يزيد وزنه عن 70 كجم، يتم ضخ 100 مل من مستحلب الدهن 20% بسرعة خلال 2 إلى 3 دقائق ثم يتم ضخ 200 إلى 250 مل خلال 15 إلى 20 دقيقة التالية. قد تكون إعادة الجرعة ضرورية حتى تصل الجرعة القصوى إلى 12 مل/كجم.

بالنسبة للمريض الذي يقل وزنه عن 70 كجم، يتم ضخ 1.5 مل/كجم من مستحلب الدهون 20% بسرعة خلال 2 إلى 3 دقائق، يليه ضخ 0.25 مل/كجم/دقيقة لوزن الجسم المثالي إلى حد أعلى قدره 12 مل/كجم.

ينبغي أيضًا التفكير في إجراء مجازة قلبية رئوية مبكرًا في حالة عدم فعالية العلاجات الأخرى.

منشأ الألم في جراحة البطن [41]

الألم الناتج عن جراحة البطن متعدد الأسباب، بما في ذلك المكون الجداري (أو الجسدي) الذي يمثله الشق الجراحي والعنصر الحشوي الذي يمثل البريتوان والمناورات التي نقوم بها على البنى داخل البطن.

وينشأ التعصيب الجسدي لجدار البطن الأمامي من الأعصاب الشوكية الصدرية القطنية (أي L1 – T6) [42].

وجدت دراسة حديثة أجريت على الجثث لتقييم مسار أعصاب جدار البطن الأمامي أن هناك تفرعًا واتصالات واسعة النطاق بين أعصاب البطن [43]. تحدث الاتصالات في عدة مواقع، بما في ذلك الضفيرة الوريدية، اتصال الفرع الكبير الأمامي الجانبي، والصفيرة المستعرضة البطنية التي تقع بين العضلات المنحرفة الباطنة والعضلات المستعرضة البطنية (الأعصاب القطعية L1-T9 المجاورة للشريان الحرقفي المنعطف العميق)، والصفيرة المستقيمة الغمدية التي تضم جميع الأعصاب القطعية (أي. ، L1 – T9) المتاخمة للشريان الشرسوفي السفلي العميق.

في معظم الحالات، تخترق هذه الأعصاب أيضًا السطح الخلفي للعضلة المستقيمة البطنية [44]. تدخل الفروع العضلية والجلدية لهذه الأعصاب القطعية إلى العضلات وتنتهي أخيرًا في الجلد، يعصب جلد فوق السرة عن طريق الأعصاب الجلدية المشتقة من T6 إلى T9، ويتم تعصيب المنطقة المحيطة بالسرة بواسطة T10، والجلد الموجود أسفل السرة مشتق من T11 و T12 و L1. [45]

أصبح من الواضح الآن أن البريتوان هو عضو نشط استقلابيًا ويستجيب للرض الجراحي من خلال إظهار استجابة مناعية والتهابية موضعية وجهازية [46].

يوجد في البريتوان "مستقبلات الألم الصامتة" التي يتم تنشيطها عن طريق الرض الجراحي والالتهاب داخل البريتوان وتساهم في إحداث الألم الحشوي [47].

مسارات الألم العصبية المناعية الهرمونية تساهم في حدوث الألم في جراحة البطن وذلك عن طريق الأعصاب الجسدية والمستقلة مثل الألياف الواردة البطنية للعصب المبهم [47].

وقد ثبت أن تنشيط الجهاز نظير الودي يؤثر على النتائج ما حول بالجراحة، مثل انخفاض الفعل المبهمي الذي بدوره يزيد من الالتهاب ويزيد من خلل وظائف الجهاز الهضمي^[48].

طريقة الحقن في الشق الجراحي الموصى بها

استناداً إلى التشريح العصبي الموصوف أعلاه، فإن تقنية الحقن الأمثل لجدار البطن تكون بإعطاء مخدر موضعي في مستويات الأنسجة البريتواني والصفافي العضلي وتحت الجلد، عند الانتهاء من العملية الجراحية ولكن قبل إغلاق الشق الجراحي، المستوى النسيجي الأول الذي يجب اختراقه هو البريتوان (الشكل 7).

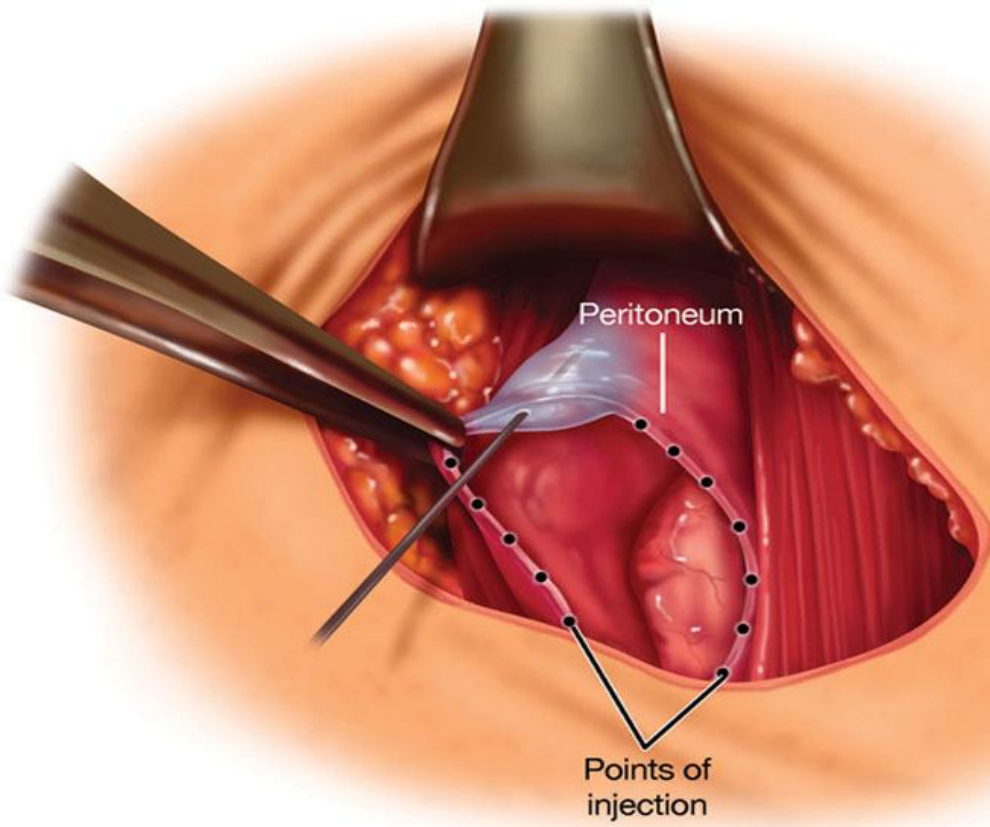
يمكن تفسير أهمية المكون البريتواني للألم البطن من خلال الدليل على أن حقن المخدر الموضعي داخل البريتوان يوزع المخدر الموضعي في جميع أنحاء التجويف البريتواني، وذلك يوفر تخفيفاً ممتازاً للألم^[49].

علاوة على ذلك، فقد تبين أن حقن المخدر الموضعي أمام البريتوان يوفر تخفيفاً ممتازاً للألم بعد جراحة البطن^[50].

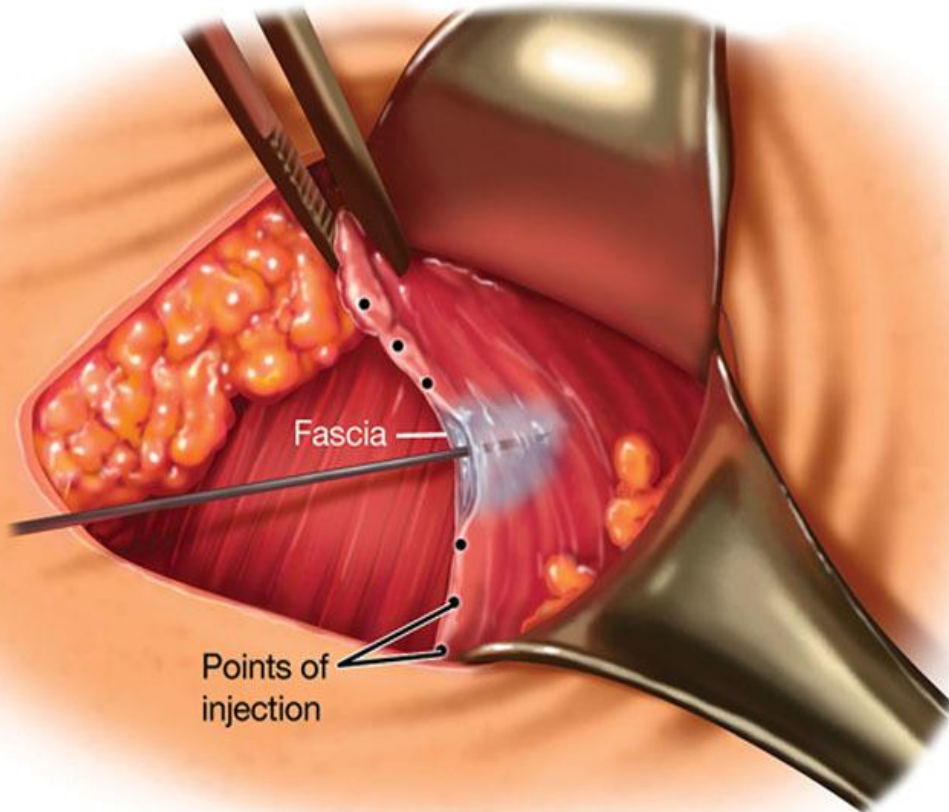
أفادت الدراسات أن إغلاق البريتوان يزيد من الألم بعد العملية الجراحية، مما يشير إلى أن الرض الناتج عن إغلاق البريتوان يسبب الألم، بما يشبه الألم الذي يسببه فتح البريتوان^[51]. المستوى النسيجي التالي الذي يجب حقنه، بعد إغلاق البريتوان، هو المستوى الصفافي العضلي (الشكل 8) حيث تمر أعصاب البطن من خلاله^[52].

تبين أن إرشاح المستوى الصفافي العضلي مع أو بدون حقن المخدر الموضعي عبر القسطرة يساعد في تحسين تخفيف الألم وتقليل استخدام المواد الأفيونية وتحسين النتائج ما بعد الجراحة.

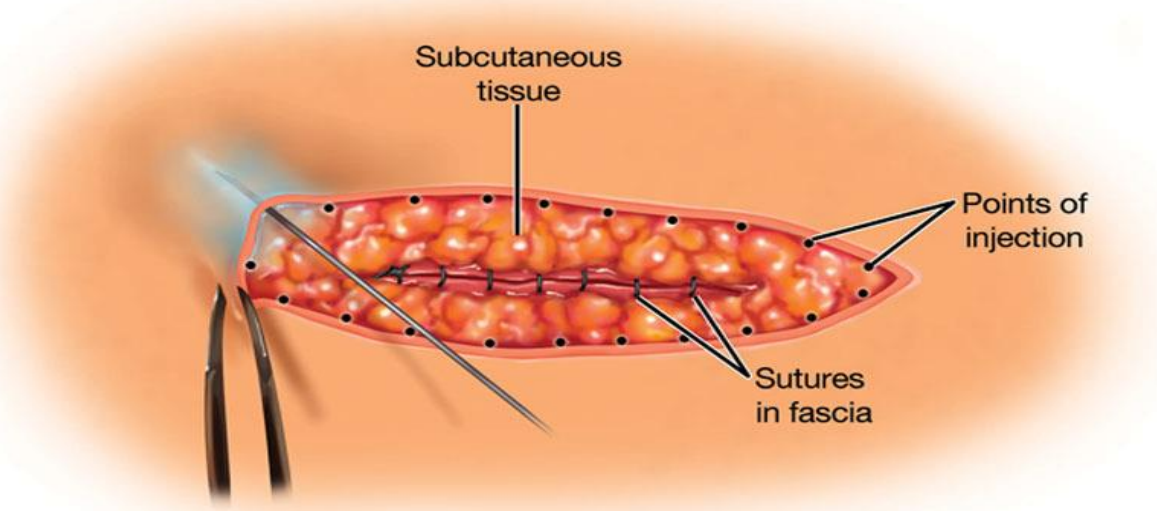
أخيراً، يجب حقن الأنسجة تحت الجلد (الشكل 9)، وذلك لمنع الألم المسبب بالنهايات العصبية الطرفية، كما تجدر الإشارة إلى أن حقن الأنسجة تحت الجلد وحده قد أدى إلى نتائج متغايرة^[53].



الشكل 7 : طريقة حقن البوبيفاكاين في البريتوان



الشكل 8 : طريقة حقن البوبيفاكاين في المستوى الصفاقي العضلي

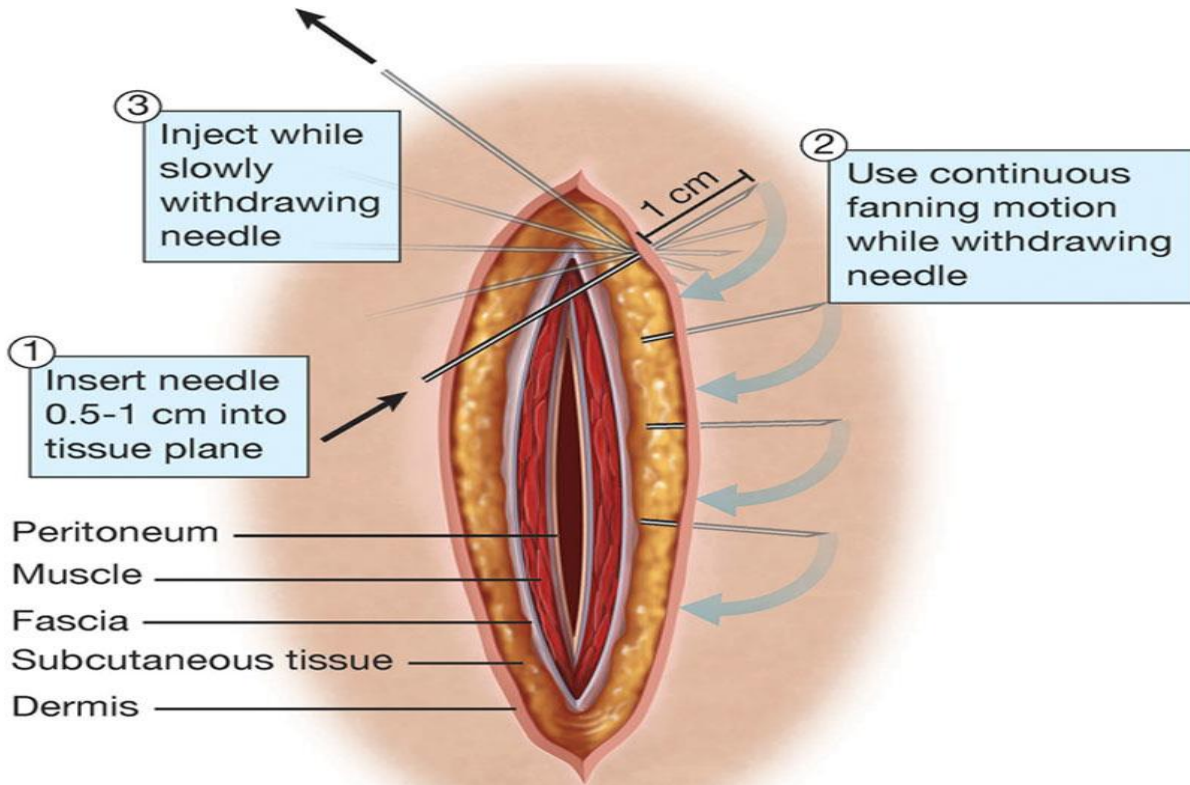


الشكل 9 : طريقة حقن البوبيفاكاين في المستوى تحت الجلد

تكنيك الحقن :

من المهم التأكد من اختراق جميع طبقات الشق الجراحي تحت الرؤية المباشرة بطريقة محكمة ودقيقة، من الأفضل الحقن بإبرة مقاس 22 و 1.5 inch، يتم إدخال الإبرة حوالي 0.5 إلى 1 سم في مستوى الأنسجة (على سبيل المثال، المستوى البريتواني أو العضلي الصفاقي أو تحت الجلد)، ويتم حقن محلول مخدر موضعي أثناء سحب الإبرة ببطء، مما يقلل من خطر الحقن داخل الأوعية الدموية، تتضمن تقنية الحقن الصحيحة استخدام تقنية الحركة المستمرة بشكل المروحة (يشار إليها عادة باسم "تقنية الإبرة المتحركة" (الشكل 10)). تعتمد كمية المخدر الموضعي على حجم الشق، سيكون الحجم النموذجي للحقن في الموقع الجراحي من 1 إلى 1.5 مل كل 1 إلى 2 سم من الشق الجراحي لكل طبقة.

باختصار، فإن حقن المخدر الموضعي الدقيق والمنهجي والواسع النطاق في مواقع الأنسجة المختلفة بما في ذلك الأنسجة البريتوانية والصفافية العضلية وتحت الجلد، حيث تنشأ بؤر الألم، يوفر تخفيفاً ممتازاً للألم بعد العمل الجراحي، كما ينبغي دمج هذا النهج مع استخدام المسكنات غير الأفيونية الأخرى مع تأخير استخدام المواد الأفيونية للحالات الحرجة^[41].



الشكل 10 : شرح تكنيك الإبرة المتحركة لحقن المخدر الموضعي لضمان التوزيع الأمثل

لمحة تشريحية:

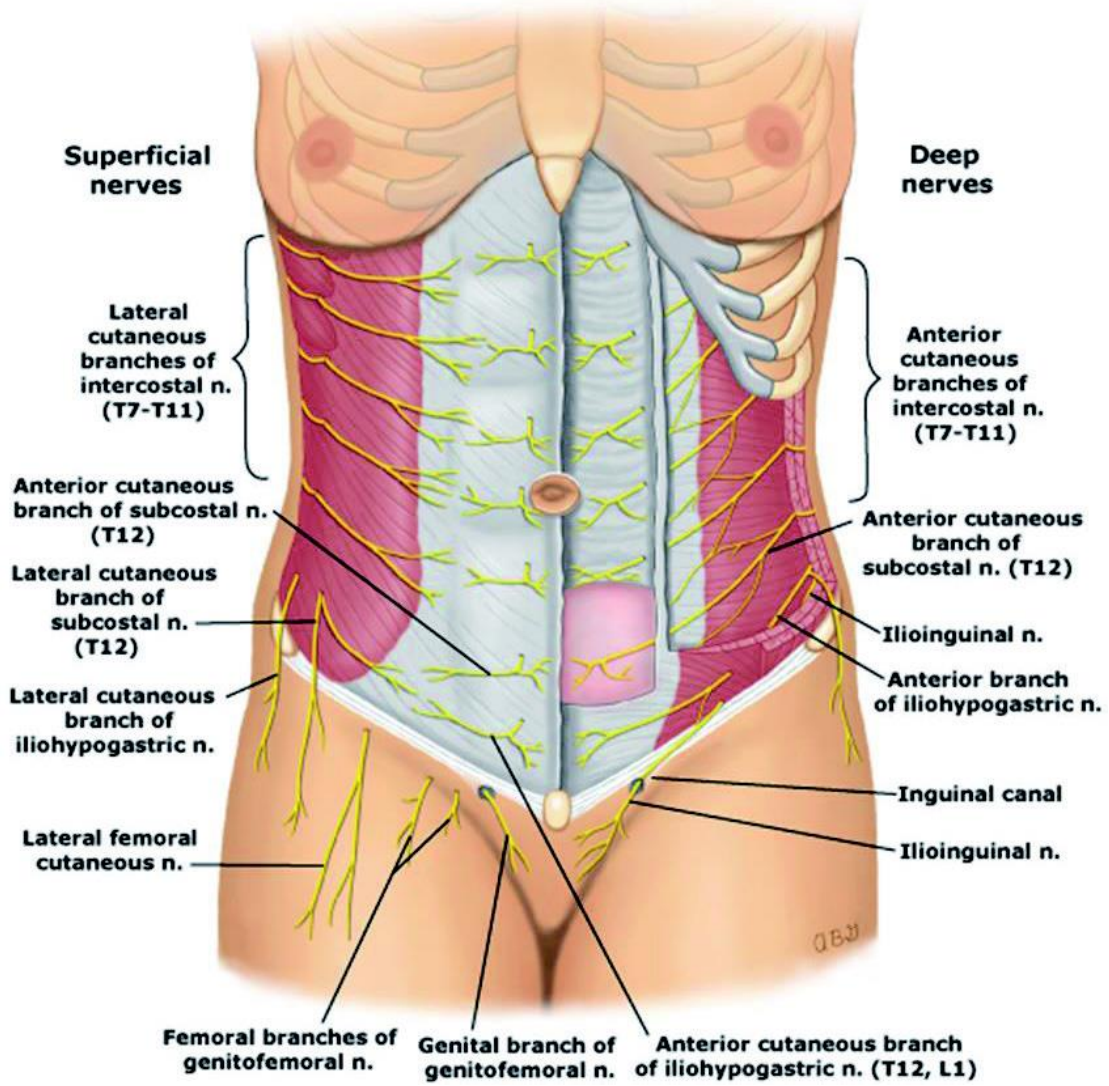
يتكون جدار البطن من اندماج معقد لطبقات متداخلة من العضلات والأنسجة الضامة التي تحتوي الأعضاء الداخلية للبطن وتحميها وتسهيلها أثناء الحركة والتنفس. [54]

تشكل عضلات جدار البطن تجويفاً أسطوانياً محدوداً من الأعلى بالناتئ الرهائي والحواف الضلعية ومن الأسفل بالارتفاق العاني والعرف الحرقفي.

تتداخل الحافتان الأنسيتان للعضلتين المستقيمتين البطنيتين في المركز لتشكيل الخط الأبيض؛ بشكل جانبي، فهي تتصل بطبقة ثلاثية من العضلات المسطحة: المنحرفة الظاهرة، المنحرفة الباطنة، والمستعرضة البطنية (تسمى أيضاً بالعضلات المائلة). [55]

كل عضلة مستقيمة مغلقة بغمد مستقيمي يتكون من ألياف من صفاق العضلات الجانبية المسطحة.

يتم تغذية عضلات جدار البطن عن طريق الشرايين الوربية 12th - 11th - 10th وفرع منعطف عميق من الشريان الحرقفي، ويتم تعصيبها بواسطة الأعصاب الوربية الصدرية T7-T12 والقطنية الأولى L1 التي تدخل جدار البطن بين العضلة المستعرضة البطنية والعضلة المنحرفة الباطنة. [55]



الشكل 11: مقطع معترض يوضح تعصيب طبقات جدار البطن بالترتيب

طرق تقييم الألم

المقياس التناظري البصري (VAS)^[56] : هو أحد مقاييس تصنيف الألم التي تم استخدامها لأول مرة في عام 1921 من قبل هايز وباترسون، وغالبا ما يستخدم في البحوث الوبائية والسريية لقياس شدة أو تكرار الأعراض المختلفة.

على سبيل المثال، مقدار الألم الذي يشعر به المريض يتراوح عبر سلسلة متواصلة من لا شيء إلى قدر كبير من الألم. ومن وجهة نظر المريض، يبدو هذا الطيف مستمرا؛ ولا يتطلب قفزات منفصلة، كما يقترح تصنيف الألم بأنه خفيف، ومعتدل، وشديد.

إن مقياس VAS للألم هو مقياس أحادي البعد لشدة الألم، يستخدم لتسجيل مراحل تطور الألم لدى المرضى، أو مقارنة شدة الألم بين المرضى الذين يعانون من حالات مماثلة، ويمكن استخدامه كأداة بسيطة وصالحة وفعالة لتقييم السيطرة على الأمراض [56].

يمكن أن يمثل VAS بعدة طرق، بما في ذلك: مقاييس التصنيف العددية، أو المقاييس ذات النقطة الوسطى، أو التدرجات، أو الأرقام، المقاييس التناظرية المنحنية، والمقاييس على شكل متر.

أبسط VAS هو خط أفقي مستقيم بطول ثابت، عادة 100 ملم، يتم تعريف النهايات على أنها الحدود القصوى للوحدات المراد قياسها (الأعراض، الألم، الصحة) موجهة من اليسار (الأسوأ) إلى اليمين (الأفضل).

المزايا: يعد VAS أكثر حساسية للتغيرات الصغيرة من المقاييس الترتيبية الوصفية البسيطة التي يتم فيها تصنيف الأعراض، على سبيل المثال، على أنها خفيفة أو طفيفة أو معتدلة أو شديدة إلى مؤلمة.

هذه المقاييس ذات قيمة كبيرة عند النظر إلى التغيير داخل الأفراد.

يستغرق VAS أقل من دقيقة واحدة لإكماله.

سهل الاستخدام مع العلاج الروتيني.

لا يلزم أي تدريب بخلاف القدرة على استخدام المسطرة لقياس المسافة لتحديد النتيجة.

أدت صعوبات الترجمة البسيطة إلى عدد غير معروف من التعديلات بسبب اختلاف الثقافات.

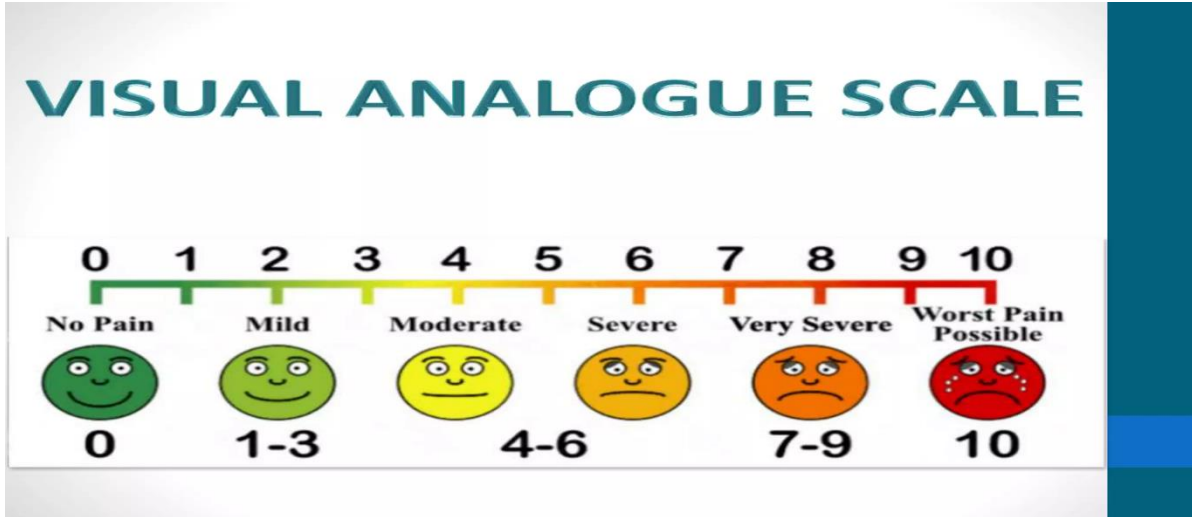
العيوب: من الواضح أن التقييم ذاتي للغاية.

وتكون أقل قيمة للمقارنة بين مجموعة من الأفراد في وقت واحد.

يمكن القول أن VAS تحاول إنتاج بيانات الفاصل/النسبة من القيم الذاتية التي تكون في أفضل الأحوال ترتيبية.

تتم إدارة VAS كمقياس ورقي وقلم رصاص أو رقمي.

ونتيجة لذلك، لا يمكن إعطاؤه شفهيًا أو عبر الهاتف.



الشكل 12 : المقياس التناظري البصري

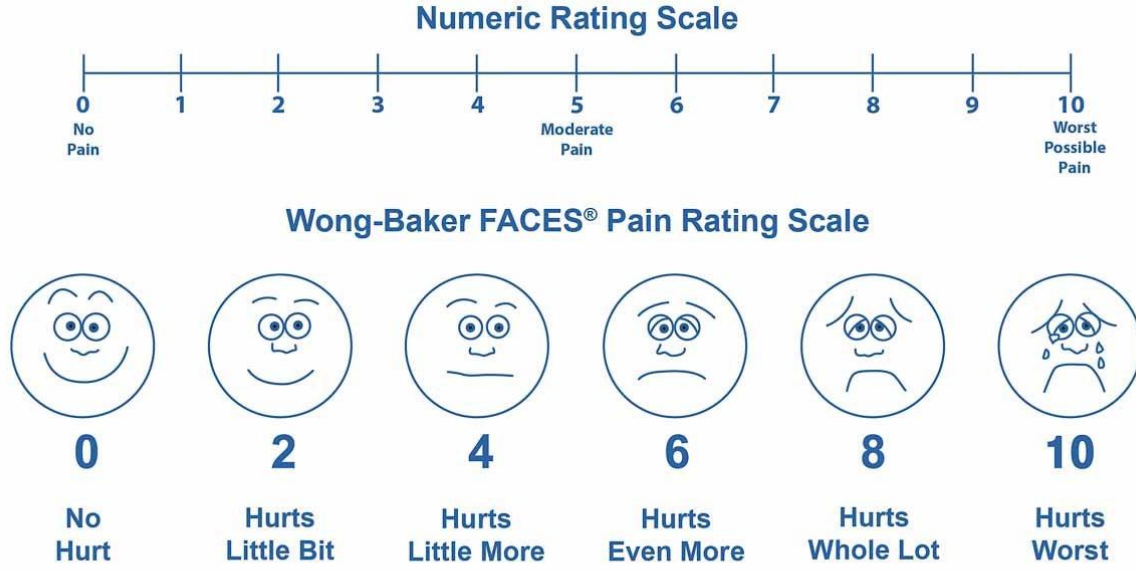
كما يوجد عدة طرق لتقييم الألم سنذكر منها:

مقياس التقييم الرقمي (NRS)^[57] : هو المقياس الرقمي الأبسط والأكثر استخدامًا، حيث يقوم الطفل بتقييم الألم من 0 (بدون ألم) إلى 10 (أسوأ ألم).

تم إثبات صحتها من خلال الارتباطات الجيدة بين درجات NRS و FPS-R لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7 إلى 17 عامًا ودرجات NRS و VAS لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 9 إلى 17 عامًا.

يرتبط NRS أيضًا بشكل جيد بالحاجة الملحوظة للتسكين وتخفيف الألم، ورضا المرضى لدى الأطفال.

هناك تحذير مهم عند استخدام المقاييس الرقمية وهو التحقق من المقياس الذي يستخدمه الطفل. على سبيل المثال، درجة الألم من 9 على مقياس من 0 إلى 100 قد تعكس ألمًا خفيفًا وقد لا تتطلب علاجًا، في حين أن درجة الألم من 9 على مقياس من 0 إلى 10 قد تعكس الألم الشديد الذي يستدعي علاجًا قويًا.



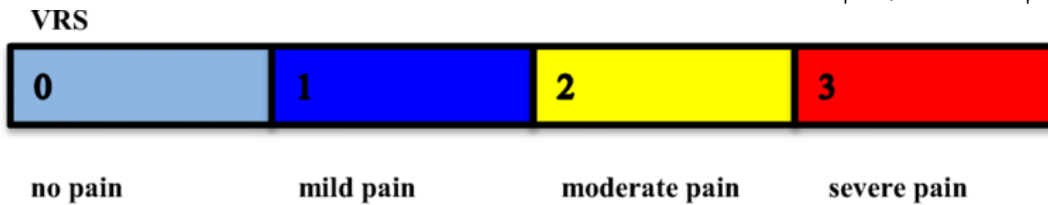
©1983 Wong-Baker FACES Foundation. www.WongBakerFACES.org
Used with permission.

الشكل 13 : مقياس التقييم الرقمي

مقياس التقييم اللفظي (VRS) [58] : تستخدم الصفات في مقياس التقييم اللفظي (VRS) لوصف مستويات مختلفة من الألم، يُطلب من المريض تحديد الصفة التي تناسب بشكل أفضل شدة الألم. كما هو الحال في VAS، يجب تحديد نقطتي نهاية مثل "لا يوجد ألم على الإطلاق" و "ألم شديد للغاية".

بين هذين النقيضين، يتم وضع الصفات المختلفة التي تصف مستويات مختلفة من شدة الألم حسب شدة الألم.

في الغالب، يتم استخدام VRS من أربع إلى ست نقاط في التجارب السريرية. إن VRS هو مقياس ترتبي يتكون من 4 أو 5 مستويات من الصفات اللفظية لوصف شدة الألم المتزايدة، مقياس VRS المكون من 4 نقاط يشار له على النحو التالي؛ (1) لا يوجد ألم، (2) ألم خفيف، (3) ألم معتدل، (4) ألم شديد [59].



0. No pain or discomfort;
1. Mild pain: feeling pain, but no oral medication (analgesic) is required;
2. Moderate pain: feeling pain, but no oral medication (analgesic) is required;
3. Severe pain: feeling pain and is no longer able to perform any type of activity, feeling the need to lie down and rest, analgesics have little or no effect on pain relief.

الشكل 14 : مقياس التقييم اللفظي

الخلاصة والتوصيات :

- يعرف الألم بأنه إحساس غير سار وتجربة عاطفية ترتبط بتلف الأنسجة الفعلي أو المحتمل ويتم وصفها حسب الضرر الحاصل (حسب الرابطة العالمية لدراسة الألم).
- يوجد عدة أنواع للألم: الحاد، المزمن، الجسدي، الحشوي، الخيفي، فرط التألم، الرجيع، وألم الاعتلال العصبي.
- يعتبر الألم من أهم أسباب عدم الراحة لدى المرضى بعد عمليات فتح البطن 82%.
- الطريقة المثلى لتسكين المرضى الجراحين هي اتباع بروتوكول تدبير الألم متعدد الوسائط Multimodal .
- تصنف الأدوية المستخدمة لتسكين الألم إلى قسمين: المسكنات غير الأفيونية ، المواد الأفيونية .
- الألم الناتج عن جراحة البطن متعدد الأسباب، بما في ذلك المكون الجداري (أو الجسدي) الذي يمثله الشق الجراحي والعنصر الحشوي الذي يمثل البريتوان والمناورات التي تقوم بها على البنى داخل البطن.
- تقنية الحقن الأمثل لجدار البطن تكون بإعطاء مخدر موضعي في مستويات الأنسجة البريتواني والصفافي العضلي وتحت الجلد
- تشمل طرق تقييم الألم: المقياس التناظري البصري (VAS)، مقياس التقييم الرقمي (NRS)، مقياس التقييم اللفظي (VRS).

الإطار العملي

النتائج

الدراسة الإحصائية الوصفية:

- بلغ عدد أفراد عينتنا 100 مريض، تم تقسيمهم عشوائياً وبالتساوي إلى مجموعتين:
- المجموعة الأولى بلغ عدد أفرادها 50 مريض، تم في سياقها حقن البوبيفاكاين 0.25% في الشق الجراحي .
 - المجموعة الثانية بلغ عدد أفرادها 50 مريض، لم تم في سياقها الحقن.

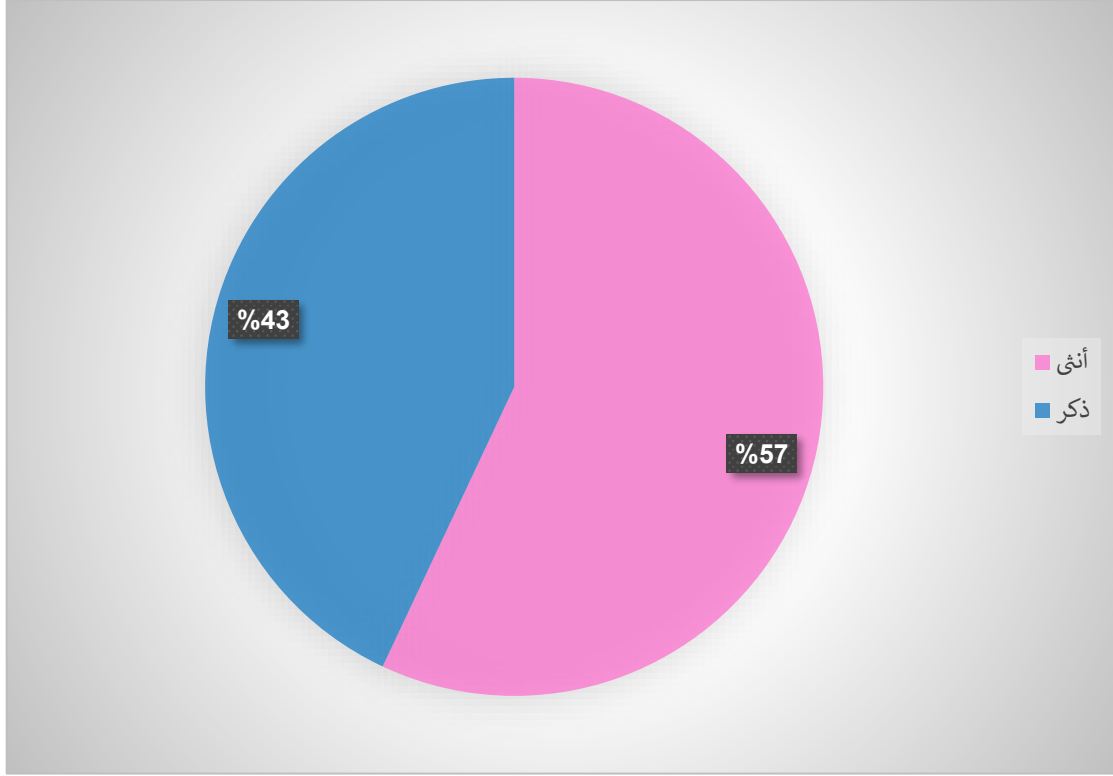
جدول 1: توزيع المرضى حسب إجراء الحقن		
الطريقة المستخدمة	العدد	النسبة المئوية
حقن بوبيفاكاين 0.25%	50	50%
بدون حقن	50	50%

الجنس:

نفتتح هذا البحث بدراسة توزيع أفراد العينة تبعاً للجنس، إذ نلاحظ تفوق نسبة الإناث على نسبة الذكور، فقد بلغت نسبة الإناث 57% في حين بلغت نسبة الذكور 43% فقط من مجمل أفراد العينة.

نلاحظ هذا التفوق في كلا مجموعتي الدراسة أيضاً، ففي سياق مجموعة الحقن بلغت نسبة الإناث (56%) ونسبة الذكور (44%)، وفي سياق مجموعة عدم الحقن بلغت نسبة الإناث (58%) في حين بلغت نسبة الذكور (42%)، دون وجود فرق إحصائي هام بين مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بتوزيع الأفراد تبعاً للجنس.

جدول 2: توزيع أفراد العينة تبعاً للجنس					
P-value	ذكر		أنثى		
	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	
0.28	44%	22	56%	28	الحقن
	42%	21	58%	29	عدم الحقن
	43%	43	57%	57	Total



مخطط بياني 1: توزيع أفراد العينة تبعاً للجنس وفق مخطط دائري

العمر:

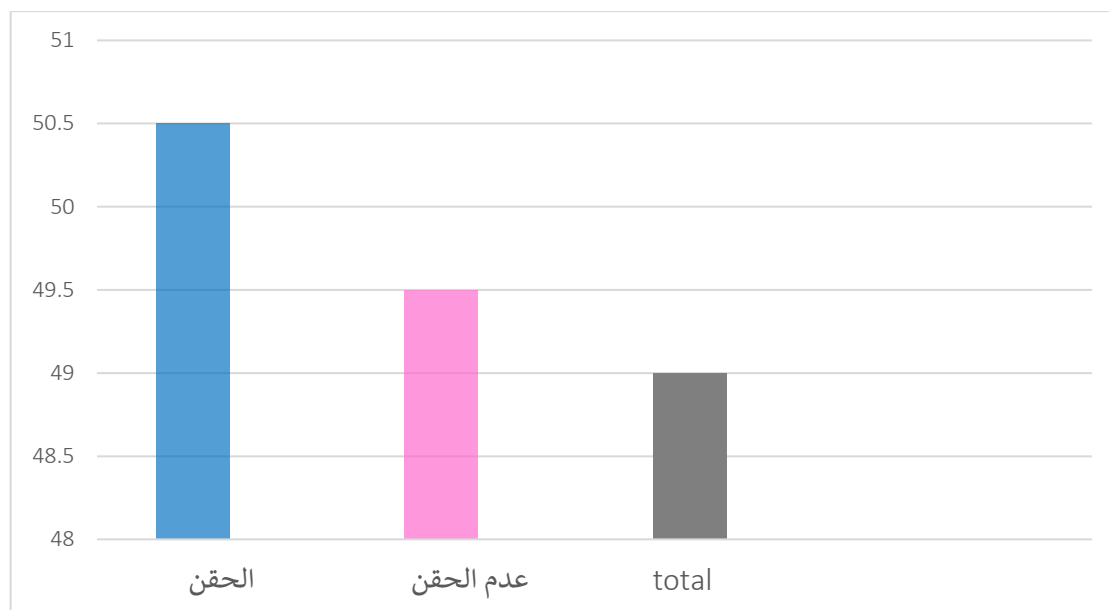
ننتقل لدراسة القيم الإحصائية الوصفية لأعمار أفراد العينة، فقد تراوحت الأعمار ما بين 35 سنة و 64 سنة، بمتوسط حسابي بلغ 49.5 سنة.

تراوحت أعمار أفراد مجموعة الحقن ما بين 37 سنة و 64 سنة، بمتوسط حسابي بلغ 50.5 سنة.

تراوحت أعمار أفراد مجموعة عدم الحقن ما بين 35 سنة و 64 سنة، بمتوسط حسابي بلغ 49.5 سنة.

لم نجد فرق إحصائي هام بين مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بمتوسطات الأعمار.

جدول 3: القيم الإحصائية الوصفية لأعمار أفراد العينة			
Total	عدم الحقن	الحقن	
50	49.5	50.5	Mean
51	54	49	Median
64	60	68	Range
35	35	37	Minimum
64	64	64	Maximum



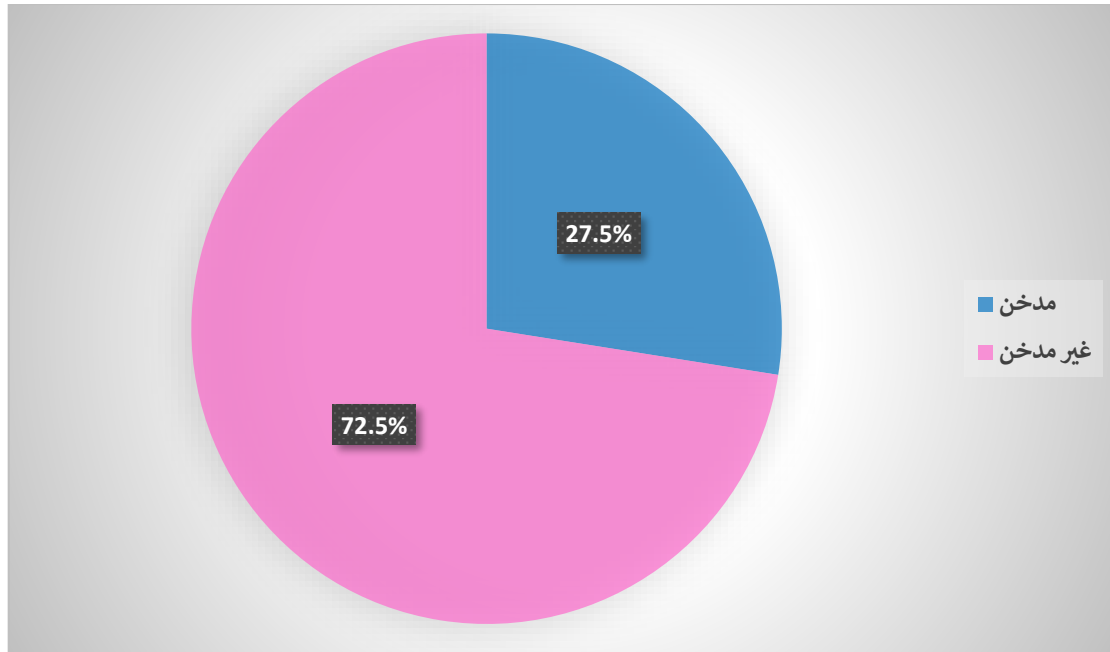
مخطط بياني 2: متوسطات الأعمار لدى مجموعتي الدراسة وفق مخطط أعمدة

عادات التدخين:

لدى دراسة توزع أفراد العينة تبعاً لعادات التدخين، بلغت نسبة المدخنين 27.5% من مجمل أفراد العينة، وكانت نسب التدخين مُتقاربة بين مجموعتي الدراسة فقد بلغت في سياق مجموعة الحقن 24%، وفي مجموعة عدم الحقن 31%.

لم نلاحظ فرق إحصائي هام بين مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بعادات التدخين.

جدول 4: توزع أفراد العينة تبعاً لعادات التدخين					
P-value	غير مدخن		مدخن		
	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	
0.31	76%	38	24%	12	الحقن
	69%	35	31%	15	عدم الحقن
	72.5%	73	27.5%	27	Total

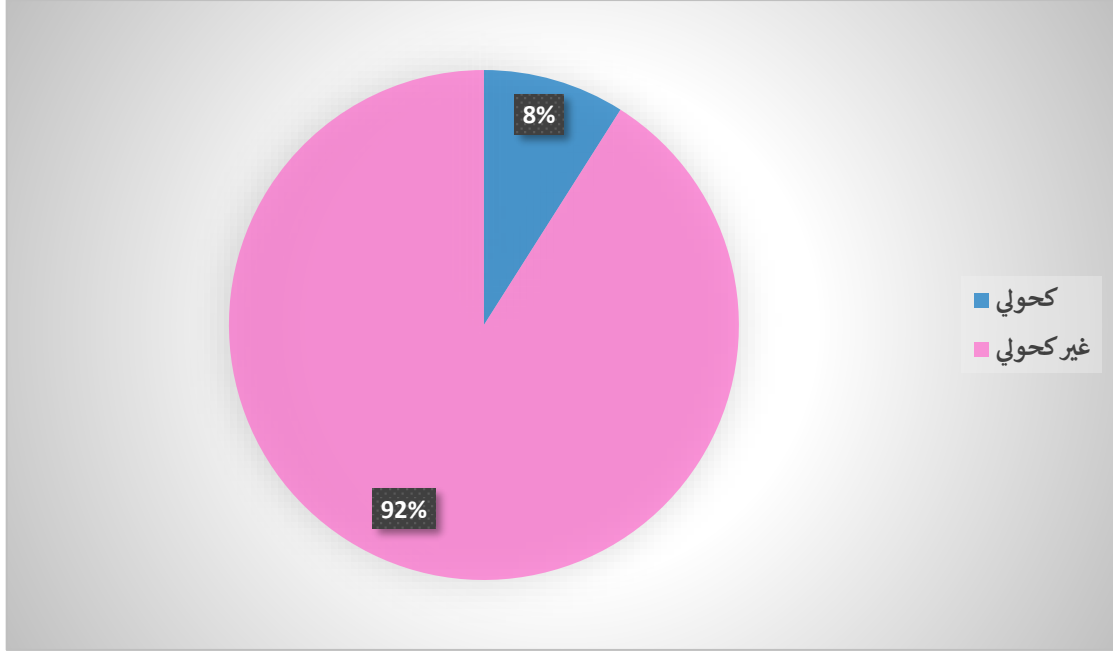


مخطط بياني 3: توزيع أفراد العينة تبعاً لعادات التدخين وفق مخطط دائري

الكحولية:

بالنسبة لتوزيع أفراد العينة تبعاً للكحولية، بلغت نسبة الكحوليين 8% من مجمل أفراد العينة، وكانت نسب الكحولية مُتقاربة بين مجموعتي الدراسة، فقد بلغت نسبة الكحولية في سياق مجموعة الحقن 8%، وفي مجموعة عدم الحقن 10%، ولم نلاحظ فرق إحصائي هام بين مجموعتي الدراسة فيما يتعلق بالكحولية.

جدول 5: توزيع أفراد العينة تبعاً للكحولية					
P-value	غير كحولي		كحولي		
	النسبة المئوية	العدد	النسبة المئوية	العدد	
0.18	92%	46	8%	4	الحقن
	90%	45	10%	5	عدم الحقن
	91%	41	8%	9	Total



مخطط بياني 4: توزيع أفراد العينة تبعاً للكحولية وفق مخطط دائري

السوابق المرضية:

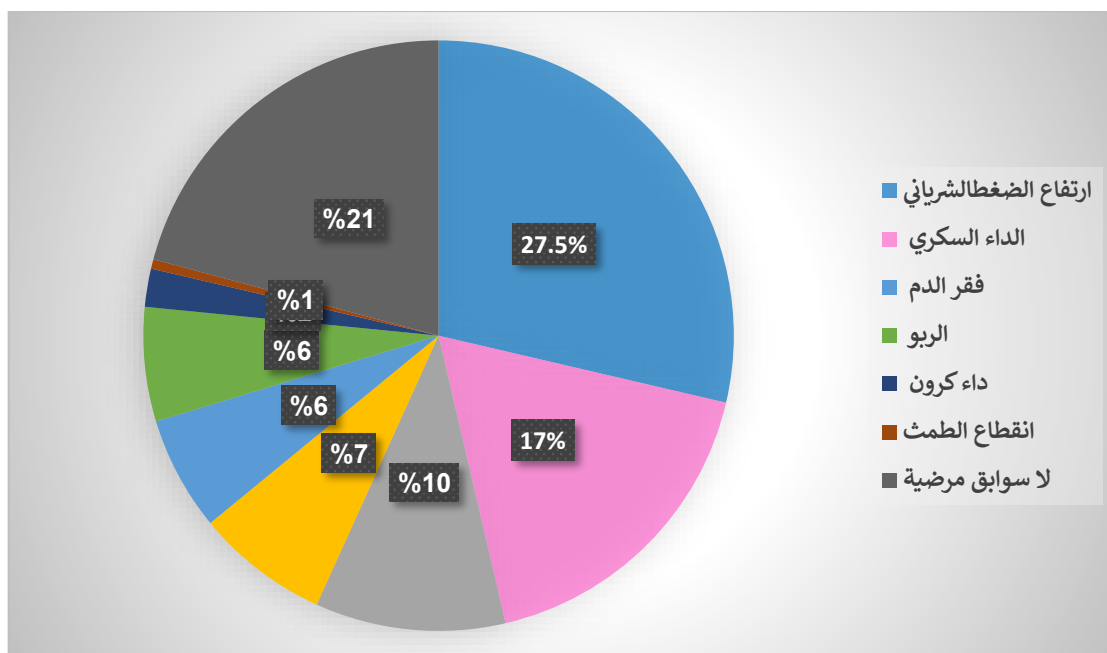
في سياق دراسة السوابق المرضية لدى أفراد العينة، كان ارتفاع الضغط الشرياني أكثر السوابق المرضية توارداً لدى مجمل أفراد العينة بنسبة بلغت 27.5%، 29% لدى مجموعة الحقن، 26% لدى مجموعة عدم الحقن.

شكّل الداء السكري ثاني أكثر السوابق المرضية توارداً في سياق دراستنا، بنسبة بلغت 17% من مجمل أفراد العينة، 19% لدى مجموعة الحقن، 15% لدى مجموعة عدم الحقن.

أما بالنسبة للأورام فكانت نسبة حدوثها 10% من مجمل أفراد العينة، 9% لدى مجموعة الحقن، 11% لدى مجموعة عدم الحقن.

بلغت نسبة مرضى قصور الدرق حوالي 7% من مجمل أفراد العينة، 9% لدى مجموعة الحقن، 4% لدى مجموعة عدم الحقن.

شكّل كل فقر الدم و الربو أقل السوابق المرضية توارداً في سياق دراستنا، فقد بلغت نسبة تواردها 6% من مجمل أفراد العينة.



مخطط بياني 5: توزيع أفراد العينة تبعاً للسوابق المرضية وفق مخطط دائري

جدول 6: السوابق المرضية لدى أفراد العينة				
Total	عدم الحقن	الحقن	المرض	
55	26	29	التكرار	ارتفاع الضغط الشرياني
27.5%	26%	29%	النسبة المئوية	
6	2	4	التكرار	الربو
3%	2%	4%	النسبة المئوية	
34	15	19	التكرار	الداء السكري
17%	15%	19%	النسبة المئوية	
12	4	2	التكرار	فقر الدم
3%	4%	2%	النسبة	
4	3	1	التكرار	داء كرون
2%	3%	1%	النسبة	
13	4	9	التكرار	قصور الدرق
7%	4%	9%	النسبة	
1	0	1	التكرار	انقطاع طمث البدئي
0.5%	0%	1%	النسبة	

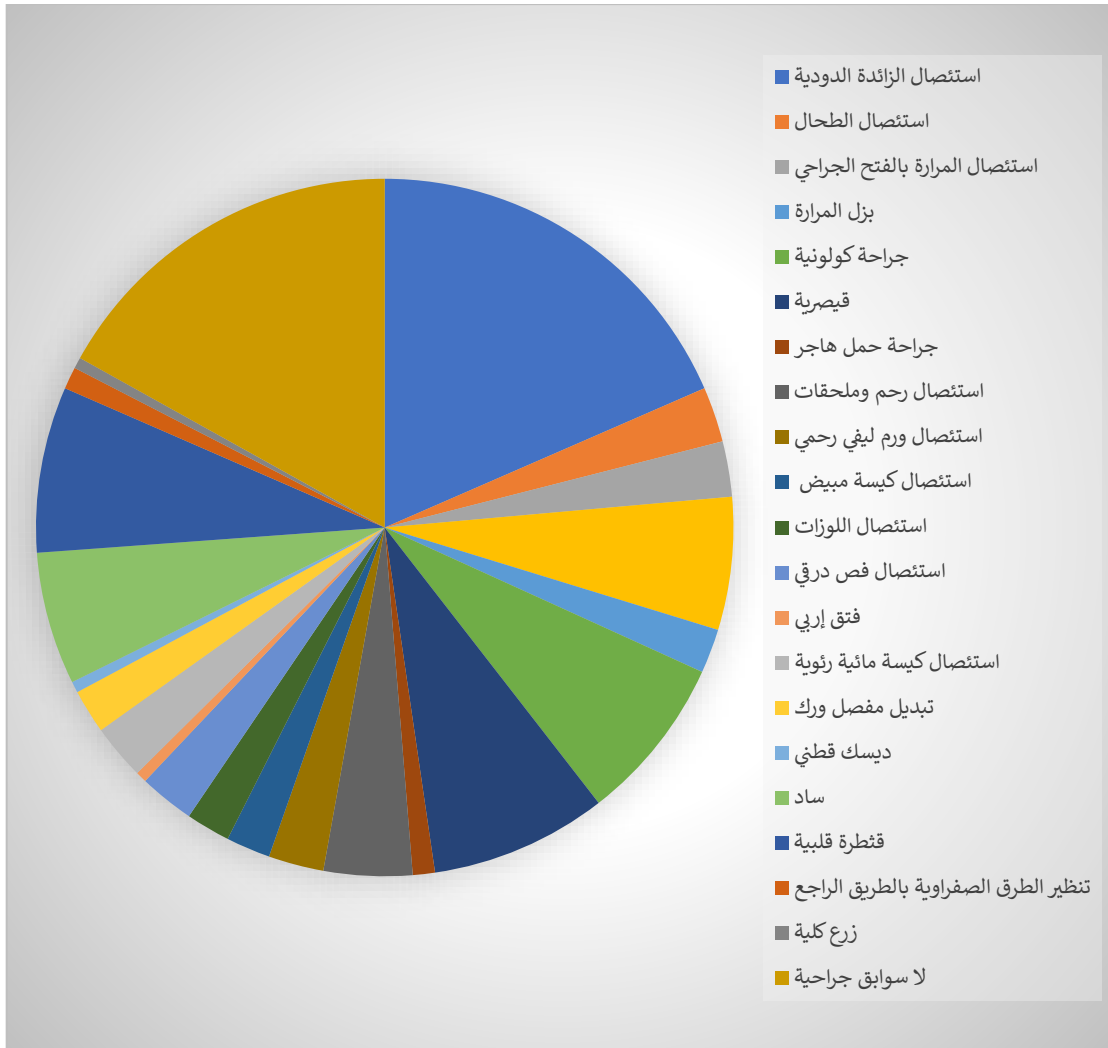
السوابق الجراحية:

لدى دراسة السوابق الجراحية لدى أفراد العينة، شكّل استئصال الزائدة الدودية أكثر السوابق الجراحية توارداً في سياق دراستنا، فقد بلغت نسبته 18% من مجمل أفراد العينة، 20% لدى مجموعة الحقن، 16% لدى مجموعة عدم الحقن.

في حين كانت الولادة القيصرية ثاني أكثر السوابق الجراحية توارداً في سياق دراستنا، بنسبة بلغت 8% من مجمل أفراد العينة، 10% لدى مجموعة الحقن، 6% لدى مجموعة عدم الحقن.

بلغت نسبة توارد الجراحات الكولونية (كسوابق جراحية) 7.5% من مجمل أفراد العينة، وكانت النسب مُتقاربة بين مجموعتي الدراسة، حيث بلغت 9% لدى مجموعة الحقن، 6% لدى مجموعة عدم الحقن.

أما بالنسبة للقطاير القلبية والتي تُعتبر أحد أشيع الإجراءات التداخلية القلبية، فبلغت نسبتها 7.5% لدى مجمل أفراد العينة، 9% لدى مجموعة الحقن، 6% لدى مجموعة عدم الحقن.



مخطط بياني 6: توزيع أفراد العينة تبعاً للسوابق الجراحية وفق مخطط دائري

جدول 7: السوابق الجراحية لدى أفراد العينة

Total	عدم الحقن	الحقن	نوع الجراحة	
18	8	10	التكرار	استئصال الزائدة الدودية
18%	16%	20%	النسبة المئوية	
5	2	3	التكرار	استئصال الطحال
2.5%	2%	3%	النسبة المئوية	
5	2	3	التكرار	استئصال المرارة بالفتح الجراحي
2.5%	2%	3%	النسبة المئوية	
12	5	7	التكرار	استئصال المرارة بالتنظير
6%	5%	7%	النسبة المئوية	
4	2	2	التكرار	بزل المرارة
2%	2%	2%	النسبة المئوية	
15	6	9	التكرار	جراحة كولونية
7.5%	6%	9%	النسبة المئوية	
16	6	10	التكرار	الولادة القيصرية
8%	6%	10%	النسبة المئوية	
2	0	2	التكرار	جراحة حمل هاجر
1%	0%	2%	النسبة	
8	5	3	التكرار	استئصال رحم وملحقات
4%	5%	3%	النسبة	
5	2	3	التكرار	استئصال ورم ليفي رحمي
2.5%	2%	3%	النسبة	
4	3	1	التكرار	استئصال كيسة مبيض
2%	3%	1%	النسبة	
4	3	1	التكرار	استئصال اللوزات
2%	3%	1%	النسبة	
5	2	3	التكرار	استئصال فص درقي
2.5%	2%	3%	النسبة	
1	0	1	التكرار	فتق إربي
0.5%	0%	1%	النسبة	
12	7	5	التكرار	استئصال كيسة مائية رئوية
2.5%	2%	3%	النسبة المئوية	
4	1	3	التكرار	تبدیل مفصل ورك
2%	1%	3%	النسبة المئوية	
1	1	0	التكرار	ديسك قطني
0.5%	1%	0%	النسبة المئوية	

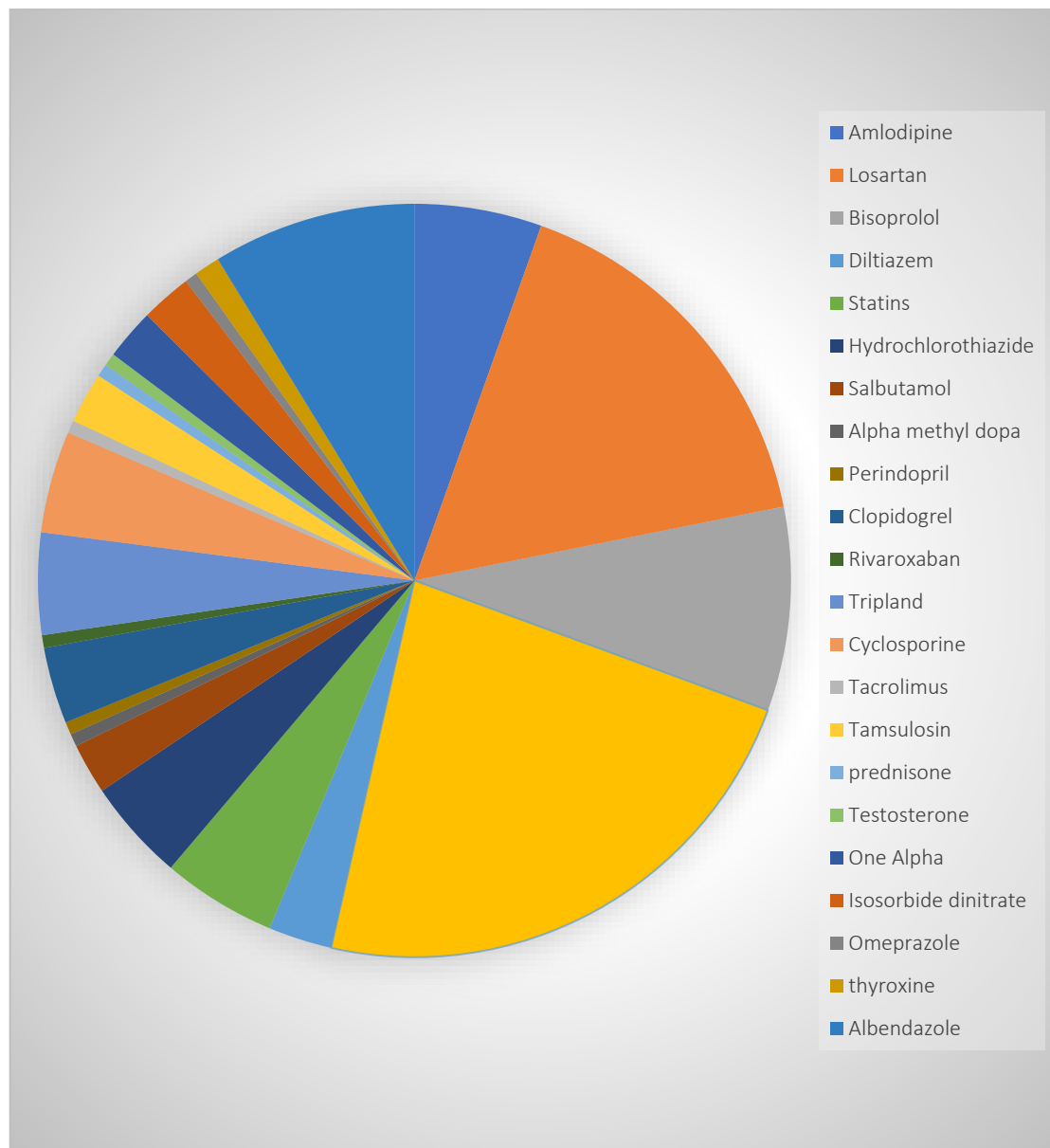
--	--	--	--	--

12	4	8	التكرار	ساد
6%	4%	8%	النسبة المئوية	
4	3	1	التكرار	قنطرة قلبية
7.5%	6%	9%	النسبة المئوية	
2	0	2	التكرار	تنظير الطرق الصفراوية بالطريق الراجع
1%	0%	2%	النسبة المئوية	

السوابق الدوائية:

ننتقل لدراسة السوابق الدوائية لدى أفراد العينة، فنلاحظ وجود الأسبرين Aspirin في السوابق الدوائية لدى 21% من مجمل أفراد العينة، 19% من مجموعة الحقن، 23% من مجموعة عدم الحقن.

شغل اللوسرتان Losartan (الذي يُعتبر أحد أهم حاصرات مُستقبلات الأنجيوتنسين المُستخدمة كخافضات للضغط الشرياني) ثاني أكثر السوابق الدوائية توارداً في سياق دراستنا، بنسبة بلغت 15% من مجمل أفراد العينة، 13% لدى مجموعة الحقن، 17% لدى مجموعة عدم الحقن.



مخطط بياني 7: توزيع أفراد العينة تبعاً للسوابق الدوائية وفق مخطط دائري

جدول 8: السوابق الدوائية لدى أفراد العينة

Total	عدم الحقن	الحقن	الدواء	
10	4	6	التكرار	Amlodipine
5%	4%	6%	النسبة المئوية	
30	17	13	التكرار	Losartan
15%	17%	13%	النسبة المئوية	
16	7	9	التكرار	Bisoprolol
8%	7%	9%	النسبة المئوية	
42	23	19	التكرار	Aspirin
21%	23%	19%	النسبة المئوية	
5	1	4	التكرار	Diltiazem
2.5%	1%	4%	النسبة المئوية	
9	3	6	التكرار	Statins
4.5%	3%	6%	النسبة المئوية	
8	5	3	التكرار	Hydrochlorothiazide
4%	5%	3%	النسبة المئوية	
4	1	3	التكرار	Salbutamol
2%	1%	3%	النسبة المئوية	
1	0	1	التكرار	Alpha methyl dopa
0.5%	0%	1%	النسبة المئوية	
1	0	1	التكرار	Perindopril
0.5%	0%	1%	النسبة المئوية	
6	4	2	التكرار	Clopidogrel
3%	4%	2%	النسبة	
1	0	1	التكرار	Rivaroxaban
0.5%	0%	1%	النسبة	
8	3	5	التكرار	Tripland
4%	3%	5%	النسبة	
8	3	5	التكرار	Cyclosporine
4%	3%	5%	النسبة المئوية	
1	0	1	التكرار	Tacrolimus
0.5%	0%	1%	النسبة المئوية	
4	1	3	التكرار	Tamsulosin
2%	1%	3%	النسبة المئوية	
1	1	0	التكرار	Prednisone
0.5%	1%	0%	النسبة المئوية	
1	0	1	التكرار	Testosterone

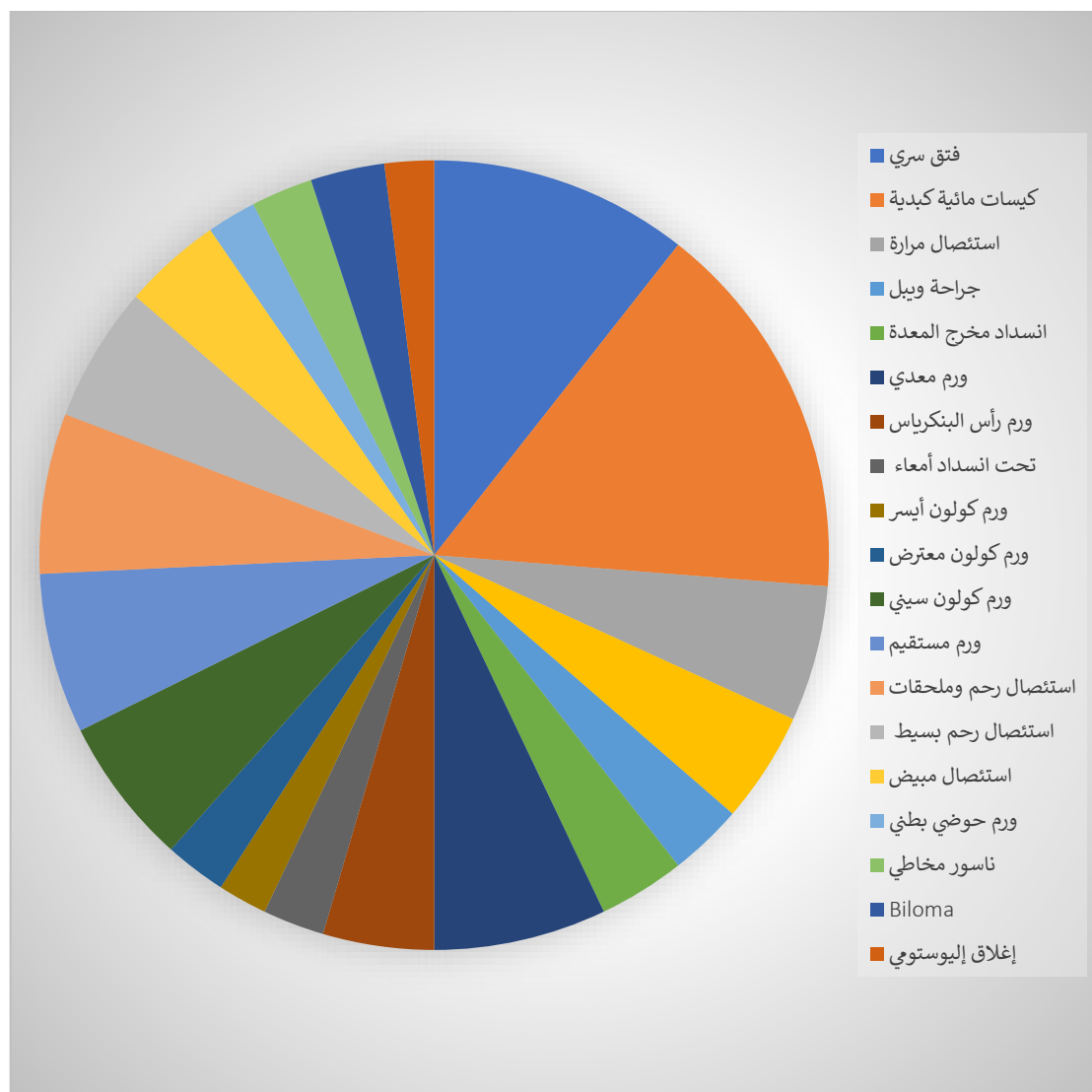
0.5%	0%	1%	النسبة المئوية	One Alpha
4	3	1	التكرار	
2%	3%	1%	النسبة المئوية	Isosorbide dinitrate
4	2	2	التكرار	
2%	2%	2%	النسبة المئوية	Omeprazole
1	1	0	التكرار	
0.5%	1%	0%	النسبة المئوية	Thyroxine
2	2	0	التكرار	
1%	2%	0%	النسبة	Albendazole
16	7	9	التكرار	
8%	7%	9%	النسبة المئوية	

الاستطابات الجراحية (نوع العمل الجراحي):

ننتقل لدراسة الاستطابات الجراحية لدى أفراد العينة في سياق الدراسة الحالية فنلاحظ ما يلي:
بلغت نسبة توارد جراحة الكولون والمستقيم 25% من مجمل أفراد العينة، 24% لدى مجموعة الحقن، 26% لدى مجموعة عدم الحقن.

بينما بلغت نسبة توارد الكيسات المائية الكبدية 15.5% من مجمل أفراد العينة، 15% لدى مجموعة الحقن، 16% لدى مجموعة عدم الحقن.

في حين بلغت نسبة توارد الفتوق السرية 10.5% من مجمل أفراد العينة، 11% من مجموعة الحقن، 10% من مجموعة عدم الحقن.



مخطط بياني 8: توزيع أفراد العينة تبعاً للاستطباب الجراحي وفق مخطط دائري

جدول 9: الاستطبابات الجراحية لدى أفراد العينة				
Total	عدم الحقن	الحقن	الاستطباب	
21	10	11	التكرار	فتق سُري
10.5%	10%	11%	النسبة المئوية	
31	16	15	التكرار	كيسات مائية كبدية
15.5%	16%	15%	النسبة المئوية	
11	5	6	التكرار	استئصال مرارة
5.5%	5%	6%	النسبة المئوية	
9	4	5	التكرار	استئصال طحال
4.5%	4%	5%	النسبة المئوية	
6	2	4	التكرار	جراحة ويبل

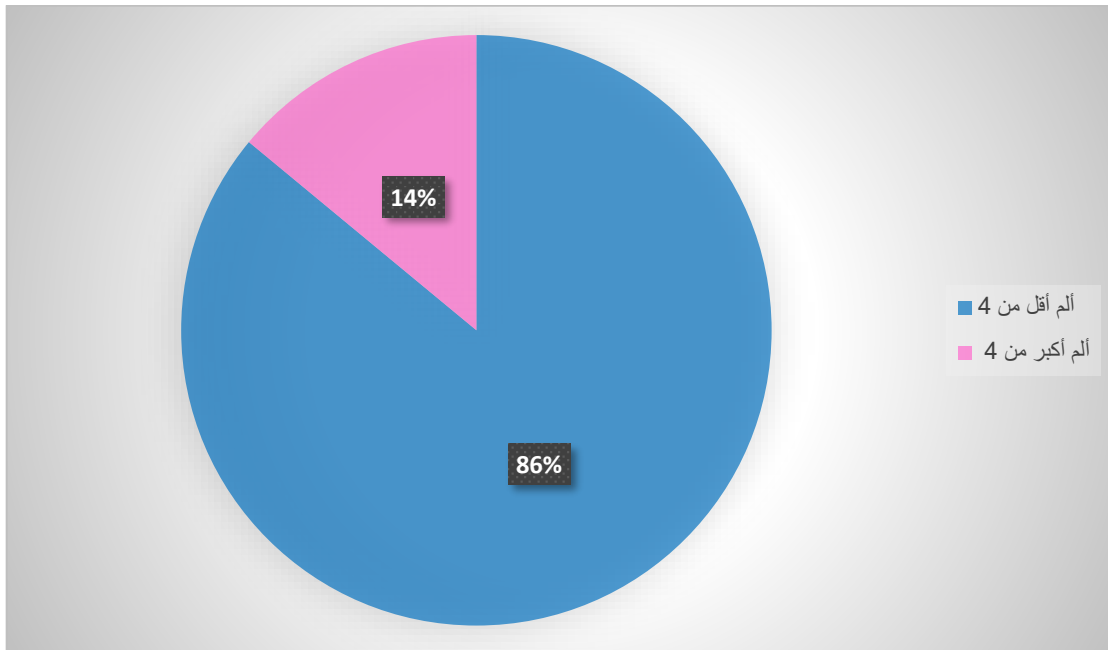
3%	2%	4%	النسبة المئوية	انسداد مخرج المعدة
7	4	3	التكرار	
3.5%	4%	3%	النسبة المئوية	
14	6	8	التكرار	ورم معدي
7%	6%	8%	النسبة المئوية	
9	5	4	التكرار	ورم رأس البنكرياس
4.5%	5%	4%	النسبة المئوية	
5	4	1	التكرار	تحت انسداد أمعاء
2.5%	3%	1%	النسبة	
4	2	2	التكرار	ورم كولون أيسر
2%	2%	2%	النسبة المئوية	
5	4	1	التكرار	ورم كولون معترض
2.5%	4%	1%	النسبة	
12	5	7	التكرار	ورم كولون سيني
6%	5%	7%	النسبة	
13	6	7	التكرار	ورم مستقيم
6.5%	6%	7%	النسبة	
13	7	6	التكرار	استئصال رحم وملحقات
6.5%	7%	6%	النسبة المئوية	
11	4	7	التكرار	استئصال رحم بسيط
5.5%	4%	7%	النسبة المئوية	
8	5	3	التكرار	استئصال مبيض
4%	5%	3%	النسبة المئوية	
4	3	1	التكرار	ورم حوضي بطني
2%	3%	1%	النسبة المئوية	

5	2	3	التكرار	ناسور مخاطي
2.5%	2%	3%	النسبة المئوية	
3	1	2	التكرار	Biloma
3%	1%	2%	النسبة المئوية	
4	3	1	التكرار	إغلاق إليوستومي
2%	3%	1%	النسبة	

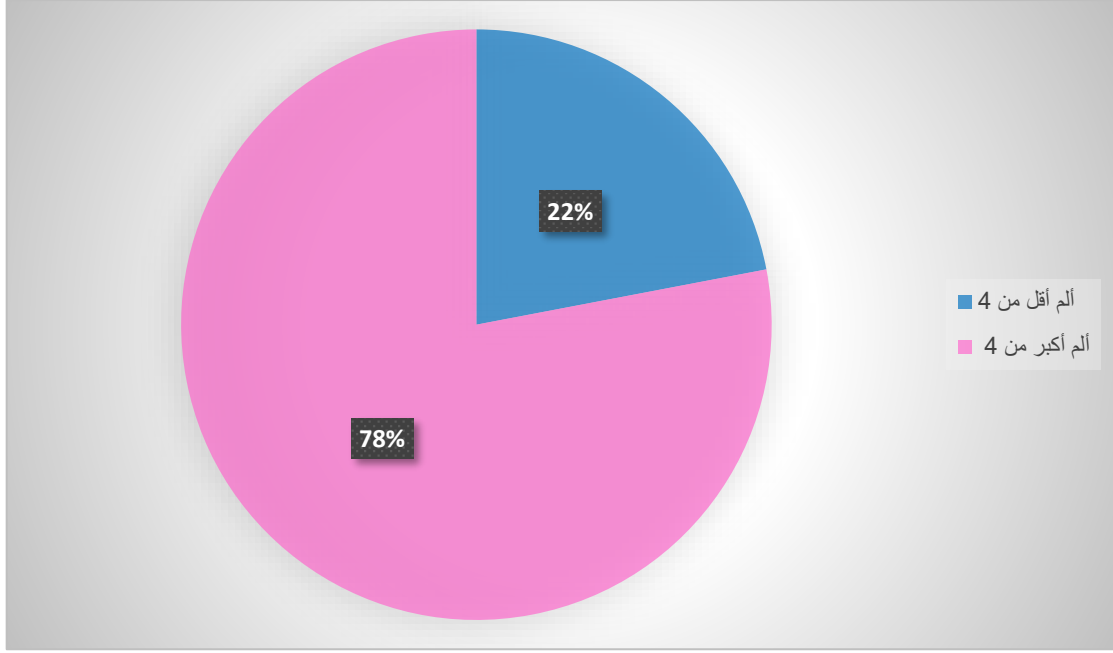
الألم التالي للجراحة:

ننتقل لدراسة حدوث الألم التالي للجراحة لدى أفراد العينة، فنجد أن مستوى الألم حسب مقياس VAS كان أقل من 4 لدى 43 شخص من مجمل أفراد عينة حقن البوبيفاكاين بنسبة بلغت 86% وكان أعلى من 4 لدى 7 أشخاص من مجمل أفراد عينة الحقن بنسبة بلغت 14%، في حين أن مستوى الألم حسب مقياس VAS كان أعلى من 4 لدى 39 شخص من مجمل أفراد عينة عدم الحقن بنسبة بلغت 78% وكان أقل من 4 لدى 11 شخص من مجمل أفراد عينة عدم الحقن بنسبة بلغت 22%.

جدول 10: توزيع أفراد العينة تبعاً لحدوث الألم حسب مقياس VAS			
النسبة المئوية	العدد		مجموعة الحقن
86%	43	أقل من 4	مجموعة الحقن
14%	7	أكبر من 4	
22%	11	أقل من 4	مجموعة عدم الحقن
78%	39	أكبر من 4	



مخطط بياني 9: توزيع أفراد العينة تبعاً لحدوث الألم لدى مجموعة الحقن وفق مخطط دائري



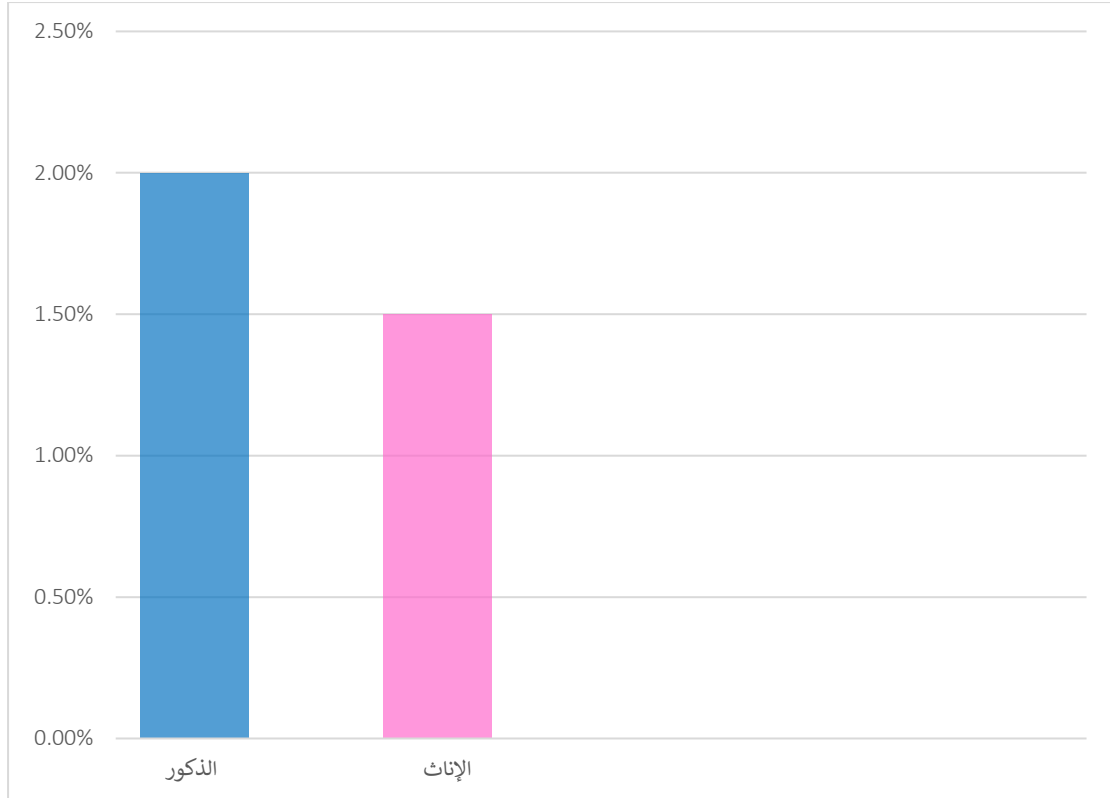
مخطط بياني 10: توزيع أفراد العينة تبعاً لحدوث الألم لدى مجموعة عدم الحقن وفق مخطط دائري

الدراسة التحليلية لعلاقة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS بعدّة عوامل في سياق الدراسة الحالية:

الجنس:

ننتقل لدراسة العلاقة بين الجنس وحدث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS، فنلاحظ تقارب نسب حدوثه بين الجنسين في سياق دراستنا، لدى الذكور بلغت نسبة حدوث الألم بعد الحقن 2%، لدى الإناث 1.5%، ولدى تطبيق اختبار Chi-Square كانت $p\text{-value} > 0.05$ ، مما ينفي وجود ارتباط هام إحصائياً بين الجنس وحدث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى أفراد العينة.

جدول 11: العلاقة بين الجنس وحدث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS		
الجنس	ألم أكبر من 4	P-value
الذكور	4(2%)	0.12
الإناث	3(1.5)	



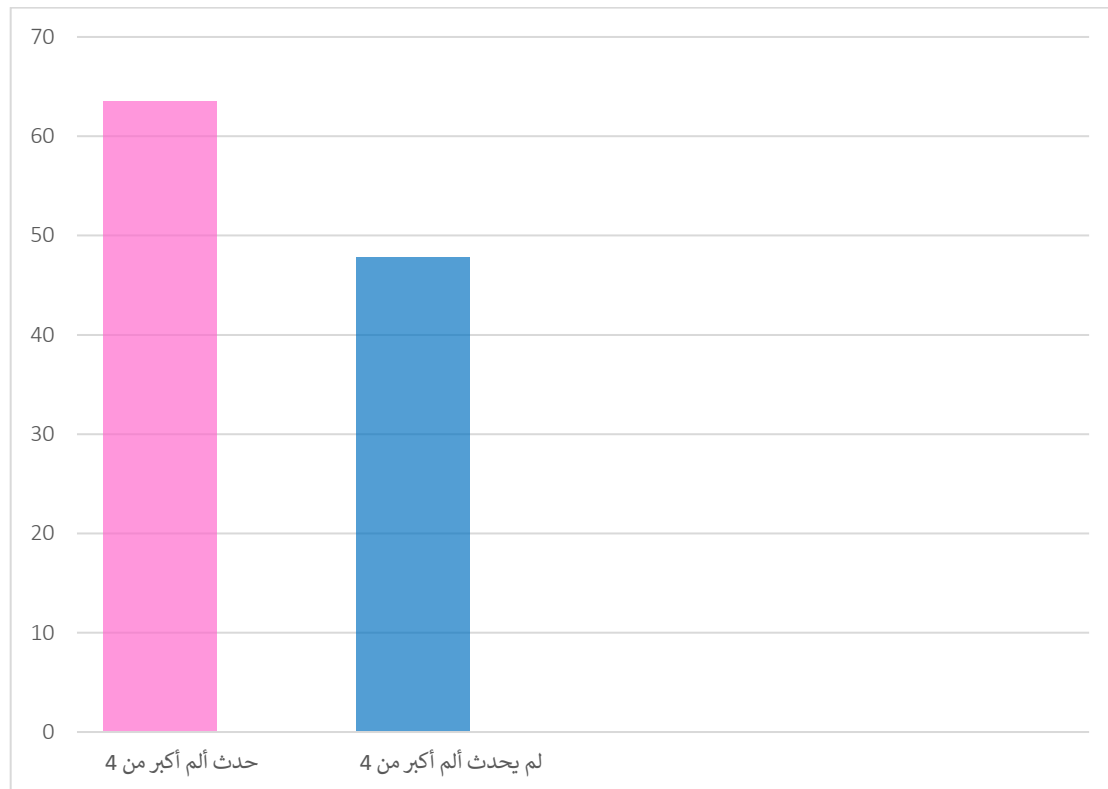
مخطط بياني 11: العلاقة بين الجنس وحدوث الألم أكبر من 4 بعد الحقن حسب مقياس VAS

العمر:

لدى دراسة العلاقة بين العمر وحدث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في سياق دراستنا، بلغ متوسط العمر لدى أفراد العينة الذين حدث لديهم ألم أكبر من 4 هو 63.54 سنة، في حين بلغ 47.8 سنة لدى باقي أفراد العينة الذين لم يكون الألم أكبر من 4 لديهم بعد الحقن.

تم تطبيق الاختبار الإحصائي T-test لدراسة العلاقة بين العمر وحدوث الألم أكبر من 4 بعد الحقن في سياق هذه الدراسة ووجدنا أن $p\text{-value} > 0.05$ ، مما يشير إلى عدم وجود ارتباط هام إحصائياً بين تقدّم العمر وزيادة الإحساس بالألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في سياق الدراسة الحالية.

جدول 12: العلاقة بين العمر وحدوث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS		
P-value	متوسط العمر	حدوث الألم أكبر من 4
0.15	63.54	نعم
	47.8	لا

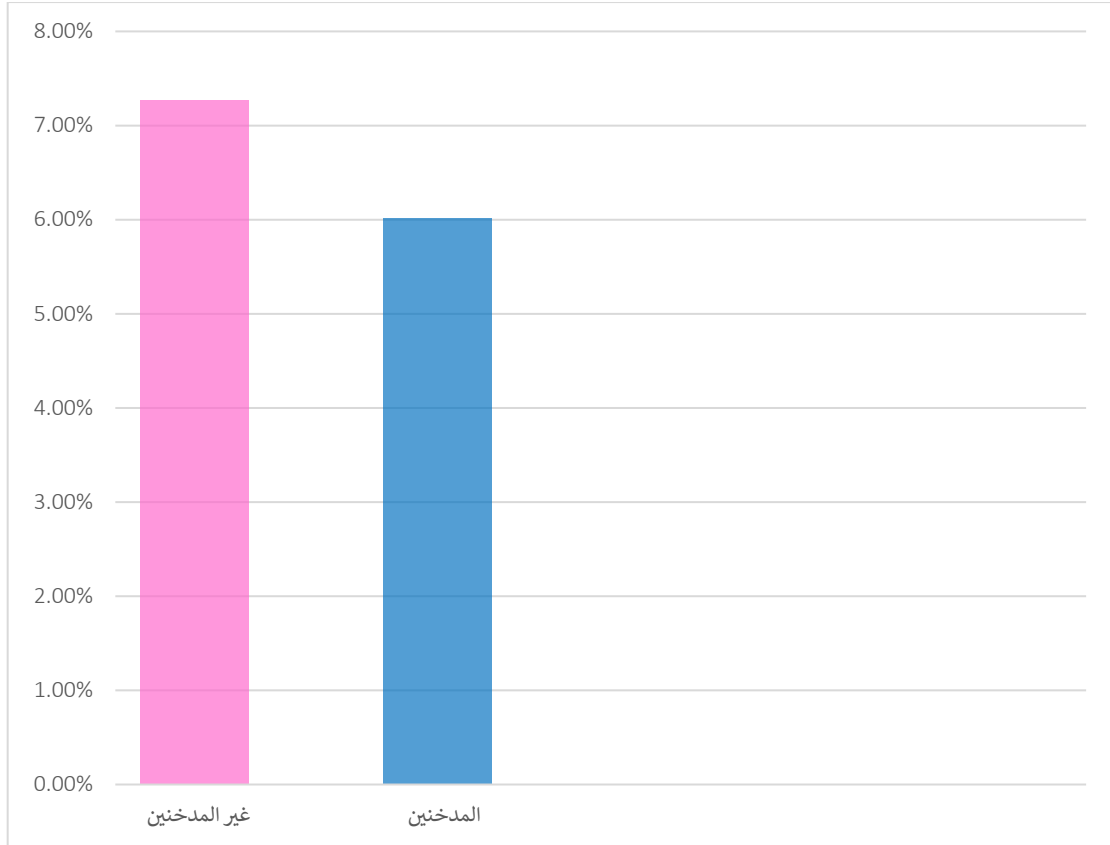


مخطط بياني 12: العلاقة بين العمر وحدوث ألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS بعد الحقن

عادات التدخين:

بلغت نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى أفراد العينة المدخنين 6.20%، في حين بلغت 7.27% لدى أفراد العينة غير المدخنين، ولدى تطبيق اختبار Chi-Square كانت $p\text{-value} > 0.05$ ، مما ينفي وجود ارتباط هام إحصائياً بين عادات التدخين وحدوث الألم أكبر من 4 لدى أفراد العينة.

جدول 13: العلاقة بين عادات التدخين وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS		
P-value	الألم أكبر من 4	عادات التدخين
0.19	4(6.20%)	المدخنين
	9(7.27%)	غير المدخنين

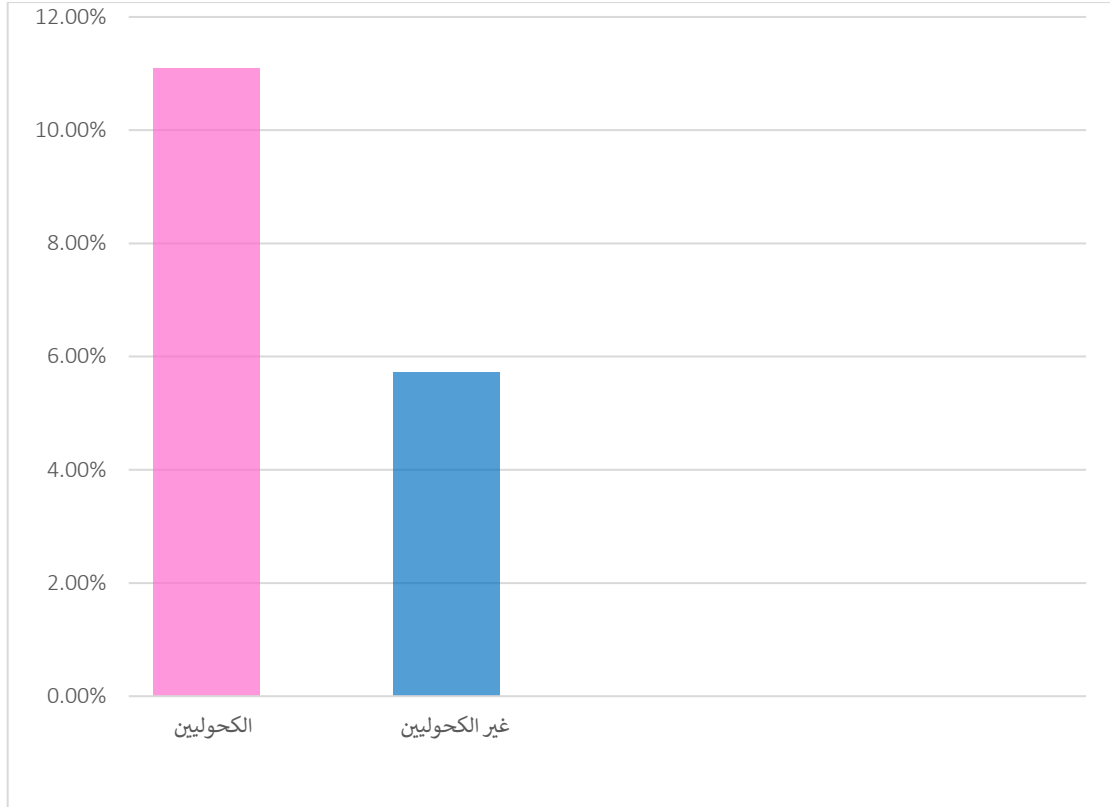


مخطط بياني 13: العلاقة بين عادات التدخين وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS

الكحولية:

لدى دراسة العلاقة بين الكحولية وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لوحظ ارتفاع نسبة حدوث الألم أكبر من 4 لدى مجموعة الكحوليين 11.1% مقارنةً بمجموعة غير الكحوليين 5.72%، إلا أنه ولدى تطبيق اختبار Chi-Square كانت $p\text{-value} > 0.05$ ، وعليه لا يوجد ارتباط هام إحصائياً بين الكحولية وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في سياق الدراسة الحالية.

جدول 14: العلاقة بين الكحولية وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS		
P-value	الألم أكبر من 4	الكحولية
0.07	2 (11.1%)	الكحوليين
	11 (5.72%)	غير الكحوليين



مخطط بياني 14: العلاقة بين الكحولية وحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS

البدانة :

لدى دراسة العلاقة بين حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS و BMI بين 30 و 36 التي كانت نسبتهم 25% من مجمل أفراد العينة، كانت النسب متقاربة بين مجموعتي الحقن وعدم الحقن ، ولدى تطبيق اختبار Chi-Square كانت $p\text{-value} > 0.05$ ، مما ينفي وجود ارتباط هام إحصائياً بين البدانة وحدوث الألم أكبر من 4 لدى أفراد العينة.

حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS:

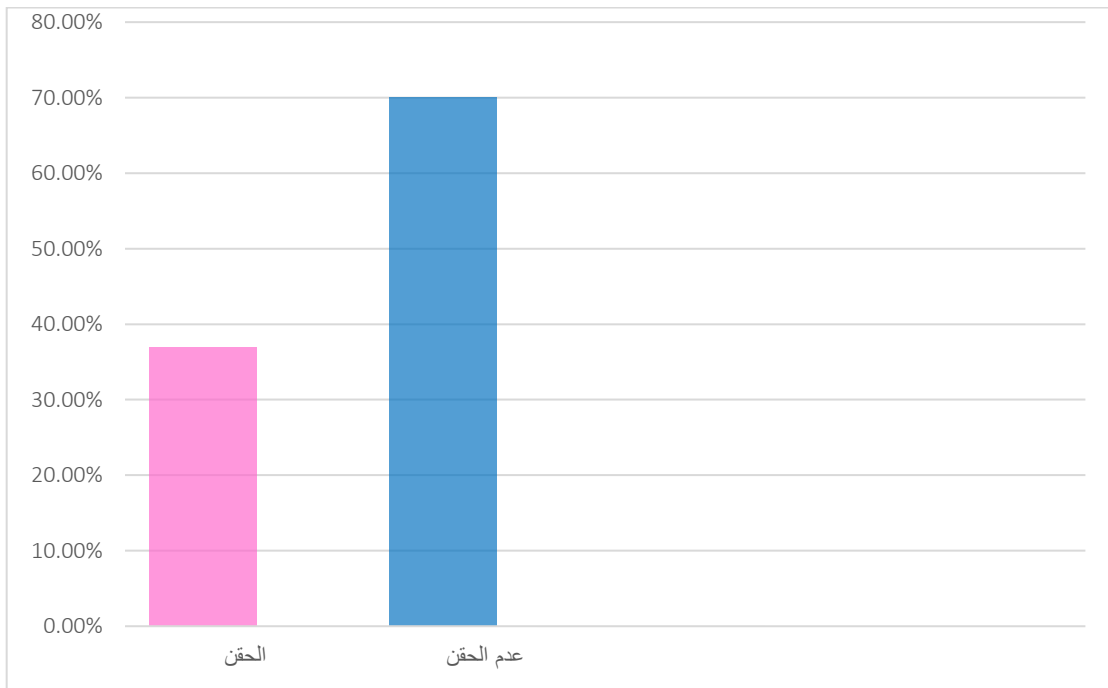
ننتقل لدراسة العلاقة بين حقن البوبيفاكاين 0.25% وعدم الحقن وبين حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في سياق دراستنا، فنلاحظ ارتفاع نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة عدم الحقن 70%، مقارنة بانخفاض نسبة حدوث الألم أكبر من 4 لدى مجموعة الحقن 37%.

ولتحري وجود ارتباط هام إحصائياً بين حقن البوبيفاكاين 0.25% وعدم الحقن، تم تطبيق الاختبار الإحصائي Chi-Square فوجد أن $p\text{-value} < 0.05$ ، وعليه نستنتج وجود علاقة إحصائية هامة بين حدوث الألم وحقن البوبيفاكاين في سياق الدراسة الحالية، بمعنى آخر إن حقن الجرح بالبوبيفاكاين 0.25% ارتبط بحدوث أقل للألم من عدم الحقن، ولقد حقق هذا الارتباط أهمية إحصائية ($P\text{-value} = 0.03 < 0.05$).

ويجدر الإشارة إلى انخفاض الحاجة لإعطاء الأفيونات لدى مجموعة الحقن بنسبة 55% مقارنة مع مجموعة عدم الحقن.

وكانت الحاجة لإعطاء NSAIDs في مجموعة الحقن حوالي 25% من مجمل أفراد العينة.

جدول 15: العلاقة بين حدوث الألم وحقن البوبيفيناكين 0.25%		
P-value	الألم أكبر من 4	البوبيفيناكين
0.03	18 (37%)	الحقن
	35 (70%)	عدم الحقن

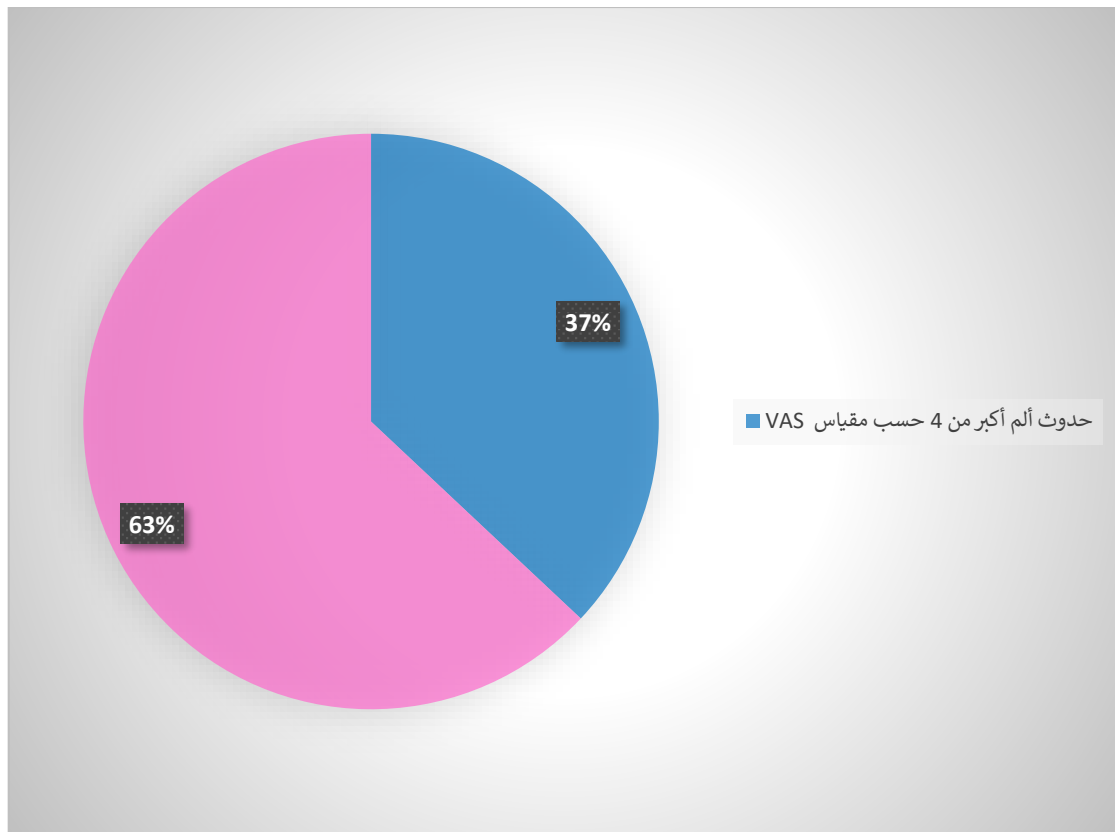


مخطط بياني 15: العلاقة بين حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في حالة الحقن وعدم الحقن

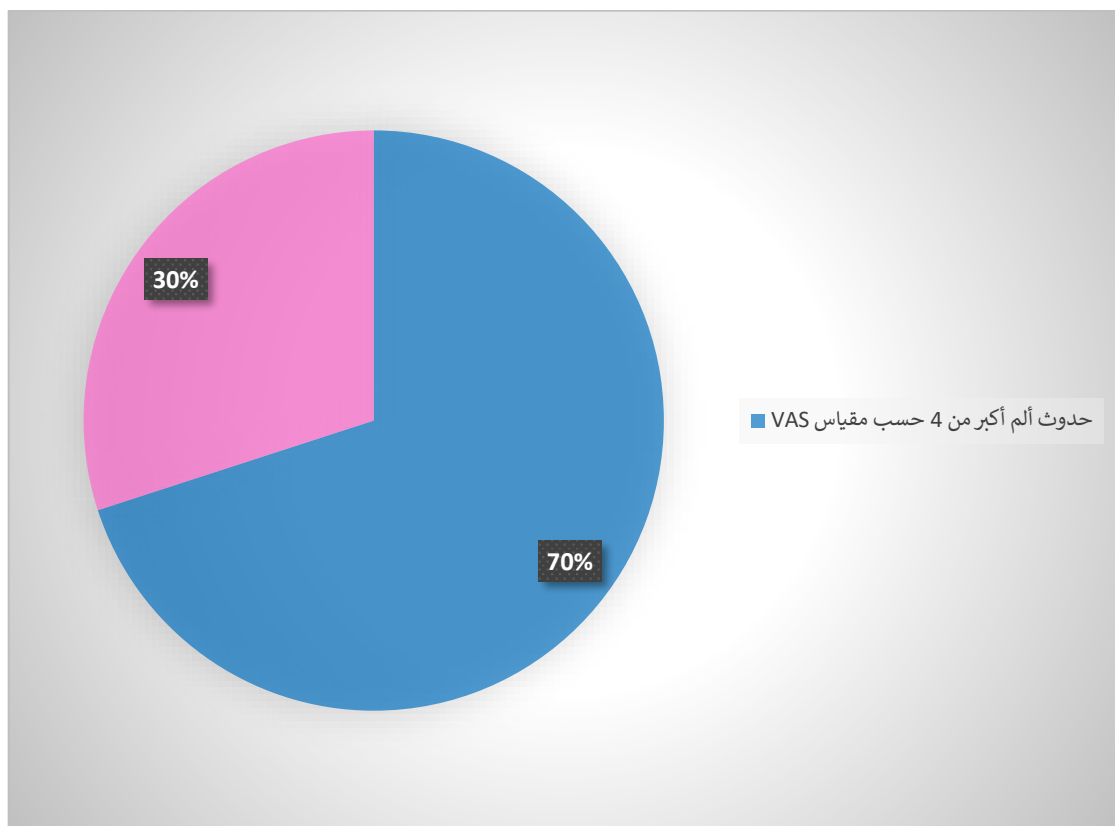
التغيرات الهيموديناميكية وعلاقتها بالحقن :

تمت دراسة النبض، حيث كان متوسط النبض لدى مجموعة الحقن 78، بالمقارنة بمتوسط النبض لدى مجموعة عدم الحقن 74، وبالتالي لم نجد أي فرق احصائي هام بين مجموعتي الحقن وعدم الحقن.

جدول 16: العلاقة بين حقن البوبيفيناكين ومعدل النبض		
P-value	معدل النبض	الطريقة
0.19	78	الحقن
	74	عدم الحقن



مخطط بياني 16: نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في مجموعة الحقن



مخطط بياني 17: نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في مجموعة عدم الحقن

المناقشة:

يُعرف الألم بأنه تجربة حسية وعاطفية مزعجة ترتبط بتلف الأنسجة الفعلي أو المحتمل، والألم هو دائما تجربة شخصية تتأثر بدرجات متفاوتة بالعوامل البيولوجية والنفسية والاجتماعية [60].

يعاني ما يصل إلى 80% من المرضى من آلام حادة بعد العملية الجراحية، وتكون شدتها أكبر من المعتدلة لدى 75% من هؤلاء المرضى [61].

يتأثر إدراك الألم والتعبير عنه ورد الفعل تجاهه بالمتغيرات الجينية والتنموية والعائلية والنفسية والاجتماعية والثقافية [62].

يمكن للعوامل النفسية، مثل العوامل الظرفية والعاطفية التي تحدث عندما نشعر بالألم، أن تغير بشكل عميق قوة هذه التصورات، يمكن أن يؤثر الاهتمام والفهم والتحكم والتوقعات والأهمية المنفردة على تصورات الألم [62].

الألم هو مفهوم معقد ومتعدد الأبعاد يختلف في الكيفية والشدة والمدة والموقع والإزعاج. إن شدة الألم وعدم الارتياح الناتج عنه لا يرتبطان ببساطة ولا بشكل مباشر بطبيعة ومدى تلف الأنسجة [62].

يمكن أن يتأثر الألم بعناصر تندرج تحت ثلاث فئات رئيسية: العوامل البيولوجية والاجتماعية والنفسية [63].

تشمل العوامل البيولوجية المتعلقة بالمريض: العمر والسوابق المرضية الحالية والأدوية المتناولة والعوامل الجينية [63].

كما تشمل العوامل الاجتماعية: المعتقدات الثقافية والدعم المجتمعي ومكان حدوث الإصابة وأنشطة الحياة اليومية [63].

وتشمل العوامل النفسية: التوتر وآليات المواجهة والمعتقدات المتعلقة بالألم والطباع والتوقعات [63].

إن تأثير العوامل الاجتماعية والنفسية على الألم يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار بشكل كبير، على سبيل المثال، يزيد التوتر بشكل خاص من إنتاج الكورتيزول والمواد الكيميائية المسببة للالتهابات مما يضعف جهاز المناعة ويسبب حساسية الجهاز العصبي، يؤدي هذا التحسس إلى زيادة الشعور بالألم استجابةً لأبسط محفز (الأشياء التي لا تؤذي عادةً، ينتهي بها الأمر إلى الاحساس بالألم كبير) [63].

يوجد بعض العوامل العاطفية التي قد تزيد من إدراك الألم: هي القلق والاكتئاب والغضب، وعادة ما تقلل المشاعر الإيجابية من الألم المتصور [64].

يمكن للعوامل المعرفية، الاهتمامات والتوقعات والتخمينات، أن تزيد أو تقلل من تجارب الألم اعتمادًا على تركيزها ومحتواها المحددين، تشارك العديد من مناطق الدماغ في معالجة مسبب

الألم وإيصال الوعي لوجود الألم، هناك ترابطات عميقة بين المناطق التي تعالج المعلومات الحسية والعاطفية والمعرفية، يمكن للإشارات الحسية النازلة من المناطق القشرية إلى مستويات الدماغ المتوسط والعمود الفقري أن تسهل أو تمنع المعلومات المسببة للألم في العمود الفقري وبالتالي المدخلات المسببة للألم إلى الدماغ، قد تتداخل الآليات الأساسية لمختلف التأثيرات المعدلة العاطفية والمعرفية جزئيًا، ما أصبح واضحًا هو أن الألم ليس مجرد انعكاس للمدخلات المسببة للألم، ولكن يجب اعتباره تجربة معقدة تشكلها عوامل نفسية قد تكون فريدة لكل شخص^[64].

تم في هذا البحث إجراء دراسة مقارنة بين حقن البوبيفاكايين داخل الشق الجراحي وعدم الحقن في تسكين الألم بعد عمليات فتح البطن، حيث شملت هذه الدراسة 100 حالة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تبعًا لحقن البوبيفاكايين 0.25% داخل الشق الجراحي وعدم الحقن، وخلصنا إلى مجموعة نتائج ستتم مناقشتها ومقارنتها مع الدراسات العالمية.

حدوث الألم بعد عمليات فتح البطن:

يمكن لحقن المخدر الموضعي بالشق الجراحي توفير تسكين وقائي، وجد التحليل التلوي للتجارب العشوائية (meta-analysis) انخفاضات ذات دلالة إحصائية في استهلاك المسكنات وزيادة الوقت لطلب المسكنات الإسعافية لأول مرة^[65].

في سياق الدراسة الحالية نُلاحظ ارتفاع نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة عدم الحقن 70%، مقارنة بانخفاض نسبة حدوث الألم أكبر من 4 لدى مجموعة الحقن 37%.

في دراسة مارشان Marchand وزملاؤه والتي أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية 2021، والتي شملت 265 مريض وجد أن حقن البوبيفكاين قلل من الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS بنسبة 55% بعد الجراحة خلال الفترة 6-24 ساعة مقارنة بحقن البلاسيبو وكان هناك فرق واضح بمدة بقاء المرضى بالمشفى^[66].

في دراسة ميشرا Mishra وزملاؤه والتي أجريت في الهند 2022، والتي شملت 90 حالة، وجد أن نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة الحقن كانت أقل بحوالي 60% من مجموعة عدم الحقن، وكانت الحاجة لإعطاء المسكنات أقل بحوالي 40% بعد الجراحة لدى مجموعة الحقن^[67].

في دراسة باغاتن Bagatin وزملاؤه والتي أجريت في كرواتيا 2021، والتي شملت 64 حالة، كانت نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة الحقن 35%^[68].

جدول 17: نسب حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعات الحقن في الدراسة الحالية والدراسات العالمية		
الدراسة	عدد أفراد العينة	نسبة حدوث ألم أكبر من 4
مارشان / USA/2021	265	45%
ميشرا / 2022/ الهند	90	40%
باغاتن / 2021/ كرواتيا	64	35%
الدراسة الحالية	100	37%

الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS والجنس:

تم التوصل في دراسة ميشرا وزملاؤه والتي أجريت في الهند إلى أنه لم يوجد فرق إحصائي هام بين الجنسين فيما يتعلق بحدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS، وكذلك في دراسة باغاتن وزملاؤه التي أجريت في كرواتيا، ولم نجد في سياق الدراسة الحالية أي فرق إحصائي هام بين الجنسين^{[69] [70]}.

الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعات الحقن والعمر:

تم التوصل في دراسة مارشان وزملائه التي أجريت في USA و ميشرا وزملاؤه والتي أجريت في الهند إلى أنه لم يوجد فرق إحصائي هام بين العمر و حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS، وكذلك في دراسة باغاتن وزملاؤه التي أجريت في كرواتيا، ولم نجد في سياق الدراسة الحالية أي فرق إحصائي هام بين العمر و حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة الحقن. [71] [72] [73]

ويجدر الإشارة لوجود العديد من الدراسات الحديثة التي تربط العمر المتوسط بزيادة مستويات الألم. [30]

الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS والتدخين:

قام كل من Fan Wang وزملائه بإجراء دراسة في الصين 2022 للعلاقة بين التدخين وارتفاع مقياس الألم حسب مقياس VAS عقب الجراحة وتبين وجود فرق إحصائي هام بين التدخين وارتفاع الشعور بالألم التالي للجراحة. [74]

كما قام Yu Shi وزملائه بإجراء دراسة في الصين 2010 وتبين أن المدخنين أكثر عرضة للإصابة بالألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS بمقدار ضعفين مقارنة بغير المدخنين. [75]

إلا أنه في سياق الدراسة الحالية كانت نسب حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجمل أفراد العينة مُتقاربة بين المدخنين و غير المدخنين، ولم يتم إيجاد علاقة هامة إحصائية بين التدخين والألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS.

الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS والكحولية:

في سياق الدراسة الحالية لم يتم إيجاد علاقة هامة إحصائية تربط الكحولية بزيادة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS.

في دراسة قام بها sheng chin وزملاؤه والتي أجريت في تايوان 2017 وشملت 4143 مريض، تم التوصل إلى وجود علاقة إحصائية هامة تدعم كون الكحولية من أسباب حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS بعد عمليات فتح البطن، كما ارتبط شرب الكحول المتكرر بزيادة استهلاك المواد الأفيونية للسيطرة على الألم بعد العمليات الجراحية. [76]

وفي دراسة قام بها Keegan وزملائه والتي أجريت في USA 2023 وشملت 1338 مريض، توصل إلى أنه لا يوجد ارتباط واضح بين استهلاك الكحول الخفيف إلى المتوسط قبل الجراحة والألم المبكر بعد العملية الجراحية واستخدام المواد الأفيونية. [77]

قد يعود غياب الارتباط الإحصائي الهام بين الكحولية و حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في سياق الدراسة الحالية إلى انخفاض نسبة الكحولية في مجتمعنا مقارنةً بالمجتمعات الأخرى.

الاستنتاجات:

- لوحظ تقارب نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS في الدراسة الحالية مقارنةً بالدراسات الأخرى.
- في سياق الدراسة الحالية نلاحظ ارتفاع نسبة حدوث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS لدى مجموعة عدم الحقن 70%، مقارنة بانخفاض نسبة حدوث الألم أكبر من 4 لدى مجموعة الحقن 37%.
- لم يتم إيجاد علاقة إحصائية هامة تربط بين العمر وحدث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS.
- يجدر الإشارة لوجود العديد من الدراسات الحديثة التي تربط العمر المتوسط بزيادة مستويات الألم.
- لم يتم إيجاد علاقة إحصائية هامة تربط بين الجنس وحدث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS.
- لم يتم إيجاد علاقة إحصائية هامة بين كل من التدخين والكحولية وحدث الألم أكبر من 4 حسب مقياس VAS.

قائمة المراجع

1. Mehta S, Gajbhare MN, Kamble NP. Comparison of Epidural Analgesia Using 0.2% Bupivacaine and 0.2% Ropivacaine for the Management of Postoperative Pain in Major Orthopedic Surgery. *Anesth Essays Res.* 2018; 12(2): 586-91. (doi: 10.4103/aer.AER_62_18).
2. Gan TJ, Habib AS, Miller TE, White W, Apfelbaum JL. Incidence, Patient satisfaction, and perceptions of postsurgical pain: Results from a US national survey. *Curr Med Res Opin.* 2014; 30: 149–60. (doi: 10.1185/03007995.2013.860019).
3. Gan TJ, Habib AS, Miller TE, White W, Apfelbaum JL (2014) Incidence, Patient satisfaction, and perceptions of post-surgical pain: Results from a US national survey. *Curr Med Res Opin* 30: 149–160.
4. Earle DB, McLellan JA. Repair of umbilical and epigastric hernias. *Surg Clin North Am*
5. Liu SS, Richman JM, Thirlby RC, Wu CL (2006) Efficacy of continuous wound catheters delivering local anaesthetic for post-operative analgesia: A quantitative and qualitative systematic review of randomized controlled trials. *J Am Coll Surg* 203: 914–932.
6. Todd JF. Chondrolysis linked to intra-articular infusions. *Medical Devices Alerts and Notices.* Silver Spring, MD: Food and Drug Administration; 2010 June.
7. Oderda GM, Said Q, Evans RS, Stoddard GJ, Lloyd J, et al. (2007) Opioid-related adverse drug events in surgical hospitalizations: Impact on costs and length of stay. *Ann Pharmacother* 41: 400–406.
8. Raymond G, Harris G, Matthew K, Francisco T, Jerome DW, et al. (2015) Regional Anesthesia For Postoperative Pain Control.
9. Food and Drug Administration. Information for healthcare professionals: Chondrolysis reported with continuously infused local anesthetics (marketed as bupivacaine, chloroprocaine, lidocaine, mepivacaine, procaine, and ropivacaine). Rockville, MD; Updated 2010 Feb 16
10. https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/label/2010/071165s020lbl.pdf
11. Ilfeld BM. Liposome bupivacaine in peripheral nerve blocks and epidural injections to manage postoperative pain. *Expert Opin Pharmacother.* 2013;14:2421–2431.

12. Park AE, Roth JS, Kavic SM. Abdominal wall. *Curr Probl Surg* 2006; 43:326.
13. Earle DB, McLellan JA. Repair of umbilical and epigastric hernias. *Surg Clin North Am* 2013;93:1057.
14. Raja, Srinivasa N.a,*; Carr, Daniel B.b; Cohen, Miltonc; Finnerup, Nanna B.d,e; Flor, Herta; Gibson, Stepheng; Keefe, Francis J.h; Mogil, Jeffrey S.i; Ringkamp, Matthiasj; Sluka, Kathleen A.k; Song, Xue-Junl; Stevens, Bonniem; Sullivan, Mark D.n; Tutelman, Perri R.o; Ushida, Takahiro; Vader, Kyleq. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *PAIN* 161(9):p 1976–1982, September 2020. | DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001939
15. Treede RD. The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain Rep.* 2018 Mar 5;3(2):e643. doi: 10.1097/PR9.0000000000000643. PMID: 29756089; PMCID: PMC5902252.
16. Vader K, Bostick GP, Carlesso LC, Hunter J, Mesaroli G, Perreault K, Tousignant-Laflamme Y, Tupper S, Walton DM, Wideman TH, Miller J. The Revised IASP Definition of Pain and Accompanying Notes: Considerations for the Physiotherapy Profession. *Physiother Can.* 2021 Spring;73(2):103–106. doi: 10.3138/ptc-2020-0124-gee. PMID: 34456418; PMCID: PMC8370731.
17. Anakwenze OA, Hosalkar H, Huffman GR. Case Reports: Two Cases of Glenohumeral Chondrolysis after Intraarticular Pain Pumps. *Clin Orthop Relat Res.* 2010
18. National Institute of Neurological Disorders and Stroke: "Pain: Hope Through Research."
Merck
19. Jiatong (Steven) Chen; Patricia F. Kandle; Ian V. Murray; Lauren A. Fitzgerald; Jasjit S. Sehdev.
20. Kaur, Jaskirat; Ghosh, Shampa; Sahani, Asish Kumar; Sinha, Jitendra Kumar (June 2019). "Mental imagery training for treatment of central neuropathic pain: a narrative review". *Acta Neurologica Belgica*.
21. Bonezzi, C., Fornasari, D., Cricelli, C., Magni, A., & Ventriglia, G. (2020). Not all pain is created equal: Basic definitions and diagnostic work-up. *Pain and Therapy*, 9(Suppl 1), 1–15
22. Institute of Medicine (US) Committee on Pain, Disability, and Chronic Illness Behavior; Osterweis M, Kleinman A, Mechanic D, editors.

23. Ahmed A, Latif N, Khan R. Post-operative analgesia for major abdominal surgery and its effectiveness in a tertiary care hospital. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2013 Oct;29(4):472–7. doi: 10.4103/0970-9185.119137. PMID: 24249983; PMCID: PMC3819840.
24. Pirie K, Traer E, Finniss D, Myles PS, Riedel B. Current approaches to acute postoperative pain management after major abdominal surgery: a narrative review and future directions. *Br J Anaesth*. 2022 Sep;129(3):378–393. doi: 10.1016/j.bja.2022.05.029. Epub 2022 Jul 6. PMID: 35803751.
25. Robleda G, Roche-Campo F, Sánchez V, Gich I, Baños JE. Postoperative Discomfort After Abdominal Surgery: An Observational Study. *J Perianesth Nurs*. 2015 Aug;30(4):272–9. doi: 10.1016/j.jopan.2014.06.005. Epub 2015 May 16. PMID: 26210558.
26. Borsook D, Kussman BD, George E, Becerra LR, Burke DW. Surgically induced neuropathic pain: understanding the perioperative process. *Ann Surg*. 2013 Mar;257(3):403–12. doi: 10.1097/SLA.0b013e3182701a7b. PMID: 23059501; PMCID: PMC3546123.
27. Gormsen, Johanne BMSc; Burcharth, Jakob MD, PhD; Gögenur, Ismail MD, DMSc; Helgstrand, Frederik MD, DMSc. Prevalence and Risk Factors for Chronic Abdominal Pain After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery: A Cohort Study. *Annals of Surgery* 273(2):p 306–314, February 2021. | DOI: 10.1097/SLA.0000000000003356
28. van Rijckevorsel, D. C., de Vries, M., Schreuder, L. T., Wilder-Smith, O. H., & van Goor, H. (2015). Risk Factors for Chronic Postsurgical Abdominal and Pelvic Pain. *Pain Management*, 5(2), 107–116. <https://doi.org/10.2217/pmt.14.47>
29. Danielle Reddi, Natasha Curran, Chronic pain after surgery: pathophysiology, risk factors and prevention, *Postgraduate Medical Journal*, Volume 90, Issue 1062, April 2014, Pages 222–227, <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2013-132215>
30. Fränneby, Ulf MD*; Sandblom, Gabriel MD, PhD†; Nordin, Pär MD, PhD†; Nyrén, Olof§; Gunnarsson, Ulf||. Risk Factors for Long-term Pain After Hernia Surgery. *Annals of Surgery* 244(2):p 212–219, August 2006. | DOI: 10.1097/01.sla.0000218081.53940.01
31. American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. Practice guidelines for acute pain management in the perioperative setting: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management *Anesthesiology* 2012;116:2248–273.

32. Brennan F, Carr D B, Cousins M. Pain management: a fundamental human right. *Anesth Analg*. 2007;105(1):205–221.
33. Kehlet H, Holte K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome. *Br J Anaesth*. 2001;87(1):62–72.
34. Kehlet H, Jensen T S, Woolf C J. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006;367(9522):1618–1625.
35. Garimella V, Cellini C. Postoperative pain control. *Clin Colon Rectal Surg*. 2013 Sep;26(3):191–6. doi: 10.1055/s-0033-1351138. PMID: 24436674; PMCID: PMC3747287.
36. https://www.researchgate.net/publication/341645580_Basics_and_Best_Practices_of_Multimodal_Pain_Management_for_the_Plastic_Surgeon
37. Queremel Milani DA, Davis DD. Pain Management Medications. [Updated 2023 Jul 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560692/>
38. Queremel Milani DA, Davis DD. Pain Management Medications. [Updated 2023 Jul 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560692/>
39. Trescot AM, Datta S, Lee M, Hansen H. Opioid pharmacology. *Pain Physician*. 2008 Mar;11(2 Suppl):S133–53.
40. Shafiei FT, McAllister RK, Lopez J. Bupivacaine. [Updated 2023 Aug 17]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan–. Available from:
41. Joshi GP, Janis JE, Haas EM, Ramshaw BJ, Nihira MA, Dunkin BJ. Surgical Site Infiltration for Abdominal Surgery: A Novel Neuroanatomical–based Approach. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016 Dec 23;4(12):e1181. doi: 10.1097/GOX.0000000000001181. PMID: 28293525; PMCID: PMC5222670.
42. Rackelboom T, Le Strat S, Silvera S, et al. Improving continuous wound infusion effectiveness for postoperative analgesia after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2010;116:893–900.
43. 5. Rozen WM, Tran TM, Ashton MW, et al. Refining the course of the thoracolumbar nerves: a new understanding of the innervation of the anterior abdominal wall. *Clin Anat*. 2008;21:325–333.

44. McLoughlin TM. *Advances in Anesthesia*. vol 29. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2011.
45. Tank PW. *Grant's Dissector*. 15th ed. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams and Wilkins; 2012.
46. Paddison JS, Booth RJ, Fuchs D, et al. Peritoneal inflammation and fatigue experiences following colorectal surgery: a pilot study. *Psychoneuroendocrinology*. 2008;33:446–454.
47. Sammour T, Kahokehr A, Soop M, et al. Peritoneal damage: the inflammatory response and clinical implications of the neuro-immuno-humoral axis. *World J Surg*. 2010;34:704–720.
48. Matteoli G, Boeckxstaens GE. The vagal innervation of the gut and immune homeostasis. *Gut*. 2013;62:1214–1222.
49. Ingelmo PM, Bucciero M, Somaini M, et al. Intraperitoneal nebulization of ropivacaine for pain control after laparoscopic cholecystectomy: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Br J Anaesth*. 2013;110:800–806.
50. Perniola A, Fant F, Magnuson A, et al. Postoperative pain after abdominal hysterectomy: a randomized, double-blind, controlled trial comparing continuous infusion vs patient-controlled intraperitoneal injection of local anaesthetic. *Br J Anaesth*. 2014;112:328–336.
51. Beaussier M, El'Ayoubi H, Schiffer E, et al. Continuous preperitoneal infusion of ropivacaine provides effective analgesia and accelerates recovery after colorectal surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 2007;107:461–468.
52. Basarkod S, Ambi US, Ganeshnavar A, et al. Post-operative analgesic requirement in non-closure and closure of peritoneum during open appendectomy: a randomized controlled study. *J Clin Diagn Res*. 2012;6:264–266.
53. Petersen PL, Mathiesen O, Stjernholm P, et al. The effect of transversus abdominis plane block or local anaesthetic infiltration in inguinal hernia repair: a randomised clinical trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2013;30:415–421.
54. 12. David G Armstrong, DPM, MD, PhD Andrew J Meyr, DPM. Risk factors for impaired wound healing and wound complications. UpToDate, Dec 2023. https://www.uptodate.com/contents/risk-factors-for-impaired-wound-healing-and-wound-complications?search=hernia&topicRef=117731&source=see_link

55. 13. David C Brooks, Michael Rosen, Wenliang Chen. Clinical features, diagnosis, and prevention of incisional hernias. Jan 2021.

56. Klimek L, Bergmann KC, Biedermann T, Bousquet J, Hellings P, Jung K, Merk H, Olze H, Schlenter W, Stock P, Ring J. Visual analogue scales (VAS): Measuring instruments for the documentation of symptoms and therapy monitoring in cases of allergic rhinitis in everyday health care. *Allergo journal international*. 2017 Feb;26(1):16–24

57. [https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/numeric-rating-scale#:~:text=The%20Numeric%20Rating%20Scale%20\(NRS,to%2010%20\(worst%20pain\).](https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/numeric-rating-scale#:~:text=The%20Numeric%20Rating%20Scale%20(NRS,to%2010%20(worst%20pain).)

58. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. *Eur Spine J*. 2006 Jan;15 Suppl 1(Suppl 1):S17–24. doi: 10.1007/s00586-005-1044-x. Epub 2005 Dec 1. PMID: 16320034; PMCID: PMC3454549.

59. Lee HJ, Cho Y, Joo H, Jeon JY, Jang YE, Kim JT. Comparative study of verbal rating scale and numerical rating scale to assess postoperative pain intensity in the post anesthesia care unit: A prospective observational cohort study. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Feb 12;100(6):e24314. doi: 10.1097/MD.00000000000024314. PMID: 33578527; PMCID: PMC10545085.

60. <https://europeanpainfederation.eu/what-is-pain/#:~:text=Pain%20is%20an%20unpleasant%20sensory,biological%2C%20psychological%20and%20social%20factors.>

61. Cho S, Kim YJ, Lee M, Woo JH, Lee HJ. Cut-off points between pain intensities of the postoperative pain using receiver operating characteristic (ROC) curves. *BMC Anesthesiol*. 2021 Jan 25;21(1):29. doi: 10.1186/s12871-021-01245-5. Erratum in: *BMC Anesthesiol*. 2021 Jul 16;21(1):191. doi: 10.1186/s12871-021-01410-w. PMID: 33494704; PMCID: PMC7831264.

62. McGrath PA. Psychological aspects of pain perception. *Arch Oral Biol*. 1994;39 Suppl:55S–62S. doi: 10.1016/0003-9969(94)90189-9. PMID: 7702468.

63. <https://www.onestep.co/resources-blog/factors-that-impact-pain#:~:text=Biological%20factors%20include%20age%2C%20existing,pain%2C%20mood%2C%20and%20expectations.>

64. Peters ML. Emotional and Cognitive Influences on Pain Experience. *Mod Trends Pharmacopsychiatry*. 2015;30:138–52. doi: 10.1159/000435938. Epub 2015 Sep 18. PMID: 26436897.

65. Ong CK, Lirk P, Seymour RA, Jenkins BJ. The efficacy of preemptive analgesia for acute postoperative pain management: a meta-analysis. *Anesth Analg*. 2005 Mar;100(3):757–773. doi: 10.1213/01.ANE.0000144428.98767.0E. PMID: 15728066.
66. Marchand G, Ware K, Govindan M, Masoud AT, King A, Ruther S, Brazil G, Cieminski K, Calteux N, Coriell C, Ulibarri H, Parise J, Arroyo A, Chen D, Pierson M, Rafie R, Sainz K. A Systematic Review and Meta-Analysis of Intraperitoneal Bupivacaine in Laparoscopic Gynecologic Surgery. *J Pain Res*. 2021 Sep 2;14:2699–2707. doi: 10.2147/JPR.S326145. PMID: 34512009; PMCID: PMC8421670.
67. Mishra S, Gogia P, Yadav S, Kumar S, Singh P, Malviya D. Comparative Study of Postoperative Pain Relief Using Preincisional Versus Postincisional Infiltration With 0.25% Bupivacaine in Abdominal Hysterectomy Under General Anesthesia. *Anesth Essays Res*. 2021 Jul-Sep;15(3):332–337. doi: 10.4103/aer.aer_104_21. Epub 2022 Feb 14. PMID: 35320962; PMCID: PMC8936873.
68. https://www.researchgate.net/publication/355112402_Fan-Shaped_Application_of_Local_Abdominal_Wall_Analgesia_in_Abdominoplasty_Patients_Does_the_Technique_Lead_to_Better_Recovery
69. Dickenson AH, Le Bars D. Supraspinal morphine and descending inhibitions acting on the dorsal horn of the rat. *The Journal of Physiology*. 1987; • • :81–107. DOI: 10.1113/jphysiol.1987.sp016444
70. Bourget JL, Clark J, Joy N. Comparing pre-incisional with post-incisional bupivacaine infiltration in the management of postoperative pain. *Arch Surg*. 1997;132:766–9
71. Lohsiriwat V, Lert-akyamanee N, Rushatamukayanunt W. Efficacy of pre-incisional bupivacaine infiltration on postoperative pain relief after appendectomy: Prospective double-blind randomized trial. *World J Surg*. 2004;28:947–50
72. Pasqualucci A, De Angelis V, Contardo R, et al. Preemptive analgesia: intra-peritoneal local anesthetic in laparoscopic cholecystectomy: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Anesthesiology*. 1996;85(1):11–20. doi: 10.1097/00000542-199607000-00003
73. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy*. 7th ed. Elsevier; 2019
74. Wang F, Li H, Mu Q, Shan L, Kang Y, Yang S, Chang HC, Su KP, Liu Y. Association of Acute Postoperative Pain and Cigarette Smoking With Cerebrospinal Fluid Levels of Beta-Endorphin and Substance P. *Front Mol Neurosci*. 2022 Jan 10;14:755799. doi: 10.3389/fnmol.2021.755799. PMID: 35177964; PMCID: PMC8845024

75. Yu Shi, Toby N. Weingarten, Carlos B. Mantilla, W. Michael Hooten, David O. Warner; Smoking and Pain: Pathophysiology and Clinical Implications. *Anesthesiology* 2010; 113:977–992 doi:

76. Kao SC, Tsai HI, Cheng CW, Lin TW, Chen CC, Lin CS. The association between frequent alcohol drinking and opioid consumption after abdominal surgery: A retrospective analysis. *PLoS One*. 2017 Mar 16;12(3):e0171275. doi: 10.1371/journal.pone.0171275. PMID: 28301483; PMCID: PMC5354251

77. Stombaugh DK, Singh K, Malek A, Kleiman A, Walters S, Zaaqoq A, Dawson M, McNeil JS, Kern J, Mazzeffi M. Preoperative Alcohol Use, Postoperative Pain, and Opioid Use After Coronary Artery Bypass Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2024 Apr;38(4):957–963. doi: 10.1053/j.jvca.2024.01.010. Epub 2024 Jan 22. PMID: 38310067

Abstract

Background:

Pain is a post-operative complication that affects the patient's effectiveness and associated complications due to delayed return to movement. Pain also reduces the patient's feeling of satisfaction after surgery and increases the morbidity and mortality rate. Therefore, we seek through this research to discuss one of the ways to reduce Postoperative pain.

Objective:

The aim of this study is to find the optimal method for postoperative analgesia with the least possible side effects.

Materials and Methods:

A prospective study on patients who will undergo elective open abdominal surgeries in general surgery departments at Damascus University Hospitals. Bupivacaine 0.25% will be injected into the abdominal incisions after completing the surgical procedure and before closing the abdominal aponeurosis. The sample of 100 will be randomly divided into two groups according to bupivacaine 0.25% injection or non-injection, then the patients will be followed postoperatively to study the severity of pain that will be evaluated according to the pain scale chart.

Results:

The incidence of pain greater than 4 according to the VAS scale in the injection group was 37% of the total sample, compared to the incidence of pain greater than 4 according to the VAS scale in the non-injection group, 70%. The statistical study found a significant relationship between bupivacaine injection 0.25% and the incidence of greater pain. out of 4 according to the VAS scale among all members of the studied sample, and this correlation has achieved statistical significance

(P-value=0.03<<0.05).

Conclusion:

The results of this study indicate that wound injection with bupivacaine 0.25% is better than no injection for preventing pain > 4 on the VAS pain scale.

Keywords:

Laparotomy, postoperative pain, bupivacaine, analgesia.



Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
Damascus University
Faculty Of Medicine
Department Of Surgery

**Effectiveness of bupivacaine intra incisional
injection in post operative analgesia in
laparotomy surgery**

Research prepared to obtain a specialized higher
studies certificate in General Surgery

Done by:
Dr. AlNour Khames Soliman

Supervised by:
PhD. Mohammad AlAhmad

2024