



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

حروق مشتقات الوقود الأحفوري: دراسة مقطعية مستعرضة

بحث علمي أُعدّ لنيل شهادة الدراسات العليا في الجراحة التجميلية والتّصنيعيّة

إعداد طالب الدراسات العليا:

أمجد علي سلطاني

رئاسة قسم الجراحة:

أ.د. صلاح الدين رمضان

إشراف:

أ.م.د. رونق الميداني

العام الدراسي:

2025

قرار لجنة الحكم

Approval

نوقشت هذه الرسالة الموسومة بعنوان: حروق مشتقات الوقود الأحفوري: دراسة مقطعية مستعرضة

في جلسة علنية بتاريخ 14 / 7 / 2025 م

وبعد الاطلاع على النسخة المعدلة المقدمة من قبل طالب الدراسات العليا: أمجد علي سلطاني، تبين أنه جرى

التقيد بالملاحظات كلها، وأجريت التصويبات المطلوبة كلها، وأجيزت من قبل أعضاء لجنة التحكيم التالية:

الأستاذ الدكتور: علي عمار - عضواً

الأستاذة المساعدة الدكتورة: كندة الشوا - عضواً

الأستاذة المساعدة الدكتورة: رونق الميداني - مشرفاً

تصريح خطي

أنا الموقع أدناه أصرح بعلمي وقبولي:

١. أن كل ما ينتج عن البحث والأطروحة هو ملكية فكرية ومالية بالتشارك مع جامعة دمشق، وأني ألتزم بأخذ موافقة الجامعة في حال رغبتني بنشر البحث أو الأطروحة أو جزء منها نصاً أو مضموناً خارج إطار الجامعة (من دور نشر أو مكنتبات أو مواقع الكترونية وغيرها من وسائل النشر).

٢. أنه لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم اقتباسه من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في جامعة دمشق أو أي جامعة أو معهد تعليمي داخل أو خارج الجمهورية العربية السورية.

الاسم والتوقيع:

أمجد سلطاني

شكر وتقدير

Acknowledgement

أتوجه بالشكر والامتنان للأستاذة المساعدة الدكتورة رونق الميداني، المشرفة على رسالتي، صاحبة الفضل الأكبر والتي لم تبخل بأي معلومة أو ملاحظة وكانت سنداً وعوناً للجميع طيلة فترة الاختصاص، لها مني كل الاحترام والتقدير، مع تمنياتي بدوام الصحة والعافية والتألق.

كما أتوجه بالشكر لكافة أساتذتي وطلاب الدراسات العليا في مشفى المواساة الجامعي، وكلية الطب في جامعة دمشق.

فهرس المحتويات

متن البحث: الإطار العام للبحث.....(3)

الجزء الأول: الدراسة النظرية:

الفصل الأول: الحروق.....(9)

❖ 1. المقدمة.....(10)

❖ 2. الوبائيات.....(11)

❖ 3. أنواع الحروق(13)

❖ 4. تشريح الجلد وتقييم عمق الحرق.....(18)

❖ 5. شدة الحروق ومساحتها.....(22)

❖ 6. استئطاب الإحالة لمركز حروق وتدير المرحلة البكرة.....(25)

❖ 7. تدبير الحروق.....(29)

❖ 8. اختلاطات الحروق.....(34)

❖ 9. المتابعة وإعادة التأهيل.....(35)

الفصل الثاني: حروق مشتقات الوقود الأحفوري(36)

❖ 1 المقدمة.....(37)

❖ 2. التطبيقات العملية لمشتقات الوقود الأحفوري(38)

❖ 3. شدة حروق مشتقات الوقود الأحفوري(41)

❖ 4. العبء الاقتصادي (41)

❖ 5. الوقاية (42)

الجزء الثاني: الدراسة العملية:

الفصل الأول: المواد والطرائق..... (45)

الفصل الثاني: النتائج الإحصائية..... (50)

الفصل الثالث: مناقشة نتائج البحث والمقارنة مع الدراسات العالمية (70)

الفصل الرابع: الاستنتاجات والتوصيات..... (79)

▪ المراجع..... (83)

▪ الملاحق..... (97)

قائمة الأشكال التوضيحية

الرقم	الشكل	الصفحة
الشكل (1)	صورة سريرية لحرق رطب جزئي السماكة على الطرف السفلي	(12)
الشكل (2)	صورة سريرية لحرق لهب مشتقات الوقود الأحفوري شاملاً منطقة اليد	(13)
الشكل (3)	صورة سريرية تظهر فوهات دخول التيار الكهربائي عبر اليد	(15)
الشكل (4)	صورة سريرية تظهر حرق ناتج عن أشعة الشمس	(15)
الشكل (5)	قضمة الصقيع	(17)
الشكل (6)	الاذية الجلدية في متلازمة ستيفنز جونسون	(17)
الشكل (7)	تشريح طبقات الجلد	(19)
الشكل (8)	التصنيف السريري لدرجات الحرق	(21)
الشكل (9)	نموذج جاكسون للحرق	(22)
الشكل (10)	قاعدة التسعات لتقدير مساحة الحرق	(23)
الشكل (11)	تبدلات قاعدة التسعات مع العمر	(23)
الشكل (12)	شقوق بضغ الخشارات في الحروق المطوقة	(28)
الشكل (13)	خزع اللفافة في الحروق الكهربائية	(28)
الشكل (14)	سكاكين الإنضار الجراحي	(31)
الشكل (15)	إنضار مماسي لخشارات الحرق	(31)
الشكل (16)	المناطق المانحة للطعوم الجلدية	(33)
الشكل (17)	موقد الكيروسين المنزلي	(40)
الشكل (18)	صورة سريرية لشاب تظهر شدة حرق الغاز النفطي المسال	(58)
الشكل (19)	صورة سريرية لطفل تظهر شدة حرق وقد الكيروسين المنزلي	(58)

(61)	تطعيم جلدي جزئي السماكة لضياح مادي بعد الحرق	الشكل (20)
(62)	خزخ خشارات يد بعد حرق مطوق كامل السماكة	الشكل (21)

قائمة المخططات البيانية

الرقم	الرسم البياني	الصفحة
المخطط البياني (1)	توزع قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري من إجمالي القبولات	(52)
المخطط البياني (2)	توزع قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري	(52)
المخطط البياني (3)	توزع قبولات حروق الغاز النفطي المُسال	(53)
المخطط البياني (4)	متوسط مساحة الحرق عند مجموعة الدراسة	(57)
المخطط البياني (5)	المناطق التشريحية المشمولة بالحروق عند مجموعة الدراسة	(57)
المخطط البياني (6)	نسبة شكّ الأذيات الاستنشاقية عند مرضى الدراسة	(59)
المخطط البياني (7)	نسبة الإنضار الجراحي عند مرضى الدراسة	(60)
المخطط البياني (8)	عدد جلسات الإنضار الجراحي عند مرضى الدراسة	(61)
المخطط البياني (9)	زمن وصول مرضى الدراسة	(63)
المخطط البياني (10)	نسبة تلقّي الإسعافات الأولية	(63)
المخطط البياني (11)	متوسط مدّة استشفاء المرضى	(64)
المخطط البياني (12)	نسبة وفيات مجموعة الدراسة	(65)
المخطط البياني (13)	نسبة إصابة أكثر من شخص في نفس الحادثة	(65)
المخطط البياني (14)	الوضع الاجتماعي لمرضى الدراسة	(66)
المخطط البياني (15)	الوضع التعليمي لمرضى الدراسة	(67)
المخطط البياني (16)	نسبة ارتداء الملابس الفضفاضة عند مرضى الدراسة	(68)
المخطط البياني (17)	موضع موقد الكيروسين المنزلي	(69)

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
الجدول (1)	بيانات المرضى المقبولين في الدراسة	(48)
الجدول (2)	توزع مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري حسب الجنس	(54)
الجدول (3)	توزع مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري حسب العمر	(55)
الجدول (4)	توزع مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي حسب العمر	(55)
الجدول (5)	توزع مرضى حروق الغاز النفطي المسال حسب العمر	(56)
الجدول (6)	المقارنة مع الدراسات العالمية	(77)

-الملخص-

خلفية وهدف البحث:

تناولت العديد من الدراسات في الأدب الطبي حروق مشتقات الوقود الأحفوري التي تشمل بشكل أساسي حروق موقد الكيروسين المنزلي وحروق الغاز النفطي المُسال (غاز الطبخ المنزلي)، إذ بيّنت هذه الدراسات ترافق هذا النوع من الحروق مع زيادة معدل حدوث الاختلاطات القريبة والبعيدة التالية للحرق وبالتالي زيادة مدة الاستشفاء ونسب الوفيات. تتمثل أهداف هذه الدراسة بشكل أساسي في إجراء دراسة تحليلية لمزايا حروق مشتقات الوقود الأحفوري بهدف تشكيل صورة سريرية مفصلة مُسبقة عند أطباء الحروق عن هذه الحروق خاصّة.

مواد البحث وطرائقه:

دراسة مقطعية مستعرضة cross-sectional study تقديمية أُجريت من بداية شهر تشرين الأول عام 2023 حتى نهاية شهر أيلول عام 2024 في شعبة الجراحة التجميلية والتصنيعية في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق، شملت هذه الدراسة 60 مريض عانوا من حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري، تمّ جمع بياناتهم عبر جداول باستخدام "Microsoft Excel sheets, 2010"، ثم تحليل النتائج باستخدام جداول ومخططات بيانية بالاستعانة ببرنامج IBM SPSS Statistics 26.0.

النتائج:

بلغت نسبة حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري 57% من مجمل قبولات مرضى الحروق، فيما بلغت نسبة هذا النوع من الحروق 85% من مجمل قبولات حروق اللهب. شكّلت حروق موقد الكيروسين المنزلي 68% من قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري، فيما شكّلت حروق الغاز النفطي المُسال نسبة 28% من قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري. في حروق مشتقات الوقود الأحفوري، شكّلت الإناث نسبة 68%، فيما شكّل الذكور

نسبة 32%. بلغ متوسط العمر 31 عام، مع مساحة حرق إجمالية بمتوسط 45%. تمّ توثيق شكّ الأذية التنفسية عند 80% من عينة الدراسة. بلغت نسبة العلاج المحافظ 10% فقط من هذه الحالات. 90% من المرضى وصلوا بشكل متأخر، 80% وصلوا بشكل ثانوي محوّلين من مركز آخر. بلغ متوسط مدّة الاستشفاء 29 يوماً" فيما بلغت نسبة الوفيات 31%.

الاستنتاجات:

تعتبر حروق مشتقات الوقود الأحفوري سواء حروق الغاز النفطي المسال المنزلي أو حروق موقد الكيروسين المنزلي حروق كارثية، يترتب عليها عواقب نفسية وجسدية طويلة الأمد على المرضى. يعتبر العبء الاقتصادي المترتب نتيجة حروق مشتقات الوقود الأحفوري ثقيلاً" للغاية على الأفراد والمجتمعات والموارد الصحة الوطنية. وبالنظر لشدة هذه الإصابات، فإنّ الوقاية تعتبر حجر الأساس في التدبير.

الكلمات المفتاحية: الحروق، مشتقات الوقود الأحفوري، موقد الكيروسين المنزلي، الغاز النفطي المسال.

متن البحث

الإطار العام للبحث

1. المقدمة:

تشكّل إصابات الحروق مصدر قلق للصحة العامة إذ يموت أكثر من 180 ألف من الأطفال والبالغين سنوياً" بسبب إصابات الحروق، كما ويعاني الملايين من التشوهات والإعاقات المرتبطة بالحروق في جميع أنحاء العالم؛ وبالتالي تعتبر الحروق من الإصابات الشديدة التي تؤدي إلى إمراضية جسدية ونفسية كبيرة، وما يرافق ذلك من الأثر السلبي الجليّ على نوعية الحياة^[1,2].

لاتزال تشكّل حروق اللهب النسبة الأكبر من الحروق في الدول النامية. كما وتشكّل حروق مشتقات الوقود الأحفوري حصّة كبيرة منها. انطلاقاً من ذلك تناولت العديد من الدراسات في الأدب الطبي حروق مشتقات الوقود الأحفوري التي تشمل بشكل أساسي حروق موقد الكيروسين وحروق الغاز النفطي المسال (غاز الطبخ المنزلي)، إذ بينت هذه الدراسات ترافق هذا النوع من الحروق مع زيادة معدل حدوث الاختلاطات القريبة والبعيدة التالية للحرق وبالتالي زيادة مدة الاستشفاء ونسب الوفيات. على الجانب الآخر، حاولت العديد من الدراسات تفنيد الأسباب والعوامل التي ساهمت في زيادة معدل حدوث هذا النوع من الحروق وخاصة في البلدان النامية والتي تعاني، في بعض الأحيان، من صعوبات في تأمين هذه المواد بشكلها النقي غير المشوب، بغية اقتراح خطط ممنهجة للوقاية من حدوث هذا النوع من الحروق الذي يستنزف الموارد الصحية الوطنية ويشكل عبء اقتصادي كبير^[2,3].

2. مشكلة البحث:

أظهرت الإحصاءات التي يتمّ جمعها لمرضى الحروق المقبولين في وحدة الحروق في شعبة الجراحة التجميلية والتصنيعية في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق، وخاصة في السنوات الأخيرة، ارتفاعاً ملحوظاً في عدد حالات

حروق مشتقات الوقود الأحفوري، وما يرافقها من اختلاطات قريبة وبعيدة متعددة؛ وبالتالي زيادة مدة الاستشفاء والتكلفة الاقتصادية المترتبة على ذلك؛ فضلاً عن ارتفاع نسب الوفيات المرافقة.

وعليه فقد دعت الحاجة لتوثيق هذه الحالات و إجراء دراسة تحليلية مفصلة عند مرضى هذا النوع من الحروق مع مقارنة جملة الأسباب والعوامل التي أدت إلى هذه الحروق وساهمت في زيادة نسبة حدوثها في السنوات الأخيرة، بغية تشكيل صورة سريرية مفصلة مسبقة عن مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري فضلاً عن اقتراح خطط ممنهجة تساهم في الحد من هذه الحروق قدر المستطاع.

3. هدف البحث:

تتمثل أهداف هذه الدراسة بشكل أساسي في إجراء دراسة تحليلية لمزايا حروق مشتقات الوقود الأحفوري بهدف تشكيل صورة سريرية مفصلة مسبقة عند أطباء الحروق عن هذه الحروق خاصّة، ومعرفة ما إذا كانت هذه الحروق تترافق مع نسب وفيات عالية ومراضة شديدة، مع محاولة تحديد عوامل الخطر التي تساهم في حدوث هذه الحروق وذلك بغية إيجاد سُبُل ممنهجة لتلافي تلك العوامل لتجنب حدوث هذه الحروق، وبالتالي تخفيف العبء الاقتصادي المترتب على علاج هذه الحروق.

4. أهمية البحث:

تكمن أهمية هذه الدراسة بأنّها الأولى من نوعها محلياً، فضلاً عن ذلك لا يزال يفتقر الأدب الطبي لدراسات مماثلة. كما وتبرز أهمية هذا البحث في وضع الأسس في إمكانية اقتراح سُبُل ممنهجة بهدف الحدّ من هذه الحروق قدر المستطاع، وبالتالي تخفيف العبء الاقتصادي المترتب عليها؛ إضافةً لتشكيل صورة سريرية مسبقة عن التحديات التي سيواجهها أطباء الحروق في تدبير هذا النوع من الحروق.

5. مسوّغات البحث:

- توثيق نسب عالية من قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري، وخاصّة في السنوات الأخيرة، في شعبة الجراحة التجميلية والتصنيعية في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق.
- ترافق هذا النوع من الحروق مع نسب عالية من الوفيات ومراضة شديدة متمثلة بزيادة طول مدة الاستشفاء.

6. محددات البحث:

- تخريج بعض المرضى على مسؤوليتهم الشخصية أو مسؤولية ذويهم بحجة طول مدة الاستشفاء، مما حال دون إدراجهم في الدراسة.
- رفض بعض المرضى أو ذويهم إجراء جلسات الإنضار الجراحي المستطبّة تبعاً للحالة، مما أثّر على حصيلة النتائج السريرية لديهم وبالتالي حال ذلك من إدراجهم في الدراسة.

7. مكان وزمان البحث:

شعبة الجراحة التجميلية والتصنيعية، مستشفى المواساة الجامعي في دمشق، الجمهورية العربية السورية، من بداية شهر تشرين الأول عام 2023 حتى نهاية شهر أيلول عام 2024

8. منهجية البحث وأدواته:

دراسة مقطعية مستعرضة cross-sectional study تقديميّة أُجريت من بداية شهر تشرين الأول عام 2023 حتى نهاية شهر أيلول عام 2024 في شعبة الجراحة التجميلية والتصنيعية في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق، شملت هذه الدراسة 60 مريض تراوحت أعمارهم بين 5 سنوات حتى 60 سنة، عانوا من حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري، وتم قبولهم في وحدة الحروق حسب معايير القبول للجمعية الأمريكية في مراكز الحروق عام 2011، تمّ جمع بياناتهم التفصيلية عبر جداول باستخدام "Microsoft Excel sheets, 2010"، ثم

تحليل النتائج باستخدام جداول ومخططات بيانية بالاستعانة ببرنامج IBM SPSS Statistics 26.0، وسيتم الأخذ بعين الاعتبار جميع القيم التي تترافق مع P value (الأقل من 0.05) ذات أهمية إحصائية.

9. الدراسات المرجعية:

دراسة هندية ^[1]: قام Shilpi Baranwal وزملاؤه بنشر دراسة وصفية استباقية (تقدمية) عام 2021 حول دراسة طيف المظاهر السريرية لحروق مشتقات الوقود الأحفوري، مع محاولة لتقييم الأسباب التي أفضت إلى هذا النوع من الحروق. امتدت هذه الدراسة مدة 3 سنوات، وشملت 31 مريض. أكدت هذه الدراسة على النتائج الكارثية لهذه الحروق كما تم توثيق علاقة إحصائية هامة بين تدني المستوى الاجتماعي والاقتصادي، وبالتالي ضرورة رفع سوية الوعي الاجتماعي للوقاية من هذه الحروق.

دراسة باكستانية ^[2]: قام Muhammad Ahmad وزملاؤه بإجراء دراسة تحليلية في الباكستان لحروق مشتقات الوقود الأحفوري. امتدت هذه الدراسة لمدة عام، وشملت العينة المدروسة 34 مريض. كذلك، أكدت هذه الدراسة على شدة هذا النمط من الحروق.

دراسة هندية ^[3]: قام Rajeev B. Ahuja وزملاؤه بنشر دراسة تحليلية لحروق مشتقات الوقود الأحفوري. امتدت هذه الدراسة لمدة عامين، شملت 131 مريض عانوا من حروق مشتقات الوقود الأحفوري. تؤكد هذه الدراسة على ترافق هذا النوع من الحروق مع نسب عالية من الوفيات ومراضة شديدة متمثلة بزيادة طول مدة الاستشفاء؛ سواء في حروق موقد الكيروسين المنزلي، أو حروق الغاز النفطي المسال، كما وتشير إلى أهمية تطوير سبل الوقاية لتجنب هكذا نوع من الحروق.

10. مكونات البحث:

يتكون البحث من جزأين أساسيين:

الجزء الأول : هو جزء يتحدث عن الإطار النظري لموضوع دراستنا وعن التعريفات والنقاط الأساسية ليكون لدى القارئ الإلمام الكامل بكل المصطلحات الواردة في الدراسة العملية. يتكون هذا الجزء من فصلين أساسيين هما :

- الفصل الأول : الحروق

- الفصل الثاني : حروق مشتقات الوقود الأحفوري

الجزء الثاني: وهو الإطار العملي للدراسة والخطط المتبعة فيها للوصول إلى النتائج، حيث يتكون من 4 فصول :

-الفصل الأول: يتضمن طرائق البحث وأدواته، تصميم الدراسة ومدتها ومع التطرق لمجموعة الدراسة ومجموعة الاستبعاد، جمع البيانات وتحليلها، والاعتبارات البحثية والأخلاقية .

- الفصل الثاني: سنتناول فيه نتائج الدراسة موزعة حسب خصائص المرضى: التوزع حسب العمر والجنس، المساحة الكلية للحرق، ترافق الأذيات الاستنشاقية، الخطة العلاجية، نسبة المراضة والوفيات، والعوامل التي قد تعتبر أنها ساهمت في زيادة نسبة هذا النوع من الحروق والذي شكّل أكثر من نصف إجمالي القبولات.

الفصل الثالث والرابع : وتتمثل بجدول تلخيص مقارنة نتائج دراستنا مع النتائج العالمية تمهيدا " لوضع التوصيات والاستنتاجات المرجوة من دراستنا.

الجزء الأول

الدراسة النظرية

الفصل الأول

الحروق

1- المقدمة:

تشكّل إصابات الحروق مصدر قلق للصحة العامة إذ يموت أكثر من 180 ألف من الأطفال والبالغين سنوياً بسبب إصابات الحروق^[1]، كما ويعاني الملايين من التشوهات والإعاقات المرتبطة بالحروق في جميع أنحاء العالم؛ وبالتالي تعتبر الحروق من الإصابات الشديدة التي تؤدي إلى إصابات جسدية ونفسية كبيرة، وبالمحصلة يظهر الأثر السلبي الجليّ على نوعية الحياة^[2].

بالإضافة إلى العناية الإسعافية الصحيحة المباشرة بعد الحرق، غالباً ما يستفيد مرضى الحروق من العلاج طويل الأمد المعتمد على المراجعات الدورية المتعددة للعيادات الخارجية والجراءات الجراحية الترميمية المتنوعة سواء المترافقة مع أو بدون الإقامة في المستشفى^[3].

غالباً ما تكون عواقب هذه الحروق مصحوبة بأعباء اجتماعية واقتصادية لضحايا الحروق وعائلاتهم، وليس من المفاجيء أنّ نسبة حدوث الحروق تعدّ أكثر شيوعاً عند السكان ذوي الوضع الاجتماعي والاقتصادي المنخفض^[4-6]؛ على سبيل المثال، ارتبط الافتقار للتعليم الأساسي مع زيادة الخطر لحدوث إصابات الحروق بشكل عام^[7].

يمكن أن تحدث إصابات الحروق بشكل عامّ بسبب التماس، البرودة، الحرارة، الإشعاع، المصادر الكيميائية أو الكهربائية، إلّا أنّه تنتج معظم إصابات الحروق عن الحرارة من السوائل الساخنة (الحروق الرطبة) أو حروق اللهب الناتجة في قسم منها عن حروق مشتقات الوقود الأحفوري كما في دراستنا^[8].

تتميز الحروق الشديدة ذات المساحات الواسعة باستجابة الجسم الخاصة لها نتيجة هذه الشدة، حيث يحدث بعد هذه الإصابة تفعيل أنظمة الشدة الجهازية والمحلية بشكل فوريّ، على عكس ما يحدث في حالات الانتان والرضوض والتي لا تتفعل استجابات الشدة لها بهذه السرعة^[8,9]. تسبب الحروق الشديدة ذات المساحات الواسعة نمطاً معقداً من الاستجابات والتي من الممكن أن تستمرّ لعدة سنوات بعد حدوث الإصابة الأولية، إذ يتم تفعيل الاستجابة الالتهابية لتحريض عملية الشفاء، ومع ذلك في الحروق الشديدة تكون هذه العملية الالتهابية واسعة النطاق وتصبح غير مضبوطة، مما يؤدي إلى زيادة العملية الالتهابية والتي لا تحفّز الشفاء، وإنما قد

تسبب نوعاً من الحالة التقويضية العامة المترافقة مع تأخر في حديثة الشفاء، وقد يصل الأمر إلى المساهمة في زيادة حدوث فشل الأعضاء والانتان والموت في نهاية المطاف [10,11].

يعتبر تقييم عمق الحرق هو المشعر الأكثر أهمية في التدبير الجراحي المبكر للحرق [12] بغية منع تطور تشوهات الحرق الثانوية، حيث تعتبر الحروق كاملة السماكة مشكلة جراحية والتي تتطلب الإنضار الجراحي المترافق مع تطعيم جلدي. تتطلب جراحة الحروق بشكل خاص تعاون بين جميع أعضاء فريق تدبير الحروق [13-15]، فمعالجة الحروق الشديدة تعتبر من الجراحات الكبيرة، على الرغم من أن الإنضار الجراحي للحرق والتطعيم الجلدي قد يبدو إجراء جراحي بسيط وسهل، إلا أن الفهم العميق للفيزيولوجيا المرضية للحروق تعتبر ضرورية لتحقيق جراحة ناجحة [10].

2- الوبائيات:

بلغ معدّل الحدوث في عام 2014 حوالي 200 ألف حالة وفاة في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة الإصابات المرتبطة بالحروق [14]. يمثل بشكل عام معدل وفيات الفرد من الإصابات المرتبطة بالحروق نسبة تبلغ 0.063% (أي ما يقارب 6 أشخاص لكل 10 آلاف شخص)، بينما يبلغ معدّل إصابة الفرد بحروق غير مميتة نسبة 9.7% [14-17]. بناءً على ما سبق، فإن الإصابة بالحروق تعتبر من الإصابات شائعة الحدوث. حسب مركز السيطرة على الأمراض والوقاية منها في الولايات المتحدة الأمريكية Center for Disease Control (CDC)، وجدنا أن إجمالي الإصابات لم يتغير نسبياً في الفترة الممتدة من عام 2005 إلى عام 2009 [18-20]، إلا أنه بالمقابل تمّ توثيق ارتفاع كبير (زيادة بنسبة 10%) من عام 2010 إلى عام 2012 [14,17] ومن الأمور المثيرة للاهتمام أيضاً الزيادة في الوفيات الناجمة عن هذه الحروق، ويستمر هذا في الارتفاع النسبي على الرغم من عدم معرفة ما إذا كان هذا الارتفاع بسبب زيادة شدة الإصابة أو لأسباب أخرى [14,17].

3- أنواع الحروق :

3-1- الحروق الرطبة Scalds:

تسبب الحروق الناتجة عن السوائل الساخنة ما يقارب من ثلث نسبة جميع الحروق في أي فئة عمرية، ولكن يعتبر هذا المعدل أعلى بكثير لدى الأطفال، وخاصة أولئك الذين تقل أعمارهم عن 4 سنوات، بنسبة تصل إلى أكثر من نصف حالات الاستشفاء^[21-24]. تكون هذه الإصابات بشكل عام جزئية السماكة، ومع ذلك يمكن أن تحدث إصابات كاملة السماكة^[21]. تكون الحروق كاملة السماكة أكثر شيوعًا مع حروق الزيت الساخن على سبيل المثال^[25].



الشكل (1): صورة سريرية لحرق رطب جزئي السماكة على الطرف السفلي^[25]

3-2- حروق اللهب Flame :

يعد اللهب flame السبب الرئيسي للحروق لدى المرضى الذين يتم تحويلهم إلى مراكز الحروق، وخاصة عند فئة البالغين^[26]. ويعد سوء استخدام الوقود والسوائل القابلة للاشتعال كمشتقات الوقود الأحفوري -كما في دراستنا- سببًا شائعًا للحروق، حيث تشكّل حروق مشتقات الوقود الأحفوري نسبة كبيرة من حروق اللهب^[27].

يشكل الشباب الفئة العمرية المتأثرة بشكل أساسي بهذا النمط من الحروق، ورغم ذلك فإن معدلات الوفيات أعلى من تلك الموجودة بين عامة المصابين بالحروق، كما وأن مدة الإقامة في المستشفى بعد هذا النوع من الحروق تصل وسطياً إلى ضعف المدة في حالات الحروق الأخرى^[28-30]. وقد يكون هذا مرتبطاً بارتفاع معدل الإصابة بالحروق كاملة السماكة بسبب ارتفاع درجات الحرارة المرتبطة بمشتقات الوقود الأحفوري القابلة للاشتعال، مما يتطلب المزيد من الحاجة إلى إجراءات الإنعاش الجراحي والتطعيم الجلدي^[31-33].



الشكل (2): صورة سريرية لحرق لهاب مشتقات الوقود الأحفوري شاملاً منطقة اليد^[27]

3-3- حروق التماس Contact :

تحدث الإصابة نتيجة ملامسة سطح ساخن، وفي كثير من الحالات لا تكون هذه الحروق كاملة السماكة^[34]. ومع ذلك فإن المشاركة ما بين الضغط والتعرض لفترة طويلة من التماس مع مصدر الحرارة قد يؤدي إلى إصابات خطيرة كاملة السماكة، كما هو الحال في المرضى الذين يقعون على تماس مع سطح ساخن لفترة طويلة بعد حوادث مرضية معينة كما يحصل في نوبة الصرع مثلاً^[35,36]؛ وبالمثل، فإن الحروق الناجمة عن ملامسة

المعادن المنصهرة أو الفحم الساخن أو غيرها من العوامل ذات الحرارة المرتفعة، عادةً "ما تكون حروق كاملة السماكة"^[37-39].

3-4- الحروق الكهربائية Electrical :

يعتبر التيار الكهربائي سبباً آخر للإصابة بالحروق، وتحدث ثلث الإصابات الناجمة عن التيار الكهربائي تقريباً في المنزل، بينما تحدث ربع الإصابات في المزارع، وتحدث بقية الإصابات في مكان العمل^[40].

يمكن أن تحدث الإصابة بالتيار الكهربائي منخفض التوتر Low-voltage وعلى الرغم من أن مثل هذه الإصابات قد تشمل كامل طبقات الجلد، إلا أنها تتميز بمساحة محدودة نوعاً ما^[40,41].

من عوامل الخطر للإصابة بالتيار الكهربائي عالي التوتر High-voltage: عمال الكهرباء، عمال البناء، والأفراد الذين يقومون بتثبيت الهوائيات، كما وتحدث أكبر نسبة إصابة بالتيار الكهربائي خلال فصل الصيف كانعكاس لنشاط أعمال البناء، والعمل على الأنظمة والمعدات الكهربائية الخارجية^[40-42]. تتناسب كمية الحرارة بشكل مباشر مع شدة التيار الكهربائي والمقاومة الكهربائية للأنسجة التي يمر عبرها التيار الكهربائي والتي قد تؤدي إلى نخر الأنسجة العميق والواسع. وهذا بدوره قد يؤدي إلى الحمض الاستقلابي أو بيلة الميوجلوبين، والتي تعتبر مضاعفات تهدد الحياة^[43-45]. كما وتعدّ هنا الجراحة الباكورة للإنعاش الجراحي ذات أهمية شديدة، حيث في بعض الأحيان قد لا تكون شدة الإصابة واضحة للعيان، خاصة عندما يكون معظم الضرر الواقع على المستويات تحت الجلد أو الأعماق من ذلك.

في إحدى المراجعات المنهجية، خضع حوالي نصف المرضى الذين يعانون من أذية كهربائية ذات توتر عالي لعملية خزع اللفافة Fasciotomy، ورغم ذلك كان البتر amputation ضرورياً في معظم هذه الحالات تقريباً، كما أن حوالي 15% أصيبوا ببعض العجز العصبي طويل الأمد، وأصيب 3% منهم بالسداد^[45-48]. تعتبر

اضطرابات نظم القلب cardiac dysrhythmias المميتة من المخاطر الأساسية التي تلي حروق التيار الكهربائي^[49]؛ لذا يجب إجراء تخطيط القلب الكهربائي لجميع المرضى الذين يعانون من حروق كهربائية. إن وجود اضطراب نظم القلب أو تبدلات في تخطيط القلب الكهربائي هو استطباب قبول مشفوي للمراقبة^[50].



الشكل (3): صورة سريرية تظهر فوهات دخول التيار الكهربائي عبر اليد^[47]

3-5- حروق الإشعاع:

المثال النموذجي لهذا النوع من الحروق هو الحروق التي تسببها الأشعة فوق البنفسجية الصادرة عن الشمس، والتي عادةً ما تكون حروق سطحية؛ كما يمكن حدوث هذا النمط من الحروق نتيجة استخدام الأشعة السينية أو المعالجة الشعاعية لعلاج الخباثات^[51].



الشكل (4): صورة سريرية تظهر حرق ناتج عن أشعة الشمس^[52]

3-6-أسباب أخرى:

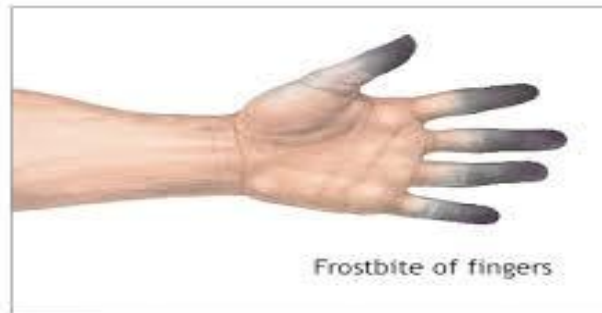
يوجد أنواع أخرى من الإصابات ذات تواتر أقل يتم علاجها في مراكز الحروق المتخصصة، رغم أن لها آلية مختلفة نوعاً ما عن الحروق^[53-56] ومنها:

3-6-1- الأذية الكيميائية Chemical:

تعتبر المواد الكيميائية سبباً معروفاً للحروق، وتنتج هذه الحروق عموماً إما عن مواد كيميائية حمضية أو قلوية، على الرغم من أن الحروق الكيميائية يمكن أن تحدث أيضاً مع المذيبات العضوية^[56,57]. وفي مراجعة منهجية حديثة للأدبيات الخاصة بالحروق الكيميائية فإن النسبة المئوية للحروق المرتبطة بالعوامل الكيميائية تتراوح بين 2% و 10% من الحروق، ومعظم المصابين هم من الرجال الذين أصيبوا إما في مكان العمل أو في المنزل. تسبب الحموض acids حوالي 25% من الحروق الكيميائية والقلويات alkalis حوالي 55% من الحروق^[57-59] يحدث أكبر خطر للإصابة بالحموض القوية لدى العاملين بتصنيع الأسمدة والطلاء، في حين يحدث أكبر خطر للإصابة بالقلويات لدى العاملين بتصنيع الصابون، كما تحدث في المنزل عند استخدام المنظفات، ويحدث أكبر خطر للإصابة بالمذيبات العضوية organic solvent لدى العاملين بتصنيع الأصبغة والأسمدة^[60-63].

3-6-2- قزمة الصقيع Frostbite :

قد تؤدي قزمة الصقيع عند حدوثها إلى أذيات نخرية في الأنسجة^[64]، مما يتطلب رعاية مماثلة لتلك المقدمة لمرضى الحروق. كما قد تحتاج مناطق قزمة الصقيع إلى الإنضار الجراحي المتبوع بالطعوم الجلدية^[65].



ADAM

الشكل (5) : قزمة الصقيع^[66]

3-6-3- الأمراض الجلدية:

قد تؤدي بعض الأمراض الجلدية مثل متلازمة ستيفنز جونسون Stevens-Johnson ، و انحلال البشرة الفقاعي، و انحلال البشرة النخري السمي، و الفطار الفطرائي إلى ضياع مساحات واسعة نسبياً من السطح الجلدي، مما يؤدي إلى مستوى من المراضة مشابه للحروق الواسعة [67-69].



الشكل (6): الأذية الجلدية في متلازمة ستيفنز جونسون [70]

4- تشريح الجلد وتقييم عمق الحروق:

يعتبر تقييم عمق الحرق حجر الأساس في تدبير الحروق ووضع الخطة العلاجية المناسبة له كما ويعتبر الفهم الدقيق لتشريح الجلد أساسياً في التقييم الدقيق لعمق الحرق [71-73]

4-1- أساسيات تشريحية للجلد:

يتكون الجلد من طبقتين رئيسيتين هما: البشرة والأدمة، ويتوضع النسيج الشحمي تحت الجلد أسفلهم [74-77].

*البشرة : هي الطبقة الخارجية للجلد، وهي مسؤولة عن لون وملمس وترطيب الجلد، يعتبر نوع الخلايا الأساسي فيها هو الخلايا الكيراتينية، وتمثل طبقات البشرة نضج هذه الخلايا الكيراتينية من العمق إلى السطح [77].

ترتيب طبقات البشرة من الأعماق إلى الأكثر سطحية [78-80]:

-الطبقة القاعدية: تتكون من خلايا جذعية تسمى الخلايا القاعدية وتكون هذه الطبقة بسماكة خلية واحدة ومن الممكن أن تكون بسماكة عدة خلايا، تنقسم الخلايا القاعدية لتعطي الخلايا الكيراتينية والتي تهاجر سطحيًا.

-الطبقة الشائكة: تشكل الخلايا في هذه الطبقة اتصالات بينها تسمى الجسيمات الرابطة desmosomes وهي المسؤولة عن المنظر الشوكي لهذه الطبقة تحت المجهر.

-الطبقة الحبيبية: تفقد الخلايا في هذه الطبقة عضياتها وتصبح أكثر ترابًا

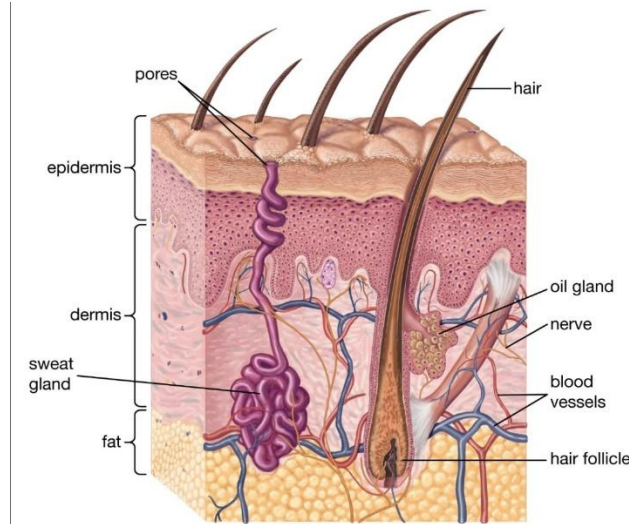
-الطبقة المتقرنة: تكتمل عملية التقرن في هذه الطبقة.

*الأدمة: تقع بين البشرة والنسيج الشحمي تحت الجلد، هي المسؤولة عن اختلاف سماكة الجلد حسب المنطقة من الجسم، تتكون بشكل أساسي من الكولاجين، وتحوي أيضًا على الأيلاستين، الغدد العرقية والدهنية، الخلايا العصبية الحسية، بصيلات الشعر، والأوعية الدموية. وهي تتكون من طبقتين [81-83] :

-الطبقة الحليمية papillary layer: هي الطبقة العليا، تقع أسفل الوصل البشري الأدمي، أرق من الطبقة الشبكية، تتكون من خليط من الخلايا الليفية والكولاجين والأوعية الدموية .

-الطبقة الشبكية reticular layer: هي الطبقة الأعماق والأكثر سماكة، تتكون من مجموعات أكثر كثافة من ألياف الكولاجين لكن مع عدد أقل من الخلايا الليفية.

بالخلاصة، تشكل البشرة epidermis الطبقة العليا من الجلد، وهي مفصولة عن الأدمة dermis بواسطة الغشاء القاعدي basement membrane وبناءً عليه إذا كانت الأدمة لا تزال سليمة، فيمكن للبشرة أن تشفى تلقائيًا. أما إذا تم تدمير البشرة والأدمة بالكامل كما هو الحال في الحروق ذات السماكة الكاملة، فيمكن أن يحدث إعادة التظهرن من حواف الحرق فقط وسيستغرق هذا النوع من الشفاء وقتًا أطول بكثير، حتى أنه لن ينجح في حالة الحروق ذات المساحات الواسعة [84-88].



الشكل (7): تشريح طبقات الجلد [89]

كما وتختلف سماكة الجلد حسب المناطق التشريحية في الجسم، على سبيل المثال في الجلد الرقيق كما هو الحال في الأجنان تؤدي أية إصابة حرارية إلى ضرر أكبر من الجلد السميك كما هو الحال في جلد أسفل الظهر أي يزداد عمق حرق الجفن بسرعة أكبر من حرق أسفل الظهر [90-91].

4-2- التصنيف السريري لدرجات الحروق حسب عمق الحرق:

يعتبر تقييم الحرق عن طريق الفحص السريري هو الطريقة العملية الأكثر استخداماً، إذ توجد بشكل أساسي أربعة مكونات سريرية لتقييم عمق الحرق وهي: المظهر، الالبيضاخ بالضغط، الألم، الاحساس [90]. وبناءً على ذلك يمكننا التمييز بين درجات الحروق التالية [91-94].

الحروق السطحية (حروق الدرجة الأولى):

لا يوجد أي اختراق للبشرة، يبدو الجلد أحمر وجاف ولا توجد حويصلات، تكون هذه الأذية مؤلمة وتعتبر شائعة الحدوث كحروق الشمس، تحتاج شفاء عفوي قد يصل لمدة أسبوع [92].

الحروق جزئية السماكة السطحية (الدرجة الثانية السطحية):

في هذا النوع من الحروق يتم تدمير كامل البشرة وجزء سطحي من الأدمة، مما يؤدي إلى كشف أجزاء سطحية من الأدمة. يترافق عادةً هذا النوع مع ظهور الحويصلات blisters، ويكون الجلد رطب، وردي اللون، ومفطر الحساسية للمس. يعد ابيضاض اللون blanching مع الضغط أمرًا ملحوظًا لهذه الدرجة من الحروق، وتحدث إعادة ملء للشعيرات الدموية بشكل فوري تقريبًا، ويحتاج الشفاء العفوي لمدة تتراوح بين 7-21 يومًا [92,95].

حروق جزئية السماكة العميقة (الدرجة الثانية العميقة):

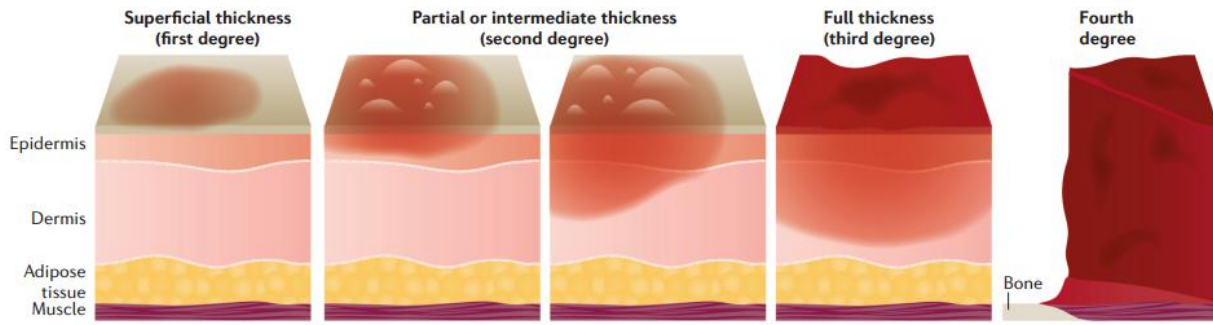
في هذا النوع يتم تدمير كامل الأجزاء السطحية من الأدمة، مما يؤدي إلى كشف الأدمة العميقة. قد يكون من الصعب جدًا تحديد العمق الدقيق لهذا النوع من الحروق، لأنه قد يحاكي حرقًا سطحيًا (مع ألم وسطح وردي وما إلى ذلك)، ولكنه قد يبدو أيضًا كحرق كامل السماكة في بعض الحالات. إعادة ملء الشعيرات الدموية تكون بطيئة أو قد لا تحدث على الإطلاق، ويحتاج الشفاء العفوي في حال حدوثه إلى ما يزيد عن ثلاثة أسابيع وفي حالات عديدة يحتاج تحقيق الشفاء للتدخل الجراحي (الإنذار الجراحي) [92,96].

حروق كاملة السماكة (الدرجة الثالثة):

في هذا النوع من الحروق يتم تدمير البشرة والأدمة بأكملها. في البداية تكون هذه الحروق غير مؤلمة بسبب تدمير النهايات العصبية الموجودة في الأدمة أيضًا. يعتمد المظهر على طريقة الإصابة وقد يتراوح من مظهر الجلد الأبيض الشمعي كما في الحرق الرطب إلى مظهر الجلد الرمادي الداكن كما في حروق اللهب. عادةً ما يكون سطح الحرق جافًا مع ملمس خشن. يتطلب الشفاء عادةً التدخل الجراحي [93,97].

الحروق ذات الأذيات الأعماق (مثل حروق الدرجة الرابعة):

يتم تدمير الجلد بالكامل، كما تحدث أذية كبيرة للأنسجة تحت الجلد كالعضلات وغيرها [98,99].



الشكل (8): التصنيف السريري لدرجات الحرق [100]

كما وتعتبر الحروق جروح ديناميكية، مما يعني أنها قد تتغير مع مرور الوقت، خاصة فيما يتعلق بعمقها،

وتُعرف هذه الظاهرة بتحوّل الحرق Burn wound conversion [101,102].

على سبيل المثال، قد يزداد عمق الحروق التي تم تشخيصها في البداية على أنها حروق سطحية جزئية السماكة

لتصبح أعمق بعد بضعة أيام. من المهم أن ندرك أنه يعتبر جفاف سرير الحرق، والانتان من أهم العوامل التي

تساهم في حدوث هذه الظاهرة؛ وعليه فإن اختيار الضمادات في الحروق ذات السماكة الجزئية لتجنب حدوث

الانتان يلعب دورًا مهمًا في الوقاية من ظاهرة تحول الحرق [103-105].

ولفهم ظاهرة تحوّل الحرق أكثر لا بدّ من فهم نموذج جاكسون للحروق، حيث يقسم هذا النموذج الحرق إلى ثلاث

مناطق [102,106]:

منطقة التخرثر Zone of Coagulation: المنطقة المركزية للإصابة، والتي شهدت أكبر ضرر للأنسجة. عادة

ما تتميز بأذية كاملة للشعيرات الدموية، مما يؤدي إلى موت الخلايا؛ وتعتبر الأذية في هذه المنطقة غير

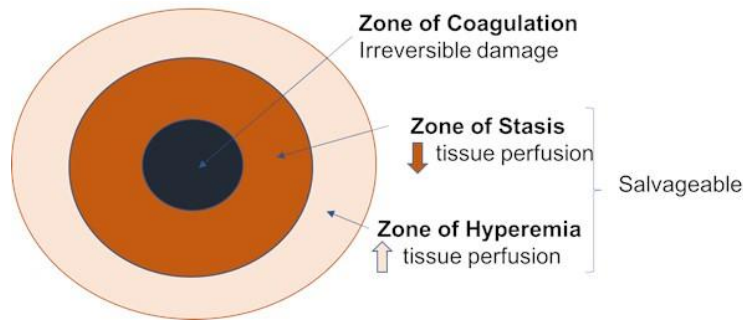
عكوسة.

منطقة الركودة Zone of Stasis: هذه المنطقة مجاورة لمنطقة التخرثر، وكما يوحي اسمها، فهي منطقة يوجد

فيها تباطؤ في الدوران الدموي بسبب الأذية الحاصلة. يمكن إنقاذ هذه المنطقة في كثير من الأحيان مع التدبير

الصحيح للحروق.

منطقة التبيغ Zone of Hyperaemia: تقع هذه المنطقة حول حافة منطقة الركودة، وتتميز بالحروق السطحية والجزئية السطحية، وفيها امتلاء شعري قوي. تعتبر هذه المنطقة غزيرة التروية، تُشفى هذه المنطقة بشكل كامل دون تدخل ما لم تحدث اختلاطات للحرق.



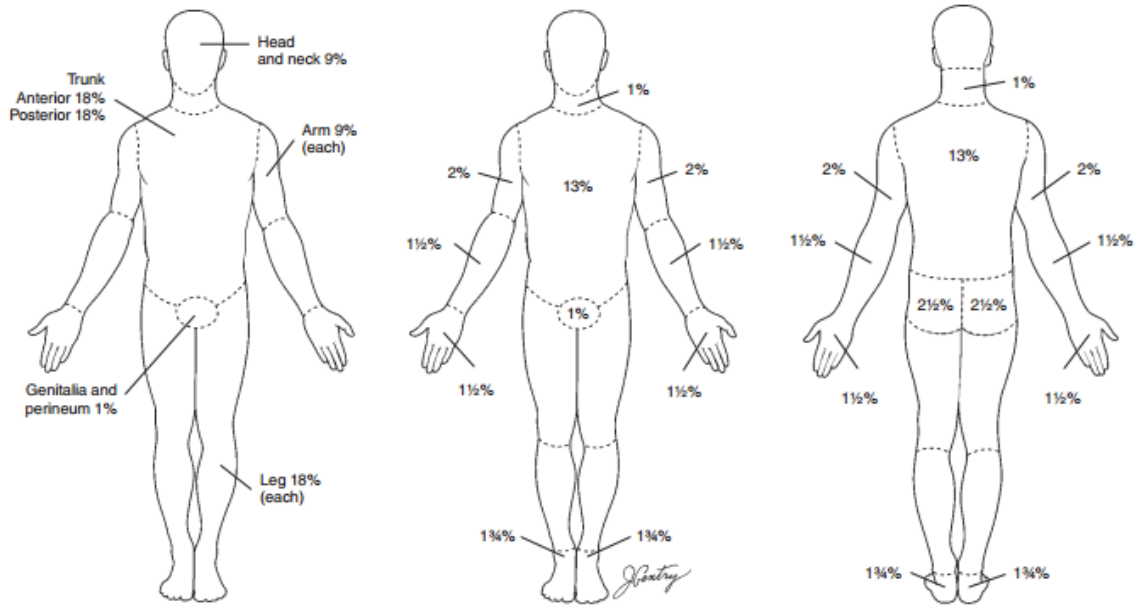
الشكل (9): نموذج جاكسون للحرق [107]

5- شدة الحروق ومساحتها:

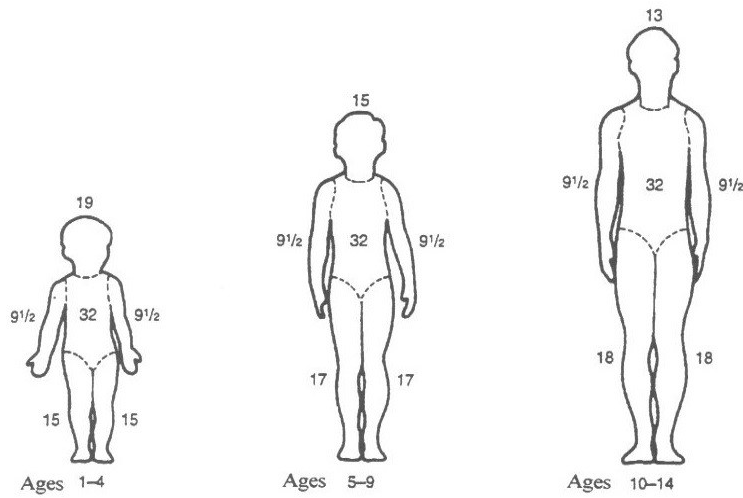
يعتمد تقدير معدلات المراضة ونسب الوفيات عند مرضى الحروق إلى حد كبير على مساحة الحرق، وعمقه، وما إذا كانت هناك أذيات استنشاقية مرافقة أو أمراض جهازية موجودة مسبقاً [108-111]

5-1- مساحة الحرق:

يتم التعبير عن مساحة الحرق كنسبة مئوية من إجمالي مساحة سطح الجسم Total Body Surface Area (TBSA%) والذي يمكن تحديده بشكل مبسّط من خلال قاعدة التسعات [112]، حيث ينقسم جسم الشخص البالغ إلى مناطق تشكل تسعة أو مضاعفات تسعة بالمائة؛ على سبيل المثال، يمثل كلاً من الرأس والطرف العلوي تسعة بالمائة، وكل طرف سفلي يمثل 18 بالمائة. أمّا بالنسبة للأطفال تختلف هذه النسب؛ على سبيل المثال تبلغ نسبة الرأس عند الرضيع 18 بالمائة [113-115] وبالمجمل، بغية تحديد مساحة الحرق بشكل دقيق تستخدم مراكز علاج الحروق مخططات لتحديد المساحة الدقيقة للحرق اعتماداً على عمر المريض [116].



الشكل (10): قاعدة التسعات لتقدير مساحة الحرق [117]



الشكل (11): تبدلات قاعدة التسعات مع العمر [118]

5-2- شدة الحروق:

5-2-1- علاقة المساحة مع شدة الحرق:

يرتبط مقدار الأذية الخلوية الإجمالية في الجلد ومقدار فقد البروتيني المرافق لحدثية الحرق بشكل مباشر مع مساحة الحروق [119,120]، إذ تبدأ حدوث الاضطرابات الجهازية في الحروق ذات المساحات الواسعة. وتعتبر الصدمة التالية للحرق مسؤولة عن التهديد المباشر للحياة في الحروق ذات المساحات الواسعة، وذلك بسبب تغير كبير في نفوذية الشعيرات الدموية المرتبطة بنقل السوائل بشكل كبير من الدورة الدموية إلى النسيج الخلالي [121-123].

5-2-2- تصنيف شدة الحروق [124-127]:

الحروق الصغير Minor [126-128]:

- جزئي السماكة عند البالغين بين 10 و 40 سنة يشمل >15% من مساحة سطح الجسم
- جزئي السماكة عند الأطفال الأقل من 10 سنوات والبالغين الأكبر من 40 عاماً يشمل >10% من مساحة سطح الجسم
- كامل السماكة بدون إصابة مناطق تجميلية أو وظيفية معرضة للخطر يشمل >2% من مساحة سطح الجسم

الحروق المتوسطة Moderate [126-129]:

- جزئي السماكة عند البالغين بين 10 و 40 سنة يشمل 15-25% من مساحة سطح الجسم
- جزئي السماكة عند الأطفال الأقل من 10 سنوات والبالغين الأكبر من 40 عاماً يشمل 10-20% من مساحة سطح الجسم
- كامل السماكة بدون إصابة مناطق تجميلية أو وظيفية معرضة للخطر يشمل >10% من مساحة سطح الجسم

الحروق الشديدة Major [128-129]:

- جزئي السماكة عند البالغين بين 10 و 40 سنة يشمل <25% من مساحة سطح الجسم

- جزئي السماكة عند الأطفال الأقل من 10 سنوات والبالغين الأكبر من 40 عامًا يشمل <20% من مساحة سطح الجسم
- كامل السماكة يشمل < 10% من مساحة سطح الجسم
- جميع الحروق التي تشمل العينين والأذنين والوجه واليد والقدمين و/أو العجان والتي من المحتمل أن تؤدي إلى خلل وظيفي أو تجميلي
- جميع الحروق الكهربائية ذات التوتر العالي
- جميع إصابات الحروق المترافقة مع رضوض كبرى و/أو أذيات استنشاقية مرافقة

6- استطببات الإحالة لمركز حروق و تدبير المرحلة الباكرة :

6-1- استطببات الإحالة لمركز حروق متخصص حسب توصيات الجمعية الأمريكية للحروق عام 2011

[130] _ :

- * حروق جزئية السماكة بمساحة أكبر من 10% TBSA
- * حروق كاملة السماكة
- * الحروق التي تشمل الوجه، اليدين، القدمين، الأعضاء التناسلية، العجان و/أو المفاصل الرئيسية
- * الحروق الكيميائية أو الكهربائية (بما في ذلك إصابات البرق)
- * حروق الأذيات الاستنشاقية
- * الحروق المترافقة مع أذيات رضوية
- * الحروق عند مرضى لديهم إمرضيات مسبقاً والتي يمكن أن تؤدي إلى إطالة فترة الاستشفاء أو تؤثر سلباً على معدل الوفيات
- * عدم وجود طاقم مدرب ومعدات خاصة لتدبير حروق الأطفال

6-2- مبادئ أساسية في تدبير المرحلة الحادة من الحرق :

- * تقييم الطريق الهوائي والدوران والتنفس مع تقييم وجود رضوض مرافقة للحرق عند القبول، حيث يعد انسداد الطريق الهوائي التالي لوذمة الحرق خلال وقت قصير أحد المشاكل الخاصة بالحروق المترافقة مع أذيات استنشاقية، والتي قد تستدعي التنبيب الوقائي آخذين بعين الاعتبار أن تبدأ الإسعافات الأولية بإزالة الملابس من المنطقة المحروقة، ثم تبريد الجرح بماء الصنبور الجاري البارد أو المحلول الملحي، حيث يجب تبريد الحرق في أقرب وقت ممكن لأن الأذية تستمر عندما تكون حرارة الأنسجة أعلى من 44 درجة مئوية [131-134].
- * دعم التنفس عن طرق تقديم الأكسجين الصرف عبر القنية الأنفية وخاصة في حال الشك بالانسام بأول أكسيد الكربون [135].
- * تقييم الحالة الدورانية بالفحص المبدئي للنبض وتقييم معدل ضربات القلب [136].
- * في أول 24 ساعة من زمن حدوث الحرق، يتم تقدير حجم سوائل الانعاش اللازم تقديمها للمريض المحروق بشكل أساسي عن طريق تطبيق قاعدة باركلاند المعدلة وغيرها من القواعد الحسابية [137,138].
- * يعتبر الإدرار البولي أحد أكثر المشعرات السريرية موثوقية في تقييم الدوران بالمرحلة الباكزة، حيث يعتبر معدل ادرار بولي بمقدار 30 مل /سا عند البالغين، و 1 مل / كغ /سا عند الأطفال من أهم المشعرات السريرية على جودة ودقة الانعاش بالسوائل إذ أن الإفراط في السوائل يسبب مشاكل لا تقل أهمية عن نقصها [138].
- * يجب أن يكون الصادر البولي أكثر من ذلك في حالة مرضى الحروق الكهربائية أو الأذية الاستنشاقية المرافقة، والبعض ينصح في الحروق الكهربائية الشديدة عند البالغين بإعطاء 50 g من المانتينول مع بيكربونات الصوديوم في حال عدم وجود مضاد استطباب لذلك [139].
- * يعتبر مرضى الحروق معرضون لانخفاض درجة حرارة الجسم أكثر من غيرهم، فاذا حدثت يجب أن تعالج بسرعة وكفاءة [139].
- * يُوصى بوضع الأنبوب الأنفي المعدي عند مرضى الحروق مع مساحة حرق أكبر من 30% من سطح الجسم، مع البدء بالتغذية عبره في المرحلة الباكزة [135].

* قد تسبب إصابات الحروق الشديدة قرحات حادة بالجهاز الهضمي "قرحات الشدة"، لذلك يجب الوقاية منها عبر تقديم حاصرات مستقبلات H_2 أو مثبطات مضخات البروتون، كما وأنّ التغذية المعوية تساهم أيضا في الوقاية من هذه الآفات المخاطية الحادة. عادة لا حاجة للوقاية عند الاطفال الذين يتحملون التغذية الفموية [136].

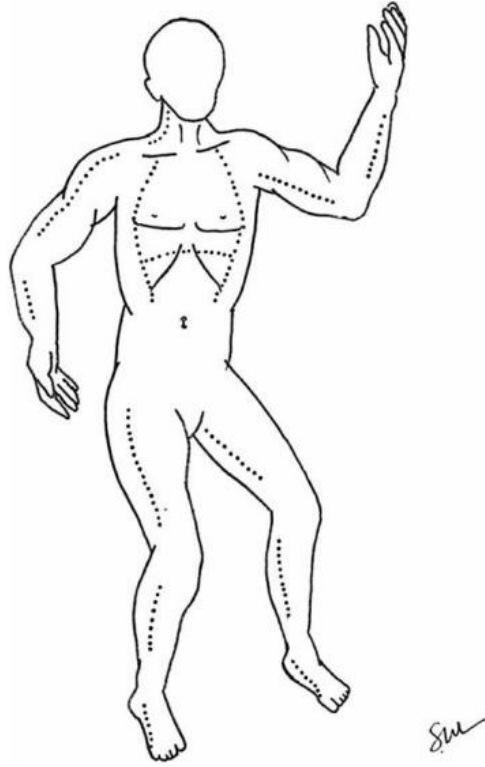
* يحتاج المرضى البالغون المصابون بحروق شديدة وخاصة التي تشمل الطرفين السفليين إلى الوقاية من الخثار الوريدي العميق، وذلك عن طريق إعطاء الهيبارين أو الهيبارين منخفض الوزن الجزيئي [137].

* يعتبر تدبير الألم من أهم التدابير عند مرضى الحروق، ويجب البدء بذلك من لحظة القبول في المرحلة الباكزة [138].

* يجب إجراء بضع اسعافي للخشارات المترافق أحيانا" مع بضع اللفافة في الحروق الكهربائية والحروق المطوقة على الصدر أو البطن أو الأطراف [139].

* لا يوجد استئطباب للعلاج الوقائي للإنتنان عبر إعطاء الصادات الحيوية في المرحلة الحادة للحرق، ومع ذلك يجب أن تؤخذ احتياطات شديدة للسيطرة على الانتان في كل مرحلة سريرية لدى المرضى [139].

* جميع الحروق معرضة للإصابة بعدوى الكزاز tetanus إذا لم يتلقَ المريض جرعة من ذيفان الكزاز tetanus toxoid خلال السنوات الخمس الماضية، فيجب إعطاؤه لقاح الكزاز. بالنسبة للمرضى الذين تلقوا أقل من ثلاث جرعات أو لديهم حالة تطعيم غير معروفة، يمكن إعطاؤهم ذيفان الكزاز والغلوبولين المناعي ضد الكزاز [140].



الشكل (12): شقوق بضع الخشارات في حال الحروق المطوقة [139]



الشكل (13): خزع اللقافة في الحروق الكهربائية [139]

7- تدبير الحروق:

يعتمد علاج الحروق إلى حد كبير على درجة عمق الحرق، ولكن يجب أن يحقق هذا العلاج المبادئ التالية: تبريد وتنظيف الحرق، تخفيف الألم، الحدّ قدر المستطاع من حدوث الالتان والجفاف وذلك لتجنب ظاهرة زيادة العمق الثانوي للحرق، وتحقيق الشفاء السريع؛ وبالتالي التقليل من فرصة تطوّر الندبات المرضية على المدى الطويل كالجدرات والندبات الضخامية [141].

7-1- علاج الحرق حسب درجة الحرق:

حروق الدرجة الأولى:

لا تتطلب هذه الحروق عادةً أي ضمادات خاصّة، عادةً ما يوفر الكريم المرطب مع مسكن الألم راحة كافية للمريض لحين شفاء الحرق [142].

الحروق جزئية السماكة:

الحروق جزئية السماكة السطحية: ضمادات البارافين تقلل الألم المرافق لتغيير الضماد لأنها لا تلتصق بالحرق [143]، ويمكن الاستفادة على سبيل المثال من ضمادات البولي يوريثين (polyurethane) في المناطق المكشوفة لأغراض تجميلية [142].

الحروق جزئية السماكة العميقة:

كريمات تحوي على صاّد حيوي (مثل سلفاديازين الفضة silver sulfadiazine، موبيروسين mupirocin، نيتروفورازون nitrofurazone) والتي من الممكن أن تطبق بشكل مباشر أو باستخدام شاش مشرب بالبارافين [143]. كما وقد يدخل في تدبير هذه الجروح الإضرار الجراحي بغية تسريع عملية الشفاء وخاصة في مناطق وظيفية كاليدّين مثلاً؛ ومن الملاحظ أنّه من الشائع ترافق شفاء هذه الحروق مع حدوث تغيرات لونية في الجلد، ندبات مرضية، وانكماشات في حال عدم التدبير الصحيح [141].

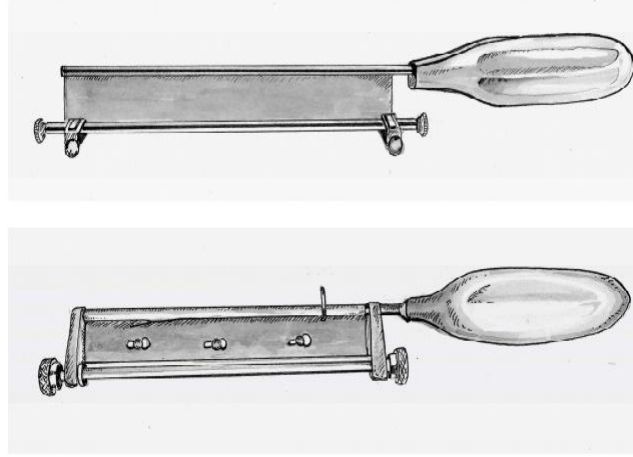
الحروق كاملة السماكة:

في الحروق كاملة السماكة تمتد الأذية لكامل طبقات الجلد مما يؤدي بشكل روتيني لتشكيل خشارات في حال عدم الإنضار^[143]، وبالتالي يعتبر العلاج الرئيسي للحروق كاملة السماكة هو الإنضار الجراحي المتبوع بالتطعيم الجلدي، حيث يعد الإنضار الجراحي هو المعيار الذهبي في انضار الحروق بهدف التخلص من هذه الأنسجة الميتة مما يقلل بشكل فعال من الحمل الجرثومي^[141].

7-2- الإنضار الجراحي:7-2-1- أدوات الإنضار الجراحي:

يمكن إجراء الإنضار الجراحي باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات، إذ لا يوجد إجماع حول أفضل الأدوات المستخدمة للإنضار، ويبقى هذا متروكاً لتفضيلات الجراح والموارد المتاحة في كل وحدة حروق، من الأمثلة على الأدوات الجراحية المستخدمة في مجال الإنضار الجراحي وقطف الطعم الجلدي: سكين Hamby وسكين Watson^[144].

تعدّ تقنية الإنضار الجراحي باستخدام السكين الجراحي أفضل طريقة في مساحات الحروق الكبيرة أو في المناطق التي تشتمل على حروق مختلطة جزئية وكاملة السماكة لتحقيق انضار أسرع وأكثر كفاءة^[145]؛ ممّا يتيح الحفاظ الدقيق على الأنسجة المحيطة السليمة وبالتالي تحقيق التئام الجروح بشكل أفضل وتقليل تشكل الندبات المرضية قدر الإمكان^[146].



الشكل (14): سكاكين الإنضار الجراحي، سكين Humby في الأعلى/ سكين Watson في الأسفل [147]

7-2-2- طرائق الإنضار الجراحي:

الاستئصال المماسي tangential excision: ويشمل إزالة الخشارات وإنضار الأنسجة الميتة طبقة طبقة حتى الوصول لنسيج نازّ مدمّى، تؤدي هذه الطريقة الى تحسين معدلات المراضة والوفيات لأنها تسمح بإزالة الطبقات الرقيقة بشكل تدريجي من الانسجة المتوتة تاركاً "الأنسجة الحيّة دون أذية" [143].

الاستئصال اللفافي fascial excision: ويشمل استئصال كل طبقات الجلد حتى الوصول الى الشحم تحت

الجلد / اللفافة [143]



الشكل (15): إنضار مماسي لخشارات الحرق [143]

7-2-3-توقيت الانضار الجراحي:

إنضار جراحي باكراً: يتم إجراؤه بشكل مثالي خلال أول 72 ساعة من حدوث الحروق، إذ لوحظ أنَّ الانضار الباكر المترافق مع التطعيم الجلدي يقلل بشكل هام إحصائياً من معدلات الوفيات كما ويقلل من مدة الاستشفاء [148].

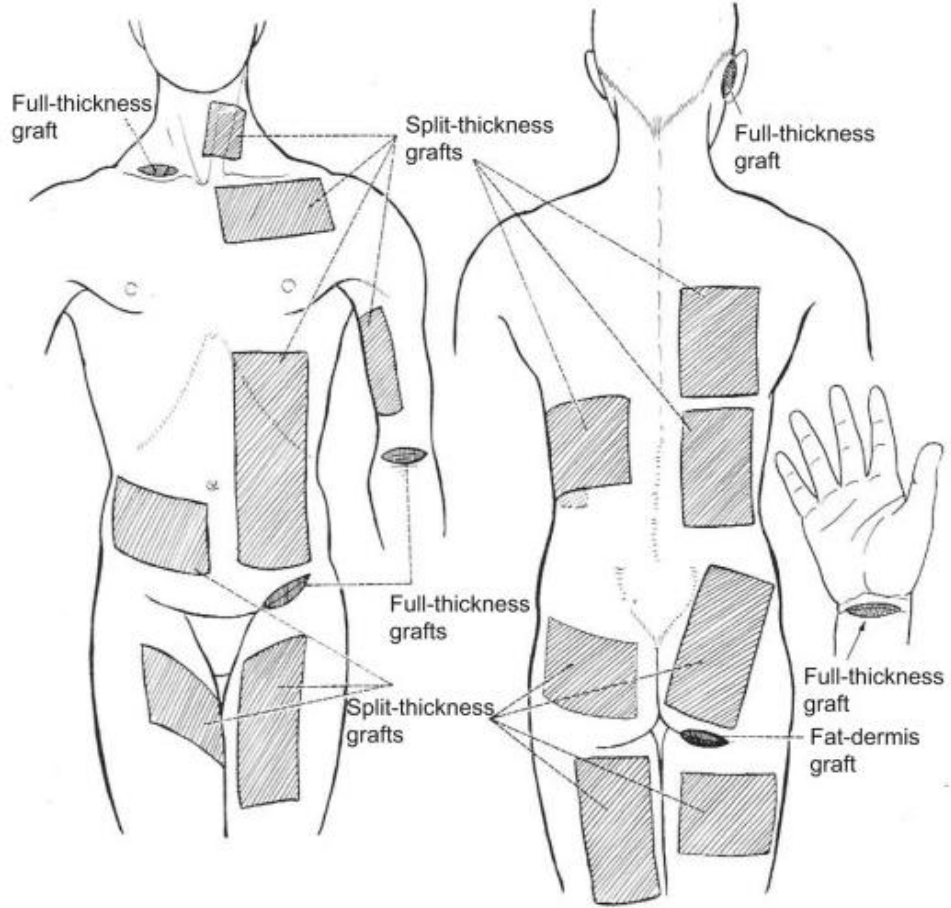
إنضار جراحي متأخراً: وذلك عند نضوج الخشارات وانفصالها، إلّا أنَّه أظهرت المراجعات المنهجية ترافق تأخير الجراحة مع زيادة احتمالية الاستعمار الجرثومي وانتان الحرق و بالتالي فشل الاعضاء المتعدد وزيادة نسبة الوفيات [146-147].

كما وبعد فقدان الدم أثناء الإنضار الجراحي للحروق مشكلة شائعة الحدوث، ويمكن اتخاذ خطوات لتجنب فقدان الدموي الكبير وذلك عن طريق استخدام العاصبة، الأربطة الضاغطة، رفع الاطراف، التطبيق الموضعي لمحاليل الابينفرين أو مانعات حلّ الخثرة كحمض الترانيكساميك، التخثير الكهربائي، عوامل الارقاء الموضعية (الترومبين أو الفيبرونوجين)، وكذلك اللجوء إلى الإنضار والتطعيم على مراحل متعددة [145-148].

7-2-4-المناطق المانحة للطعوم الجلدية:

يمكن أن تكون المواقع التشريحية المانحة donor sites التي يتم قطف الطعوم الجلدية الذاتية منها في أي مكان تقريباً في الجسم [143]. وقد تكون طعوم جزئية أو كامل سماكة الجلد، ويعتبر الفخذين وفروة الرأس من أشيع المناطق المانحة لهذه الطعوم [145]، وفي الحروق الواسعة غالباً ما يتم استخدام فروة الرأس كمصدر مانح للطعوم الجلدية حيث يتم شفاء هذه المناطق المعطية بسرعة نسبياً [144]، وبالتالي يمكن إعادة قطف الطعوم الجلدية منها. يمكن أن يتلو قطف الطعم في بعض المواقع المانحة الألم الشديد، وقد يتطور الانتان في حالة عدم الاهتمام بالعقامة؛ كما قد يكون من الصعب أيضاً شفاء المواقع المانحة في الحروق الواسعة وخاصة عند المرضى المسنين والمدنفين [145]. تتطلب ضمادات المواقع المانحة بشكل عام نفس الخصائص التي تتطلبها ضمادات الحروق [143]. ومع ذلك فإن الاختلاف الرئيسي هو أن الموقع المانح قد ينزف بشكل جليّ خلال

الساعات الأولى التي تلي إجراء الجراحة. وهنا يبرز دور استخدام بعض المواد المثبطة للنزف مثل الضمادات المشربة بالأدرينالين على سبيل المثال لا الحصر^[148].



الشكل(16): المناطق المانحة للطعوم الجلدية^[143]

7-3- ضمادات الحروق:

يمكن تدبير الحروق جزئية السماكة السطحية بشكل جيد باستخدام الضمادات ما لم تكن عميقة لدرجة تتوجب الإنضار الجراحي^[145]، وتتوفر مجموعة كبيرة من المواد المختلفة. يوجد طيف واسع من المواد المستخدمة مع الضمادات إلا أنه تعتبر المادة الأكثر استخدامًا في ضمادات الحروق (حجر الأساس) هي سلفاديازين الفضة

1٪ والتي لها مزايا مضادة لطيف واسع من الجراثيم، ولكن على المقلب الآخر قد تبرز لها بعض الآثار الجانبية على رأسها قلة الكريات البيض العابر transient leukopenia [144]. أصبح عدد كبير من الضمادات الجديدة متاحًا، ويعتمد معظمها على مبادئ التئام الجروح الرطبة والتي تمنع جفاف الجرح وتمنع التصاق الشاش والنمو الجرثومي قدر الإمكان فضلًا عن تخفيف الألم المرافق لتبديل الضماد، كالضمادات الصناعية، البيولوجية، والصناعية البيولوجية، وغيرها [140].

وبشكل عام يجب أن تتوفر الخصائص التالية لاعتبار الضمادات مثالية للحرق [145-148]:

- ✓ أن تكون قادرة على التعامل مع كميات كبيرة من المفزرات
- ✓ أن تكون غير مؤلمة عند التطبيق أو الإزالة، وتساعد على تقليل الألم في الفترة بينهما
- ✓ أن تكون فعالة من حيث التكلفة وسهلة الاستخدام
- ✓ توفير بيئة رطبة للحرق
- ✓ ليس لها آثار جانبية خطيرة
- ✓ أن تكون غير سامة
- ✓ ألا تسبب الحساسية
- ✓ أن يكون لها خصائص مُطهرة

8- اختلاطات الحروق:

8-1- المضاعفات المتعلقة بالرعاية [141]:

- الانتانات الرئوية: السبب الأكثر شيوعًا للوفاة بين مرضى الحروق
- الانتانات والتي قد تصل لإنتان الدم

- مضاعفات الجهاز الهضمي: انسداد الأمعاء (العلوص) وقرحات الجهاز الهضمي
- القصور الكلوي: نخر الأنابيب الكلوية الحاد (ATN) الناتج عن نقص التروية الدموية
- الصدمة: نقص تروية الأعضاء الحيوية

8-2- المضاعفات الجراحية^[141] :

- فقدان الطعم الجلدي
- الانكماشات النذبية التالية للحروق

9- المتابعة وإعادة التأهيل:

بعد الانتهاء من فترة العناية المركزة، يتم نقل المرضى داخل المستشفى إلى جناح الإقامة للمتابعة، بغية الاستمرار في متابعة العناية بالحروق مع متابعة العلاج الفيزيائي والدعم النفسي، بهدف تعزيز استقلالية المرضى إلى أقصى حد ممكن^[145,146].

بشكل عام، تبدأ إعادة التأهيل للمصابين بالحروق منذ يوم الإصابة. وينبغي إدراج تدابير إعادة التأهيل الحركي في العلاج بأسرع وقت ممكن. يتطلب العلاج الفيزيائي تسكيناً مناسباً للألم. كما ويساعد التدريب المبكر على التنفس في تحسين عملية الشهيق، مما يمنع حدوث الانتانات الرئوية قدر الإمكان.

كما وتعد العناية الصحيحة بالندبات مثل الملابس الضاغطة من الركائز الأساسية لإعادة التأهيل^[147].

وعلى الرغم من أنّ العجز الجسدي هو العامل الأهم، إلا أنّ تشخيص وعلاج أعراض الشدة النفسية التالية للحرق يلعبان دوراً كبيراً أيضاً في إعادة التأهيل. حيث يُصاب أكثر من 60% من المرضى الذين يعانون من حروق شديدة باضطرابات نفسية لاحقة. لهذا السبب، يُعد الأطباء النفسيون والمعالجون النفسيون أعضاء دائمين في الفريق المتعدد الاختصاصات في أقسام الحروق^[146].

الفصل الثاني

حروق مشتقات الوقود الأحفوري

1-مقدمة:

تاريخيًا" استخدم الغالبية العظمى من الناس في البلدان النامية الوقود الحيوي لتلبية جميع احتياجاتهم من الطاقة، مثل: الخشب، والفحم، ومخلفات المحاصيل، وروث الحيوانات. ولكن، مع زيادة دخل الأفراد، بدؤوا في استخدام الوقود الحديث بشكل أوسع. إذ أنه عندما يستطيع الناس تحمل تكلفة مشتقات الوقود الأحفوري مثل الكيروسين والغاز النفطي المسال (غاز الطبخ المنزلي)، سوف يفضلون هذه الأنواع من الوقود على الخشب أو الروث للطهي^[1-3]. علماً أن مشتقات الوقود الأحفوري هذه من النفط الخام والغاز الطبيعي تعتبر نتاج عمل مئات الملايين من السنين على المواد العضوية التي تجمعت في العديد من المناطق حول العالم. هذه المواد العضوية، والتي تكون عادة بقايا الحياة الحيوانية والنباتية، قد تعرضت للحرارة والضغط، وخلال هذه الفترة، تحللت الدهون والكربوهيدرات والبروتينات المكونة لها وخضعت لتغيرات كيميائية واسعة وصولاً لما يسمى مشتقات الوقود الأحفوري التي تشمل الغاز النفطي المسال، الكيروسين، الديزل، البنزين وغيرها من المشتقات^[4,5].

بعد الاستخراج، يتم نقل النفط الخام إلى المصافي، حيث يتم أولاً تعريضه لعملية الترسيب لإزالة الماء والجسيمات الصلبة، ثم يتم تقطيره وتكريره لإزالة جميع الشوائب الأخرى، واستخراج جميع مكونات النفط المتطايرة بسهولة، كالغازات (التي يتم الحصول منها على الغاز النفطي المسال)، والكيروسين (المعروف أيضاً بزيت البارافين)، والديزل، والبنزين وغيرها من منتجات متعددة صرفة آمنة الاستخدام؛ لكل منتج منها نقطة اشتعال Flashpoint معينة والتي تعتبر بشكل مبسط مؤشر على سهولة اشتعال المادة الكيميائية؛ وعليه فإن الحصول على منتجات غير نقية بنقاط اشتعال مختلفة كما هو الحال في حالة التكرير اليدوي لمشتقات الوقود الأحفوري، سوف يزيد فرصة اشتعال هذه المواد وحدوث حروق اللهب التالية لها وهذا ما يظهر جلياً في دراستنا.

على سبيل المثال كثافة الكيروسين تتراوح بين 0.75 و 0.80، إلا أنها تنخفض عند خلطها مع البنزين. تقدر نقطة الاشتعال لزيت الكيروسين بحوالي 35 درجة مئوية، وهذه النقطة تنخفض عند خلطه مع البنزين، مما يجعل

خليط البنزين والكيروسين شديد الاشتعال. وخلال مراجعة الأدب الطبي نلاحظ الحوادث الكارثية التي حصلت عند خلط هذا المواد كما حصل في الهند عام 1994^[3,4,6].

2-التطبيقات العملية لاستخدام مشتقات الوقود الأحفوري:

تتلخّص هذه الاستخدامات عملياً "بشكل أساسي باستخدام الكيروسين عبر موقد الكيروسين المنزلي واستخدام الغاز النفطي المسال (غاز الطبخ المنزلي) عبر موقد الغاز المنزلي وموقد الغاز السّفري^[1,3,4]. رغم شيوع استخدامات موقد الكيروسين المنزلي، إلّا أنّ منظّمة الصحة العالمية WHO تعتبر موقد الكيروسين المنزلية بحدّ ذاتها مصدر خطر حقيقي لحدوث الحرائق وخاصة في الدول النامية وذلك للتساهل في صناعتها دون وضع ضوابط شديدة^[1]. فحسب منظمة الصحة العالمية، يجب تصنيع هذه الموقد بتعليمات صارمة، كما ويجب فحصها بانتظام من قبل منظمات متخصصة وأنظمة الخدمات الصحية مثل جمعية سلامة موقد البارافين في جنوب أفريقيا ومكتب معايير الجودة الصناعية في جنوب أفريقيا، والتي تقوم بالكشف الدوري على المعامل المرخّصة لتصنيع هذه الموقد، مما يعطي ثقة للمستخدم بكفاءة وأمان هذا الموقد في حال تمّ استخدامه وفق توصيات السلامة. كما وتؤكد منظمة الصحة العالمية على الانخفاض الحاد في عدد حالات حروق اللهب التالية لاستخدام هذه الموقد بعد تطبيق سياسات هذه المنظمات^[2,3].

2-1-الغاز النفطي المسال (غاز الطبخ المنزلي):

يعتبر الغاز النفطي المسال وسيلة نظيفة وفعالة لإنتاج الطاقة، حيث يعد خياراً صديقاً للبيئة مقارنة بأنواع أخرى من الوقود، كما أنه يُعتبر أيضاً خياراً آمناً للاستخدام في المنازل بشرط اتباع الإرشادات السليمة للتشغيل والصيانة، لتجنب حرائق اللهب، والتي يمكن أن تحدث نتيجة تسرب الغاز واشتعاله، كما هو موضّح في دراستنا؛ وتتلخّص إجراءات السلامة في العديد من النقاط التي تؤكد عليها منظمة الصحة العالمية لتجنّب الحرائق قدر المستطاع^[1,3,4]:

-توفير تهوية جيدة في المنازل لضمان تدوير الهواء النقي وتقليل تراكم أي غازات ضارة.

- تحفيز استخدام أفران الغاز عالية الكفاءة للحد من انبعاثات الغازات الضارة
- الحرص على صيانة منتظمة لمواقد الغاز المنزلية والمواقد السفرية للتأكد من عدم وجود تسريبات تهدد سلامة الأفراد والعائلات.

-تركيب أجهزة الكشف عن التسريبات: يمكن تركيب أجهزة استشعار التسرب للكشف المبكر عن أي تسريبات غازية.

-تجنب استخدام الأجهزة المشتعلة بالقرب من مصادر الغاز

2-2-مواقد الكيروسين المنزلية:

يعتبر استخدام مواقد الكيروسين المنزلية شائع الاستخدام في الدول النامية، ولفهم أكثر دقة عن حروق اللهب الناتجة عن هذه المواقد لا بدّ من الحديث بشكل موجز عن مبادئ عملها^[2,4,5]:

تزويد الوقود: يتم تعبئة الموقد بوقود الكيروسين أو غيره من خلال مستودع صغير خاص به. يُتيح هذا

المستودع تزويد الموقد بالوقود اللازم لإنتاج اللهب.

الاشتعال: عند تشغيل موقد الكيروسين، يتم ضبط صمام الإشعال وإضاءة اللهب بواسطة شرارة إشعال.

تسخين الوقود: يتم تسخين الوقود داخل الموقد من خلال لهب الكيروسين المشتعل. يتم تبخير الوقود وتحويله

إلى بخار يشتعل ليولد لهباً.

إنتاج الحرارة: اللهب الناتج ينتج حرارة تستخدم لتسخين المياه أو الهواء الذي ينتقل إلى المكان المستهدف

لتدفئته.

ضبط اللهب: من خلال ضبط صمامات تدفق الهواء والوقود، يمكن التحكم في شدة اللهب وبالتالي التحكم في

قدرة توليد الحرارة.



الشكل (17): موقد الكيروسين المنزلي^[1]

نلاحظ في دراستنا شيوع استخدام موقد الكيروسين المنزلية بشكل أكبر من استخدام الغاز النفطي المسال في ظل عدم توافره الدائم، وما يعلل شيوعها هو استخدامها لمجموعة واسعة من الأغراض، بما في ذلك: الطهي، التدفئة، الإضاءة، وتسخين المياه.

آلية "انفجار موقد الكيروسين المنزلي" : [1,3,5]

بسبب عدم توافر مصادر الطاقة محلياً، اضطر العديد للجوء إلى استخدام موقد الكيروسين المنزلية، وفي نفس الوقت وفي ظل عدم القدرة على تأمين الكيروسين النقي، لجأ البعض إلى التكرير اليدوي للنفط الخام بطرق بدائية نوعاً ما، وبالمحصلة الحصول على كيروسين غير نقي مع منتجات أخرى غير نقية تمثل مزيج من البنزين، الكيروسين، ومشتقات بترولية أخرى^[3].

إن منتجات البنزين والمنتجات البترولية الأخرى، لكونها أقل كثافة من الكيروسين، ستفصل وتطفو على سطح زيت الكيروسين ضمن خزان موقد اللهب، مما يؤدي إلى تسرب أبخرة البنزين والمنتجات الأخرى تحت الضغط العالي، مما سيتسبب في اشتعالها، واندلاع النيران في الموقد. بالإضافة إلى ذلك، فإن الفوهة، التي يمر من

خلالها الكيروسين في شكل منبثق، غالبًا ما يحصل فيها انسداد بسبب الاحتراق غير الكامل للمنتجات البترولية، وهذا سيتظاهر بضعف في شعلة الموقد، وعندها سيظن المستهلك أنّ الموقد بحاجة للمزيد من الكيروسين و بالتالي سيستمرّ المستهلك في ضخّ الموقد، مما يؤدي إلى حدوث انفجار يعرف باسم "انفجار الموقد". علاوةً على ذلك، أثناء تنظيف الفوهة المسدودة بدبوس مثلاً، يمكن أن يؤدي تسرب زيت الكيروسين المحترق تحت الضغط إلى نشوب حريق مفاجئ أو انسكاب الكيروسين على الملابس وإشعالها لاحقاً، وهذه المأساة بالضبط التي حدثت مع قسم كبير جداً من مرضانا [1,5].

3-شدة حروق مشتقات الوقود الأحفوري:

تعتبر حروق مشتقات الوقود الأحفوري سواء حروق الغاز النفطي المسال المنزلي أو حروق موقد الكيروسين المنزلي حروق كارثية، يترتب عليها عواقب نفسية وجسدية طويلة الأمد على المرضى. يتميز هذا النوع من الإصابات عموماً بالمساحات الواسعة من الحرق التي تشمل في غالبية الأحيان عدة مناطق تشريحية من الجسم، مع احتمال كبير للحاجة لإجراء خزع للخشارات بسبب كثرة تواتر الحروق المطوقة في هذه الحالات [2,4,5].

كما وبترافق هذا النمط من الحروق في غالبية الأحيان مع أذيّات استنشاقية؛ وبالمحصلة مدّة استشفاء أطول ومعدّل مرادة ووفيات أكبر من الأنواع الأخرى من الحروق. علاجياً تعتبر غالبية الحالات استنطاب قبول مشفوي بسبب المساحات الواسعة والأذيّات الاستنشاقية المرافقة، كما وأنّ الخطة العلاجية الغالبة هي العلاج الجراحي وليس العلاج المحافظ، إذ تتطلب هذه الحروق عادة عدّة جلسات من الإنضار الجراحي [1,2].

4-العبء الاقتصادي:

يعتبر العبء الاقتصادي المترتب نتيجة حروق مشتقات الوقود الأحفوري سواء حروق الغاز النفطي المسال أو حروق موقد الكيروسين المنزلي ثقيلاً للغاية: على الأفراد أنفسهم بسبب التأخر في العودة إلى الأنشطة

الاجتماعية والمهنية الطبيعية بسبب طول مدة الاستشفاء وطول مدة التأهيل الفيزيائي اللازمة^[1,7,8]؛ وعلى المجتمعات بحد ذاتها بسبب فقدان المجتمعات للفئة الشابة المنتجة، وعلى الموارد الصحية الوطنية لعدة عوامل على رأسها الاستشفاء الطويل الأمد والكلفة الكبيرة المرافقة لهذا الاستشفاء^[2,7,8]، على سبيل المثال، تكاليف علاج المرحلة الحادة لحروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري تزيد بأكثر من الضعف مقارنةً بالحروق الرطبة الناتجة عن الماء الساخن، فضلاً عن التكلفة العالية لإعادة التأهيل والدعم النفسي على المدى الطويل لهؤلاء المرضى^[2].

5- الوقاية من حروق مشتقات الوقود الأحفوري:

باعتبار هذه الأذيات من أشد أنواع أذيات الحروق لذلك تعتبر الوقاية حجر الأساس، حيث يجب أن تستند استراتيجيات الوقاية إلى أداة مصفوفة هادون Haddon's Matrix Tool ، التي تمت الموافقة عليها من قبل منظمة الصحة العالمية كأداة فعالة في الوقاية من إصابات الحروق^[1,3]. تتكون هذا الأداة من مثلث مكون من ثلاثة عناصر:

-المضيف Host: وهنا تمثل الجهاز بشكل عام كموقد الغاز المنزلي أو موقد الغاز السفري أو موقد لهب

الكيروسين المنزلي أو أسطوانات الغاز المنزلية

-البيئة Enviroment: وهنا تمثل المريض والمجتمع

-العامل Agent: وهنا تمثل الوقود المستخدم

بناءً على المصفوفة السابقة، وحسب توصيات منظمة الصحة العالمية يجب تصنيع أسطوانات الغاز والمواقد

سواء موقد الغاز المنزلي أو السفري أو موقد الكيروسين المنزلية " المضيف " وفقاً لتعليمات صارمة شديدة

تضمن جودة الصنع^[2,3]. يجب أن تقوم جزئية "المريض والمجتمع" والتي تمثل "البيئة" على رفع مستوى الوعي

عند الفرد والمجتمع حول أهمية الوقاية من هذه الحروق الشديدة، أما بالنسبة للوقود والذي يعتبر "العامل" يجب

أن يكون الوقود في شكله النقي الصافي أي الابتعاد بشكل قطعي عن التكرير اليدوي لمشتقات الوقود الأحفوري وذلك بسبب العلاقة الهامة ما بين عدم نقاء الوقود المستخدم وشدة الإصابة^[2,3].

الجزء الثاني

الدراسة العملية

الفصل الأول

المواد والطرائق

Materials and Methods

تصميم الدراسة:

دراسة مقطعية مستعرضة / A cross-sectional study

مجموعة الدراسة:

تضمنت العينة المدروسة 60 مريضاً من مرضى الحروق في شعبة الجراحة التجميلية والتأصيلية، مستشفى

المواساة الجامعي في دمشق

مكان الدراسة:

شعبة الجراحة التجميلية والتأصيلية، مستشفى المواساة الجامعي في دمشق

الفترة الزمنية:

من بداية شهر تشرين الأول عام 2023 حتى نهاية شهر أيلول عام 2024

أهداف الدراسة:

■ تتمثل أهداف هذه الدراسة بشكل أساسي في إجراء دراسة تحليلية لمزايا حروق مشتقات الوقود الأحفوري

بهدف تشكيل صورة سريرية مفصلة مسبقة عند أطباء الحروق عن هذه الحروق خاصّة، ومعرفة ما إذا

كانت هذه الحروق تترافق مع نسب وفيات عالية ومراضة شديدة، مع التوجه لتسليط الضوء على عوامل

الخطر التي تساهم في حدوث هذه الحروق وذلك بغية إيجاد سُبل ممنهجة لتلافي تلك العوامل لتجنب

حدوث هذه الحروق، وبالتالي تخفيف العبء الاقتصادي المترتب على علاج هذه الحروق.

معايير الاشتغال في الدراسة:

- كلا الجنسين
- حالة مناعية مستقرة (لا يوجد في سوابق المريض مرض مناعي ذاتي مشخص مسبقاً)
- العمر: من 5 سنوات حتى 60 سنة
- الحروق الناتجة عن مشتقات الوقود الأحفوري والتي تشمل بشكل أساسي الغاز النفطي المسال (على سبيل المثال: حروق موقد الغاز المنزلي أو موقد الغاز السفري)، والكبروسين (حروق موقد الكبروسين المنزلي)

- الحروق بمختلف مساحة وعمق الأذية التي تستدعي القبول حسب معايير القبول للجمعية الأمريكية في

مراكز الحروق 2011

- لا سوابق مرضية مزمنة مشخصة مسبقاً

معايير الاستبعاد من الدراسة:

- الأعمار التي تقل عن 5 سنوات وتزيد عن 60 عاماً.
- مساحات الحرق التي لا تتطلب قبول لدى مركز الحروق حسب معايير القبول لدى الجمعية الأمريكية عام 2011.

- مرضى السوابق المرضية المزمنة والأمراض المناعية المشخصة مسبقاً.
- المرضى الراضين للخطة العلاجية، والمتخرجين على مسؤوليتهم الشخصية أو مسؤولية ذويهم
- النساء الحوامل والمرضعات

خطة البحث:

- 1 - تمّ استقبال المريض المحروق بمشتق الوقود الأحفوري وإجراء الإسعافات الأولية له، ثم تمّ تقييم الحالة العامة للمريض وحالة الحرق من حيث عمق الإصابة والمساحة بناءً على مخطط Lund-Browder المعدّل.
- 2 - تمّ قبول المرضى في مستشفى المواساة الجامعي بدمشق وذلك بناءً على معايير القبول في مراكز الحروق الصادرة عن الجمعية الأمريكية للحروق عام 2011^[130].
- 3- تمّ توثيق كامل بيانات المرضى مع التفصيل في المعلومات المتعلقة بنوع حرق مشتق الوقود الأحفوري، ووقت ومكان حدوث الأذية، والظروف والأسباب المحيطة، والتي من الممكن أن تكون قد ساهمت في هذه الحروق، مع توثيق الموجودات السريرية المرافقة للحرق؛ كما هو موضح في الجدول المرفق (1).
- 4- متابعة المريض مع توثيق كامل تفاصيل الخطة العلاجية المطبقة؛ إضافةً إلى متابعة الاختلاطات المتعلقة بالحرق والموضحة في الجدول المرفق.
- 5- متابعة المريض إلى حين وقت تخريج المريض بعد تحسن الحالة العامة، أو لحين حدوث الوفاة.
- 6- تمّ استبعاد بيانات المرضى الراضين للخطة العلاجية المقترحة، والمرضى الذين تخرجوا على مسؤوليتهم الشخصية أو مسؤولية ذويهم رغم استطباب استمرار الاستشفاء.
- 7- تمّ إدخال البيانات في "Microsoft Excel sheets, 2010"، ومن ثم تحليلها إحصائياً من خلال برنامج IBM SPSS Statistics V26.0.

معلومات المريض	
-اسم المريض/ رقم السجل الطبي الخاص بالمريض	
- العمر (بالسنوات)	
-الجنس	
-سوابق المريض	
-نوع مشتق الوقود الأحفوري المسبب للآذية (كبروسين/الغاز النفطي المسال/غيرها)	
-الحصول على المشتق الوقود بشكله النقي غير المشوب (نعم/ لا)	
-مستوى الثقافة (أمي- غير أمي)	
-مستوى موقد الكبروسين أو موقد الطبخ المنزلي (الأرضية/ منصّة خاصة به)	
-ارتداء ملابس بنهايات فضفاضة (نعم/ لا)	
-مكان حدوث الآذية (دمشق، المناطق الأخرى)	
-الإسعافات الأولية (نعم/لا)	
-الوقت منذ الإصابة حتى الوصول إلى مركز الحروق في مستشفى المواساة: وصول باكراً / متأخر	
-استطباب بضع الخشاعة / بضع اللقافة	
- درجة عمق الحرق	
-مساحة الحرق من المساحة الكلية للجسم	
-المناطق التشريحية المصابة بالحرق	
-الآذية الاستشفائية (موجودة/ غائبة)	
-الخيارات العلاجية المجرأة (بضع الخشاعة/ الإنضار الجراحي/ التطعيم الجلدي جزئي أو كامل السماكة/ خزع الرغامى)	
-عدد جلسات الإنضار والتطعيم الجلدي المجرأة	
-شدة المراضة (متمثلة بطول مدة الاستشفاء)	
-الوفاة	

الجدول (1): بيانات المرضى المقبولين في الدراسة

حجم العينة:

بلغ عدد المرضى المشمولين في الدراسة وذلك بعد استبعاد المرضى الذين لم يحققوا المعايير المطلوبة، 60

مريضاً".

جمع البيانات واعتبارات بحثية:

جُمعت المعلومات المتعلقة بمتابعة المرضى بشكل مباشر وذلك بعد موافقة المستشفى على إجراء هذا البحث، ووضعت استمارة خاصة لجمع المعلومات المتعلقة بمرضى، مع الحفاظ على السرية التامة للبيانات.

اعتبارات أخلاقية:

تمّ عرض بروتوكول الدراسة على لجنة الأخلاقيات في كلية الطب البشري - جامعة دمشق وتمّ أخذ موافقة على ذلك برقم: MD241023-138، وتمّت مراعاة جميع الاعتبارات الأخلاقية مع أخذ الموافقة المستنيرة من جميع المرضى. عولجت البيانات وأجريت الاختبارات الإحصائية من قبل الباحث نفسه دون وجود طرف ثالث. تمّ أخذ توقيع المريض على ورقة معدة مسبقاً خاصة بموافقة المستنيرة، ويُذكر أنه لا توجد مصاريف خاصة للدراسة وتمّ تأمين المتطلبات عن طريق الإمكانات الموجودة في مستشفى الموساة الجامعي، حيث لا يوجد هناك متطلبات خارجية.

الفصل الثاني

النتائج الإحصائية

التحليل الإحصائي للبيانات:

✓ سيتم تدوين جميع البيانات ومعالجتها وتصنيفها في مجموعات وجداول ومخططات بيانية تعكس الدراسة

بوساطة برنامج IBM® SPSS® Statistics V26.

✓ ثم اختبار الفرضيات من خلال الاختبارات الإحصائية المناسبة : اختبارات T-test للمتغيرات الرقمية ذات

التوزيع الطبيعي أو مكافآتها غير المعيارية للمتغيرات الرقمية ذات التوزيع غير الطبيعي ، واختبار Chi-

squar للمتغيرات الفئوية

✓ ثم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام الاختبارات المناسبة واعتبار قيمة مستوى الدلالة ذات أهمية

احصائية عند $P \leq 0.05$.

✓ وسنُقارن النتائج التي حصلنا عليها مع الدراسات العالمية.

1-نسبة الحدوث:

شملت العينة المدروسة 60 مريضاً تعرّضوا لحروق لهب تالية لمشتقات الوقود الأحفوري، وتمّ قبولهم للاستشفاء حسب معايير الاشتغال، بلغت نسبة حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري من العدد الإجمالي لجميع القبولات خلال فترة الدراسة (60/105, 57%)، فيما بلغت نسبة حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري من العدد الكلي لحروق اللهب (60/71, 85%).

توزعت حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري بشكل أساسي على مجموعتين أساسيتين:

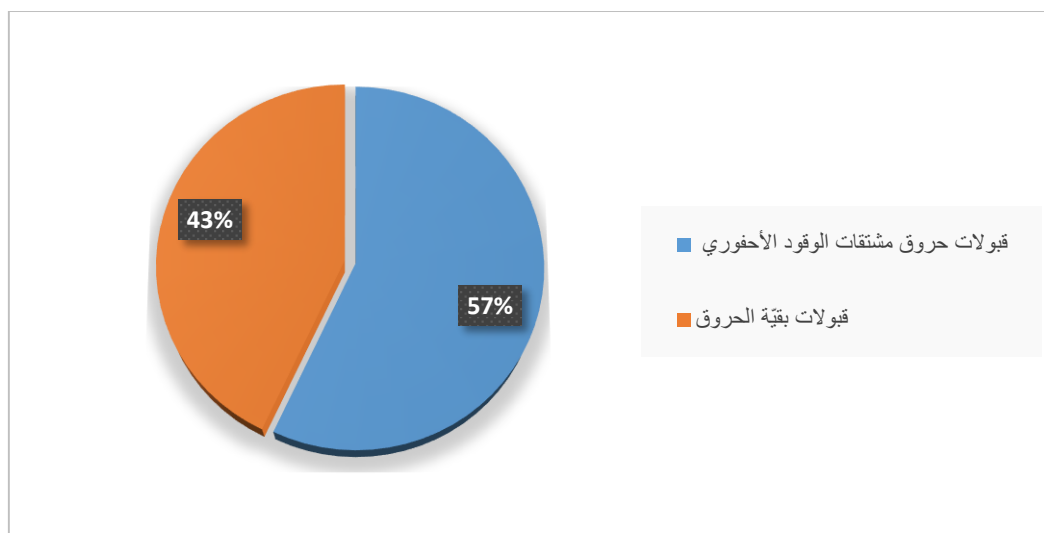
*مجموعة مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي بنسبة تبلغ (41/60, 68%) من العدد الكلي لمرضى حروق لهب مشتقات الوقود الأحفوري

* ومجموعة مرضى حروق الغاز النفطي المسال بنسبة تبلغ (17/60, 28%)

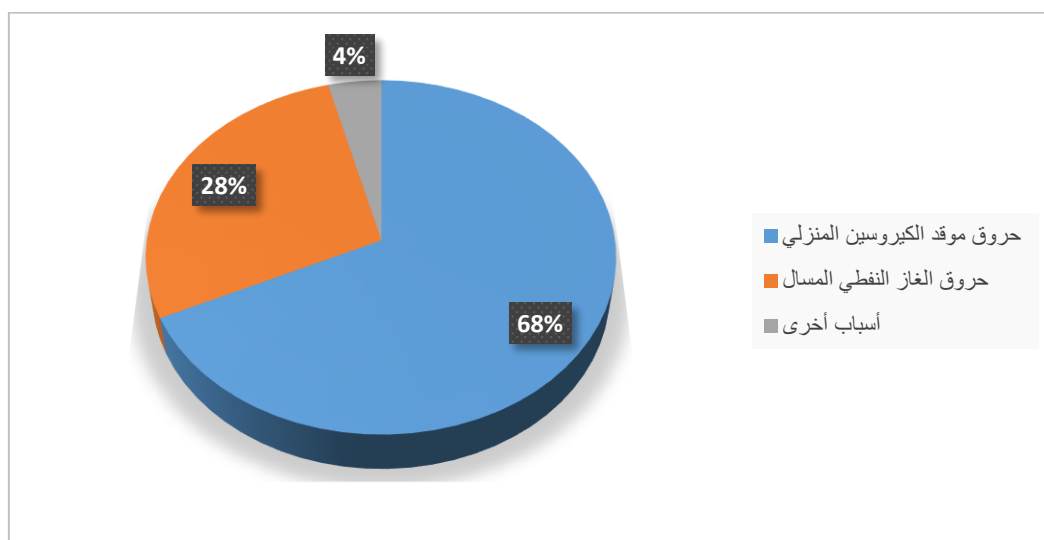
* إضافة" إلى مجموعة قليلة العدد، ناتجة عن حروق الديزل (ناتجة عن محاولة إشعال نار في الخلاء) بنسبة تبلغ حوالي (2/60, 4%)

بينما توزّعت أسباب حروق الغاز النفطي المسال (غاز الطبخ المنزلي) على الشكل التالي: 7 حالات مرافقة لتسرّب غاز من موقد الغاز المنزلي وتلاه استخدام إنارة (41%)، 7 حالات وضع موقد الغاز المنزلي السفري بجانب مصدر تدفئة (41%)، 3 حالات أثناء القيام بشكل ذاتي بتعبئة الغاز المنزلي السفري من أسطوانة غاز كبيرة ومحاولة التأكد من عدم وجود تسريب عبر إشعال قَدّاحة (18%).

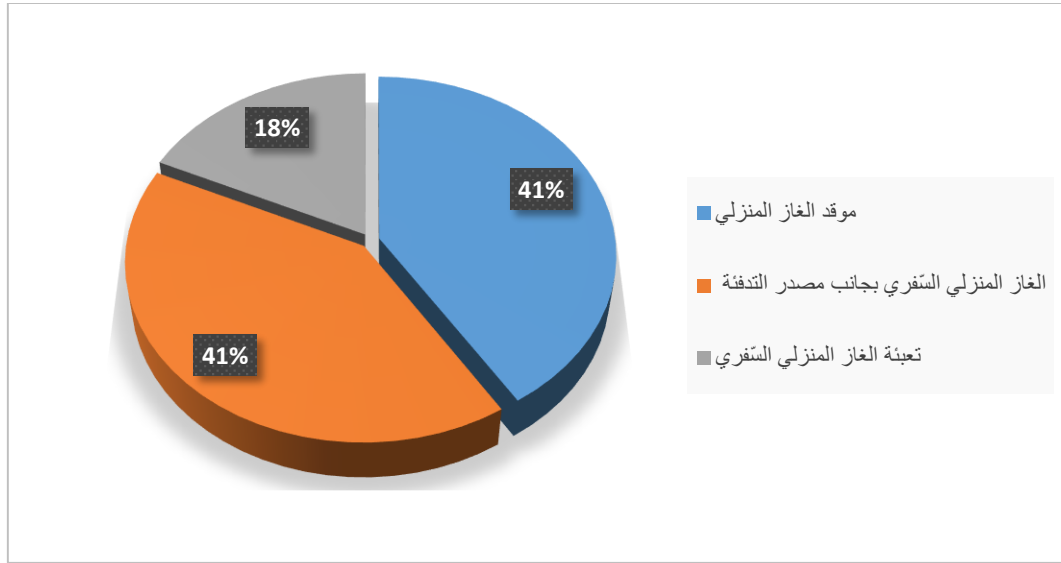
وعليه في دراستنا، سوف نقوم بتفصيل دقيق لتوزع نتائج العينة الإجمالية للدراسة إضافة" إلى مقارنة نتائج المجموعتين الأساسيتين المشكّلتين لهذه العينة.



المخطط البياني (1): توزع قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري من إجمالي القبولات



المخطط البياني (2): توزع قبولات حروق مشتقات الوقود الأحفوري



المخطط البياني (3): توزع قبولات حروق الغاز النفطي المسال

2-توزع المرضى حسب الجنس:

بلغ عدد الإناث 41 مريضة بنسبة تشكّل (41/60, 68%) من العينة المدروسة، في حين بلغ عدد الذكور 19 مريض بنسبة تشكّل (19/60, 32%). وُجد أنّ حروق مشتقات الوقود الأحفوري تترافق بشكل هام إحصائياً مع الجنس المؤنث ($p < 001$)، كما توزعت نسبة الذكور والإناث عند مجموعتي موقد الكيروسين المنزلي وموقد الغاز المنزلي على الشكل التالي:

نوع الحرق	الذكور	الإناث
حروق مشتقات الوقود الأحفوري	19/60 32%	41/60 68%
حروق موقد الكيروسين المنزلي	11/41 27%	30/41 73%
حروق الغاز النفطي المسال	5/17 35%	11/17 64%

الجدول (2): توزيع مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري حسب الجنس

3-توزيع المرضى حسب العمر:

بلغ متوسط العمر 31 سنة وتراوحت الأعمار (المدى) بين 5 سنوات و 60 سنة، وكان التوزيع حسب العمر

كالتالي:

الذكور: متوسط العمر 32 سنة وتراوحت الأعمار بين 5 سنوات و 58 سنة

الإناث: متوسط العمر 29.5 سنة وتراوحت الأعمار بين 5 سنوات و 60 سنة

الانحراف المعياري	المدى (سنة)	المتوسط (سنة)	
4.3	60-5	31	العينة
4.1	59 -5	32	الذكور
3.8	60- 5	29.5	الإناث

الجدول(3): توزع مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري حسب العمر

الانحراف المعياري	المدى (سنة)	المتوسط (سنة)	
4.4	60-5	28.5	العينة
4	59-5	29	الذكور
3.7	60-5	28	الإناث

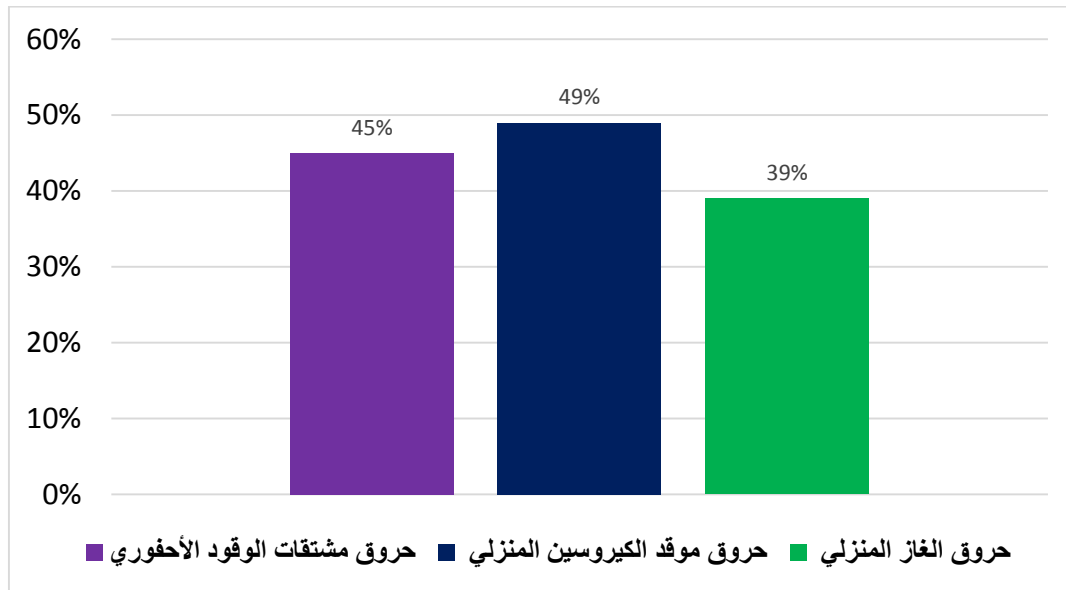
الجدول(4): توزع مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي حسب العمر

الانحراف المعياري	المدى (سنة)	المتوسط (سنة)	
4.1	60-5	31	العينة
4.3	58-5	32	الذكور
3.9	60-5	29.5	الإناث

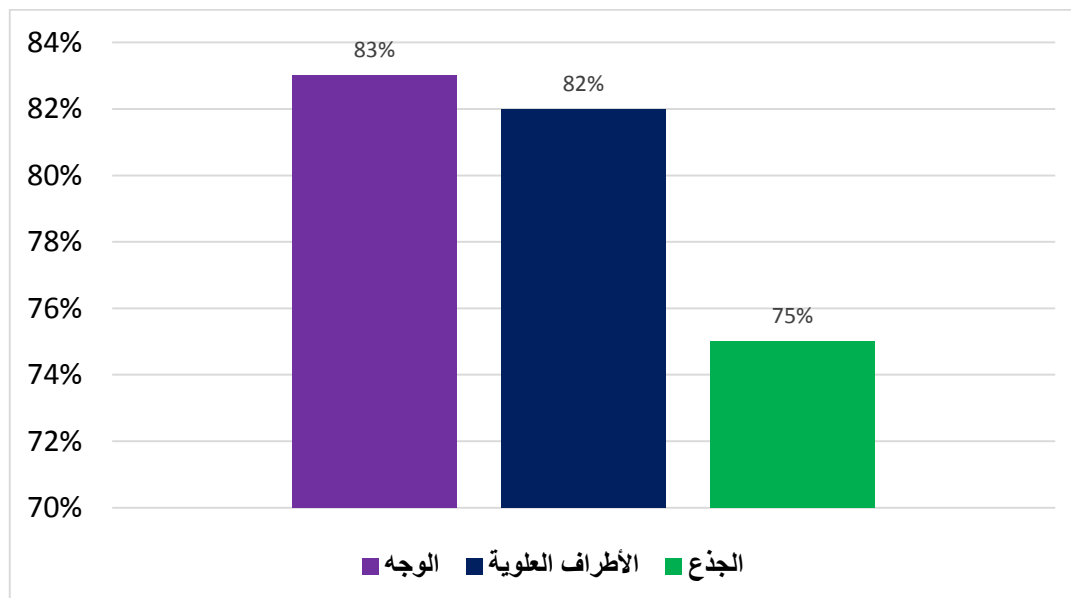
الجدول(5): توزع مرضى حروق الغاز النفطي المسال حسب العمر

4-مساحة الحرق الإجمالية:

بلغ متوسط مساحة الحرق الإجمالية للعينة المدروسة %45 total body surface area TBSA، مع مدى يتراوح بين 13% إلى 95% في حين بلغ متوسط مساحة الحرق الإجمالية لمجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي 49% مع مدى يتراوح بين 13% إلى 95%، أما متوسط مساحة الحرق الإجمالية لمجموعة حروق الغاز النفطي المنزلي بلغ 39% مع مدى يتراوح بين 15% إلى 75%. توزع الحرق في العينة المدروسة على أكثر من منطقة تشريحية واحدة؛ وكانت منطقة الوجه مشمولة عند 50 مريض بنسبة 83% يليها منطقة الأطراف العلوية عند 49 مريض بنسبة 82% و ثم منطقة الجذع عند 45 مريض بنسبة 75%. لوحظ اشتغال أكثر من منطقة تشريحية عند نفس المريض المحروق عند 50 مريض من العينة الإجمالية أي بنسبة 83%.



المخطط البياني(4): متوسط مساحة الحرق عند مجموعة الدراسة



المخطط البياني(5): المناطق التشريحية المشمولة بالحروق عند مجموعة الدراسة



الشكل(18): صورة سريرية لشاب تظهر شدة حرق الغاز النفطي المسال من حيث المساحة ودرجة العمق



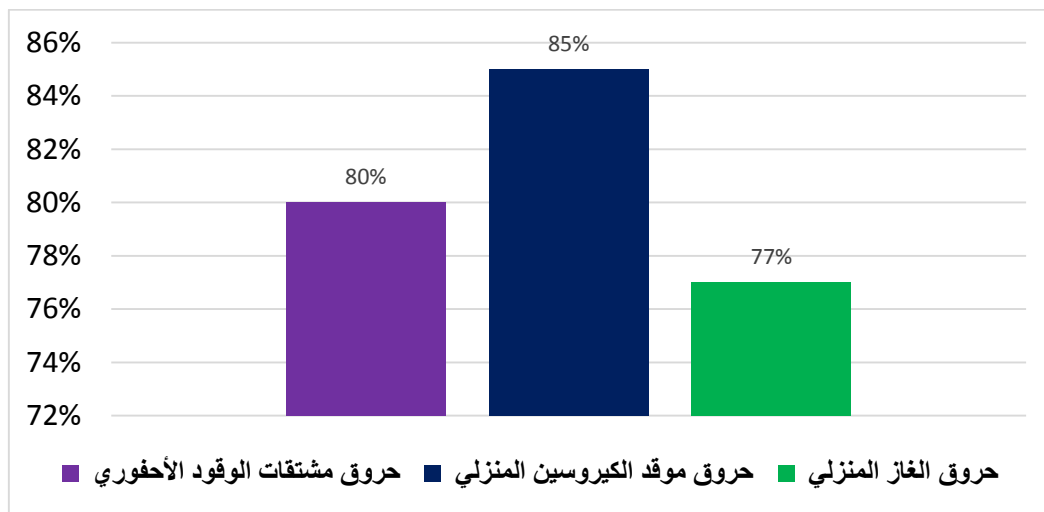
الشكل(19): صورة سريرية لطفل تظهر شدة حرق موقد الكيروسين المنزلي من حيث المساحة ودرجة العمق

5- درجة عمق الحرق:

لُوحظ عند جميع المرضى (60 مريض)، بنسبة 100% حروق جزئية السماكة (سطحية وعميقة)، في حين لوحظت الحروق كاملة السماكة عند 45 مريض من إجمالي العينة بنسبة 75%. تراوحت هذه الحروق كاملة السماكة بين 34 مريض من مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي بنسبة 83% من إجمالي عينة حروق موقد الكيروسين، بينما بلغ عدد مرضى الحروق كاملة السماكة في حالة الغاز النفطي المُسال 11 مريض أي بنسبة 65% من عينة حروق الغاز النفطي المُسال.

6- ترافق الأذية الاستنشاقية:

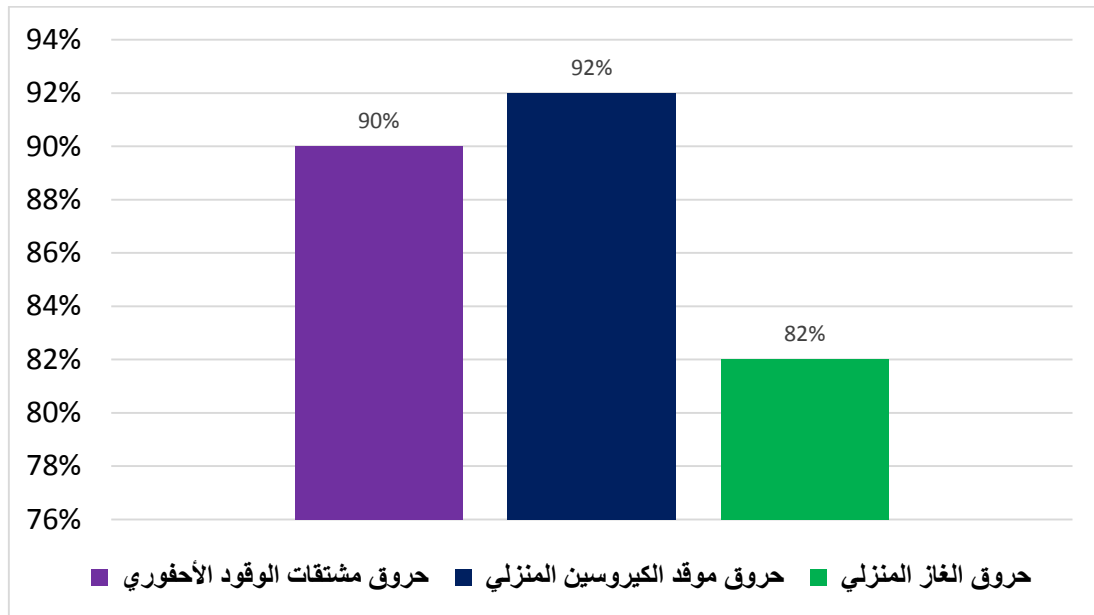
ترافق حدوث شكّ الأذية الاستنشاقية بناءً على المعطيات السريرية عند 48 مريض (80%) من إجمالي العينة، في حين ترافق حدوث هذا الشكّ عند 35 مريض (85%) من مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي، أما بالنسبة لمجموعة حروق الغاز النفطي المُسال (حروق الغاز المنزلي)، فقد تمّ توثيقه عند 13 مريض من أصل 17 مريض بنسبة (77%). الخصائص السريرية التي تمّ الاعتماد عليها للشكّ بالأذية التنفسية المرافقة للإصابة: حدوث الإصابة في الأماكن المغلقة، الحروق حول الفم و/أو الأنف، السّخام في الفم أو المنخرين، احتراق الشعيرات الأنفية، والحروق الداخلية للفم أو الودّمة داخل الفم، بحة الصوت، والصرير الشهيق.



المخطط البياني(6): نسبة شكّ الأذيات الاستنشاقية عند مرضى الدراسة

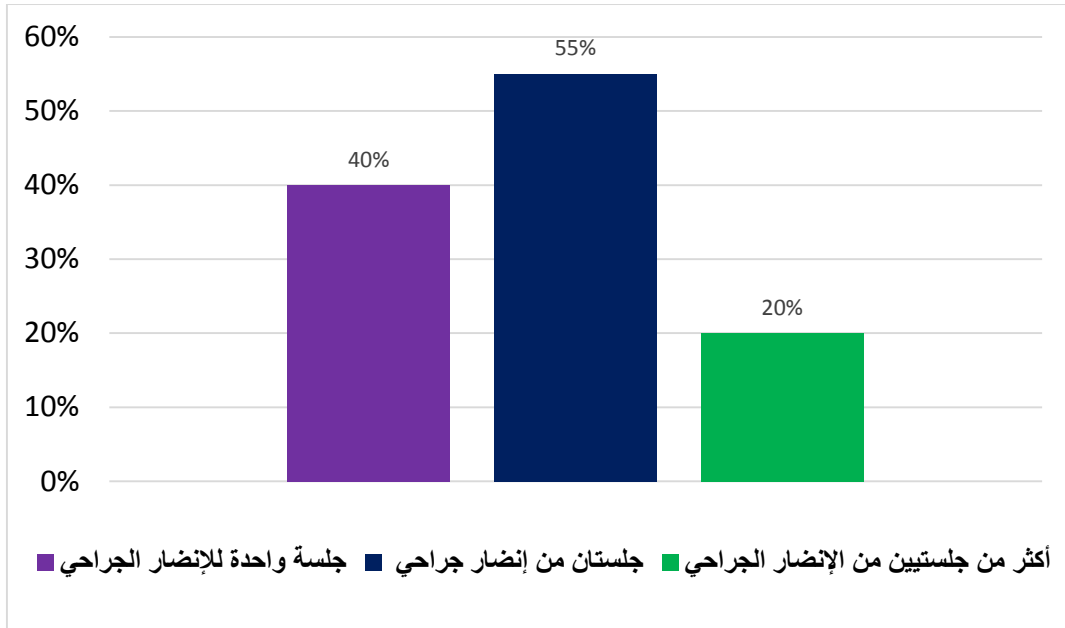
7- الخيارات العلاجية:

تراوحت الخيارات العلاجية عند مجموعة الدراسة بين: خزع الخشارات عند (50/60, 83%)، الإنضار الجراحي عند (54/60, 90%)، خزع الرغامى عند (2/60, 3%)، تطعيم جلدي جزئي السماكة عند (40/60, 66%)، تطعيم جلدي كامل السماكة عند (30/60, 50%)، وعلاج محافظ عند (6/60, 10%) وبمقارنة نسبة الانضار الجراحي بين مجموعتي موقد الكيروسين المنزلي و الغاز النفطي المُسال كانت على التوالي (38/41, 92%)، (14/17, 82%) .



المخطط البياني (7): نسبة الإنضار الجراحي عند مرضى الدراسة

كما لوحظت الحاجة لأكثر من جلسة إنضار جراحي عند نسبة من مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري كما هو موضح في المخطط البياني التالي:



المخطط البياني(8): عدد جلسات الإنضار الجراحي عند مرضى الدراسة



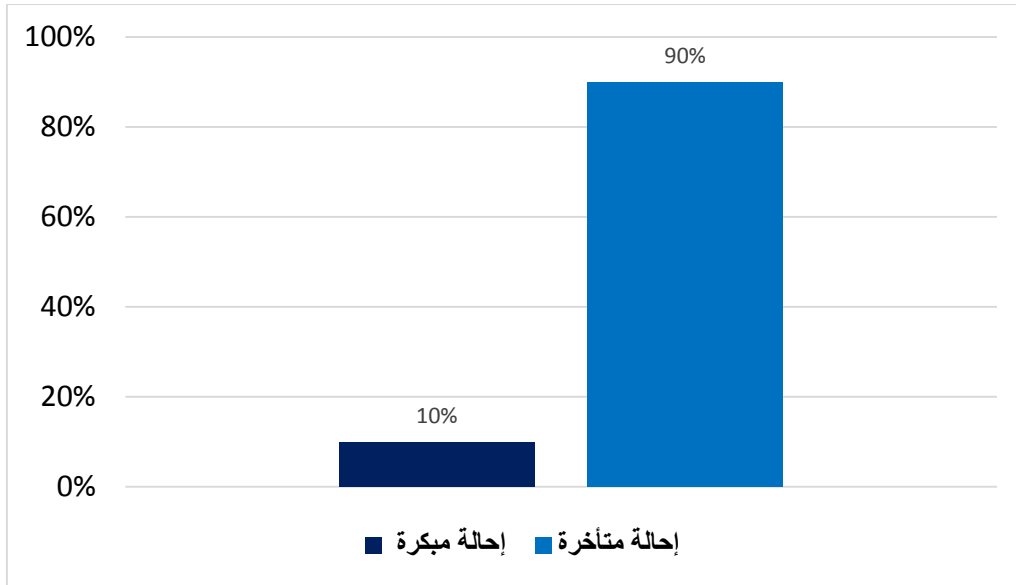
الشكل (20): تطعيم جلدي جزئي السماكة لضحايا مادي بعد حرق



الشكل (21): خزع خشارات يد بعد حرق مطوّق كامل السماكة

8- مزايا وصول المرضى (زمن الوصول ونوع النقل):

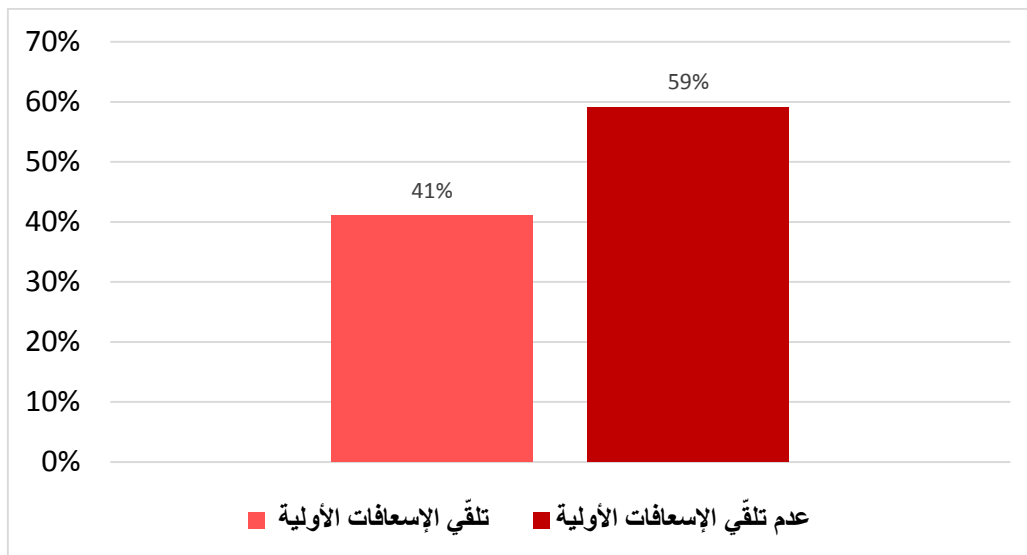
تمّ تصنيف وصول المرضى إلى نوعين، وفقاً للوقت المطلوب للوصول: الإحالة المبكرة (الوصول خلال 5 ساعات بعد الإصابة مع تقديم الانعاش الصحيح) والإحالة المتأخرة (الوصول بعد 5 ساعات من الإصابة). في المحصلة، وصل 54 مريض من أصل 60 مريضاً (90%) بشكل متأخر. أيضاً، تم تصنيف الوصول إلى فئتين، بناءً على نوع النقل: النقل الأولي (مباشرةً إلى مركز الحروق لدينا)، والنقل الثانوي (منقول من مركز طبي آخر). في المحصلة، تم نقل 48 من أصل 60 مريضاً (80%) بشكل ثانوي. في المقابل بلغت نسبة الوصول المتأخر عند مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، ومجموعة حروق الغاز النفطي المسال (39/41, 95%)، (15/17, 88%) على التوالي. أمّا النقل الثانوي فقد بلغ نسبة (36/41, 87%) عند مجموعة مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي، بالمقابل بلغت هذه النسبة (12/17, 71%) عند مجموعة مرضى حروق الغاز النفطي المسال.



المخطط البياني (9): زمن وصول مرضى الدراسة

9- تلقى الإسعافات الأولية:

تلقى 25 مريض من أصل 60 مريض (41%) الإسعافات الأولية قبل النقل لأي مركز حروق.

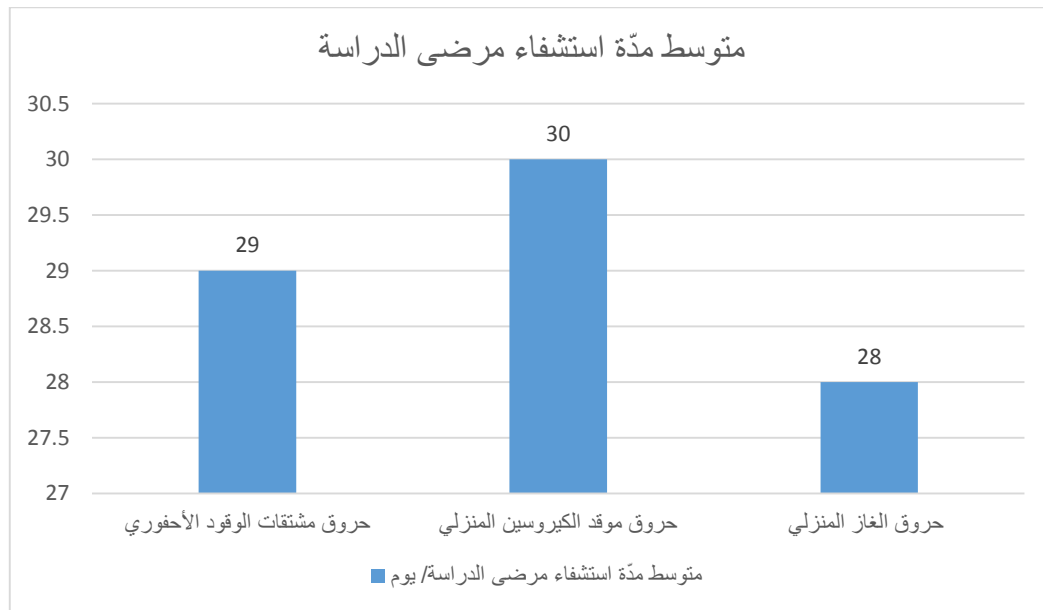


المخطط البياني (10): نسبة تلقي الإسعافات الأولية

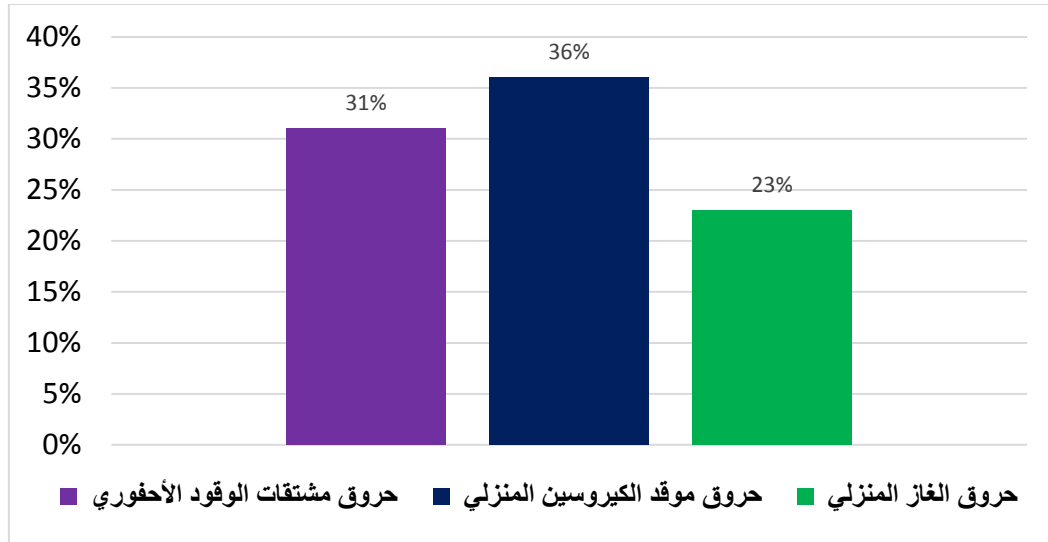
10-معدل المراضة Morbidity والوفيات Mortality :

تم تقدير المراضة بناءً "على طول فترة الاستشفاء (مقدرة بالأيام)، إذ بلغ متوسط فترة الاستشفاء عند كامل عينة المرضى 29 يوماً"، في حين بلغ متوسط فترة الاستشفاء عند مجموعة حروق موقد الكيروسين 30 يوماً، وبالنسبة لمجموعة حروق الغاز النفطي المسال، 28 يوماً.

بينما بلغت نسبة الوفيات (19/60, 31%) عند العينة الكلية المدروسة، وبلغت هذه النسبة (15/41, 36%) عند مجموعة موقد الكيروسين المنزلي، في حين بلغت هذه النسبة (4/17, 23%) عند مجموعة الغاز النفطي المسال المنزلي.



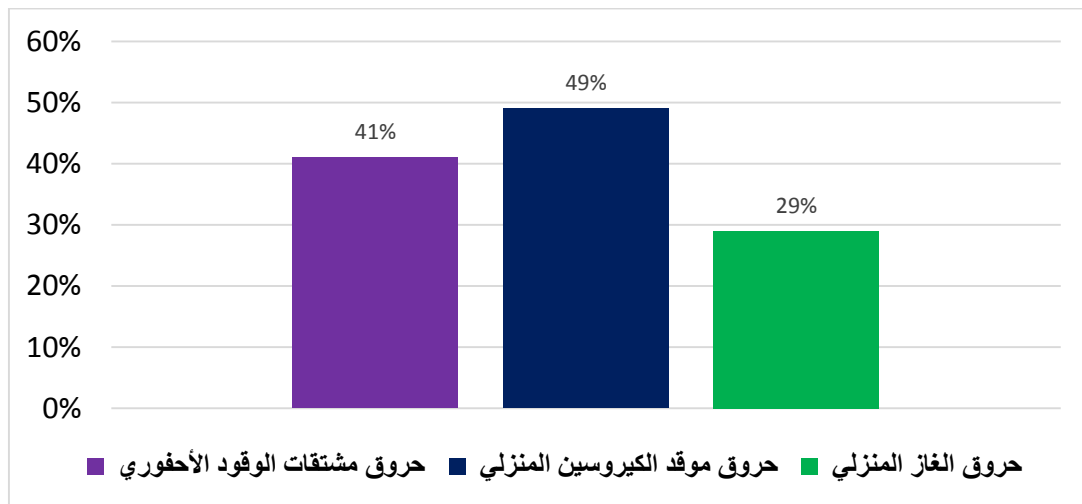
المخطط البياني(11): متوسط مدة استشفاء المرضى



المخطط البياني (12): نسبة وفيات مجموعة الدراسة

11- عدد الأشخاص المصابين خلال نفس الحادثة:

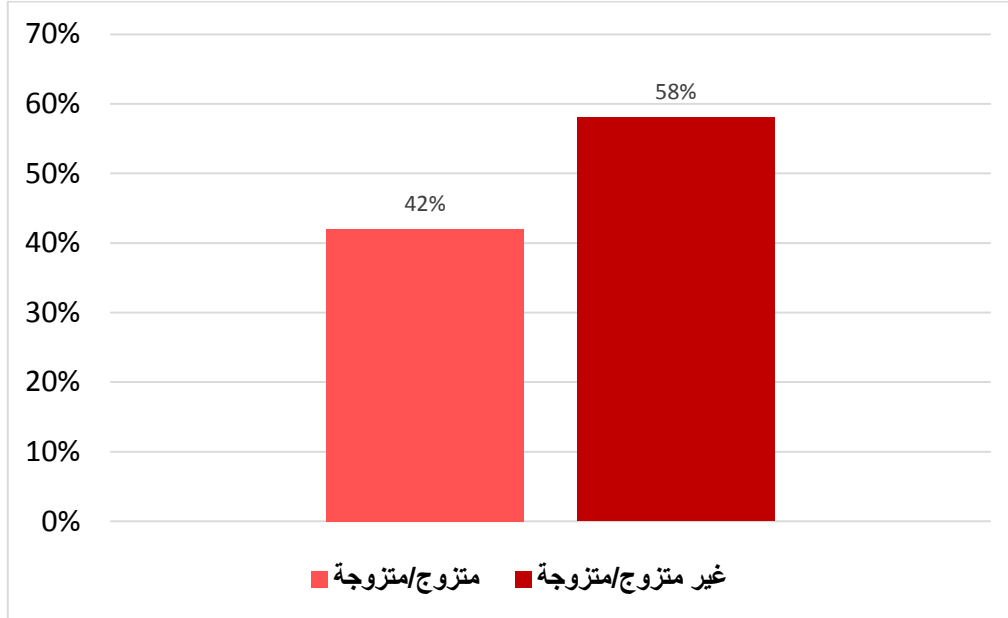
بلغت نسبة إصابة أكثر من شخص في نفس الحادثة (25/60, 41%)، بينما بلغت هذه النسبة (20/41, 49%) في مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، أما في مجموعة حروق الغاز النفطي المسال فقد بلغت نسبة (5/17, 29%)



المخطط البياني (13): نسبة إصابة أكثر من شخص في نفس الحادثة

12-الوضع العائلي:

(25/60, 42%) من المرضى كانوا متزوجين/متزوجات عند وقوع الحادثة



المخطط البياني(14): الوضع الاجتماعي لمرضى الدراسة

13-الوضع التعليمي:

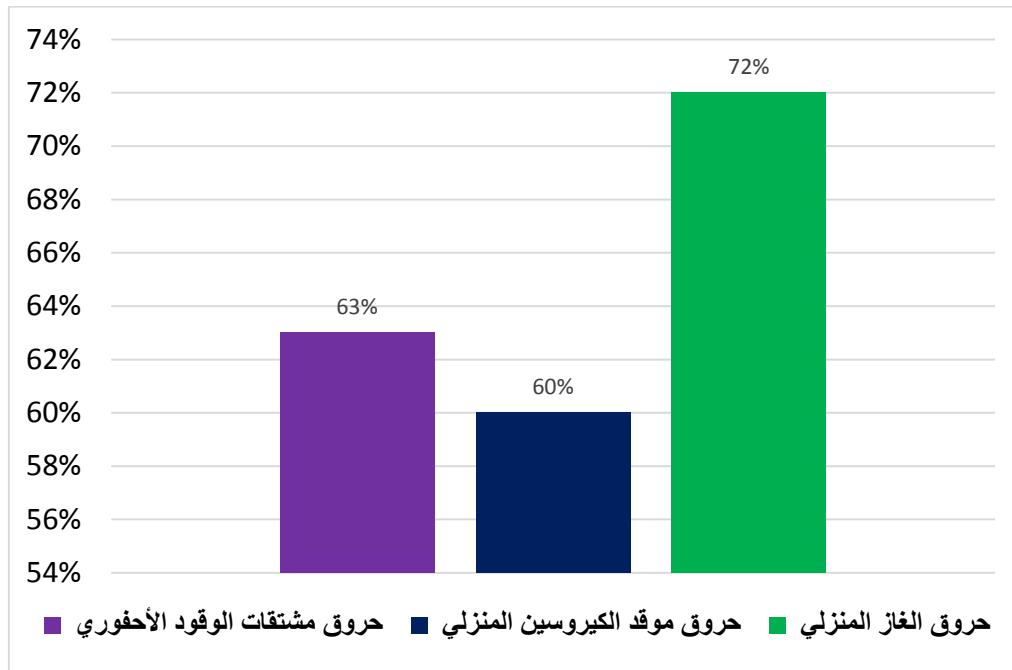
تم قياسه على أساس متعلّم (يعرف القراءة والكتابة)/ غير متعلّم (لا يعرف القراءة ولا الكتابة). بلغت نسبة غير

التعلّم عند مرضى الدراسة في الأعمار فوق العشر سنوات (30/48, 63%)، كما قد بلغت هذه النسبة

(22/37, 60%) عند مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، أمّا عند مجموعة حروق الغاز النفطي المسال

فقد بلغت هذه النسبة (8/11, 72%)، كما ولوحظ وجود علاقة إحصائية هامة ($P < 0.005$) بين حالة

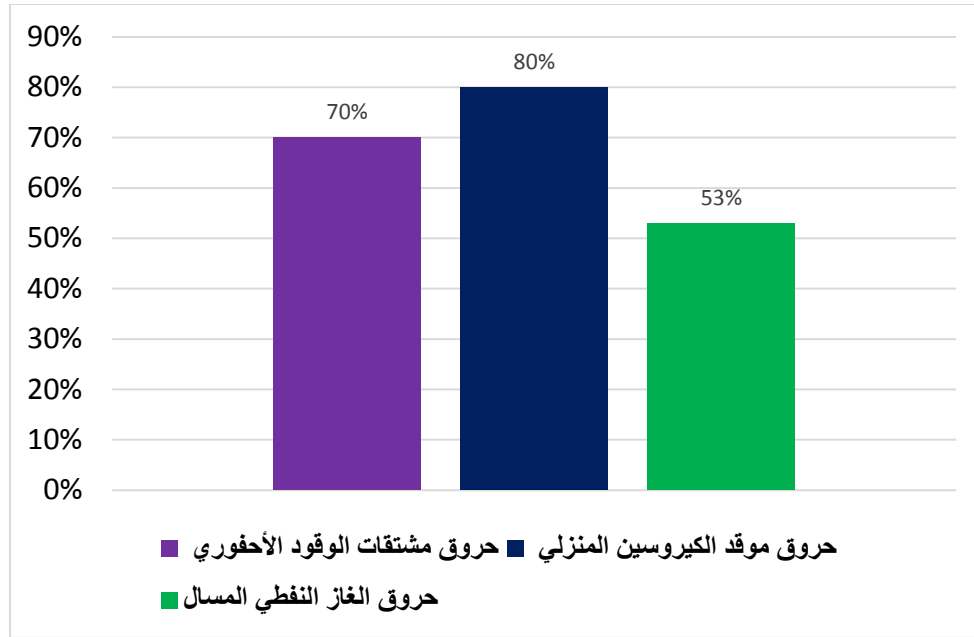
عدم التعلّم وحروق مشتقات الوقود الأحفوري



المخطط البياني (15): الوضع التعليمي لمرضى الدراسة

14- ملابس المرضى:

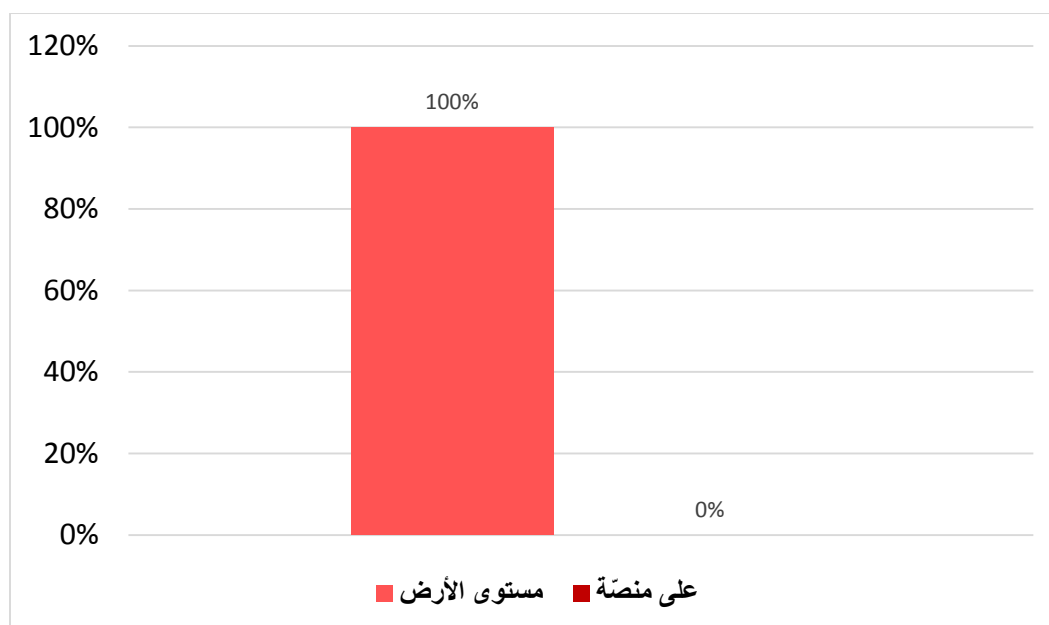
تم اعتماد هذا المعيار على أساس ارتداء المريض/ المريضة ملابس فضفاضة نوعاً ما تزيد احتمالية النقاط النار وعلى هذا الأساس تم التصنيف (ملابس فضفاضة/ ملابس غير فضفاضة). حيث بلغت نسبة ارتداء الملابس الفضفاضة عند مرضى الدراسة (42/60, 70%)، كما قد بلغت هذه النسبة (33/41, 80%) عند مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، أما عند مجموعة حروق الغاز النفطي المسال المنزلي، فقد بلغت هذه النسبة (9/17, 53%)، كما ولوحظ وجود علاقة إحصائية هامة بين حالة الملابس الفضفاضة وحروق مشتقات الوقود الأحفوري ($p < 003$).



المخطط البياني (16): نسبة ارتداء الملابس الفضفاضة عند مرضى الدراسة

15- موضع موقد الكيروسين المنزلي:

تم تحديد موضع موقد الكيروسين المنزلي: بوضعين إما موجود على منصة Platform مرتفعة عن سطح الأرض أو على مستوى الأرض، من اللافت أنّ مستوى موقد كيروسين المنزلي عند جميع مرضى موقد الكيروسين المنزلي كان على مستوى الأرض بنسبة 100% من الحالات، ووجدت علاقة احصائية هامة ما بين مستوى الموقد وحدوث الحرق ($P < 0001$).



المخطط البياني (17): موقع موقد الكيروسين المنزلي

الفصل الثالث

مناقشة نتائج البحث والمقارنة مع الدراسات العالمية

سيتم مناقشة كامل النتائج التي سبق ذكرها بالتفصيل عند مجموعة الدراسة (مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري) إضافةً إلى مقارنة نتائج المجموعتين الأساسيتين المشكّلتين لها: مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، ومجموعة حروق الغاز النفطي المُسال (غاز الطبخ المنزلي) ومقارنة جميع النتائج السابقة مع الأدب الطبي بغية الوصول ختاماً لمجموعة من الاستنتاجات والتوصيات، والتي تهدف إلى مقارنة مشكلة هذا النوع من الحروق بالشكل الأمثل.

1 - نسبة الحدوث:

لا تزال تعتبر الحروق إلى يومنا هذا مشكلة عامة كبيرة ومسؤولة عن معدلات عالية من المراضة والوفيات في الدول النامية، والتي تتضاعف عن مثيلاتها في الدول المتقدمة، حيث لا تزال تسيطر حروق اللهب بشكل عام على قبولات مرضى الحروق في الدول النامية.

يترجّع على رأس حروق اللهب هذه، حروق مشتقات الوقود الأحفوري والتي شكلت 57% من مجمل قبولات مرضى الحروق لدينا وهي تعتبر من أعلا النسب الموثّقة في الأدب الطبي والتي بلغت: 12%، 52%، 40%، 41%، 31%، 52%، 63%، 53%، في إفريقيا عام 1994، باكستان عام 1996، مصر عام 2000، سيرلانكا عام 2002، ونيجيريا عام 2007، باكستان عام 2007، الهند عام 2011، والهند كذلك عام 2021 على التوالي^[1,3,7].

عالمياً تشكّل حروق الغاز البترولي المسال (غاز الطبخ المنزلي) في الوقت الراهن الحصّة الأكبر من حروق مشتقات الوقود الأحفوري بعد أن كانت حروق موقد الكيروسين هي التي تشغل الحصّة الأكبر وذلك بسبب تطبيق

العديد من الحكومات كما في أندونيسيا والهند سياسات موجّهة لاستخدام الغاز النفطي المسال باعتباره أكثر أماناً وألطف للبيئة وفي نفس الوقت إصاباته أقلّ شدّة [1,2].

إلا أنّ النقص الشديد في مصادر الطاقة وخاصة التيار الكهربائي، إضافةً إلى نقص توافر الغاز النفطي المسال، دفع قسم كبير من السكان في بلدنا إلى إعادة اللجوء لاستخدام مواقد الكيروسين المنزلية، وهذا ما يفسّر النسبة الكبيرة لحروق موقد الكيروسين المنزلي من نسبة القبولات الكلية 39%، و كذلك النسبة الكبيرة أيضاً 68% من حروق مشتقات الوقود الأحفوري.

أما نسبة حروق الغاز النفطي المسال (غاز الطبخ المنزلي) من حروق مشتقات الوقود لأحفوري، كما أشرنا سابقاً، فقد بلغت 28%.

فضلاً عن ذلك، لم يتمكّن السكان من الحصول بشكل دائم على الكيروسين الصرف النقيّ مما دفعهم للجوء إلى التكرير اليدوي للنفط الخام للحصول على المشتقات النفطية، إلا أنّها في غالبية الحالات كانت منتجات غير نقية مشوبة تحتوي على مزيج من الكيروسين والبنزين gasoline و الديزل diesel ، وغيرها، ولكلّ منتج منها نقطة اشتعال flashpoint معينة والتي تعتبر مؤشر على سهولة اشتعال المادة الكيميائية، وعليه فإنّ الحصول على منتجات غير نقية بنقاط اشتعال مختلفة كما هو الحال في حالة التكرير اليدوي هذه، سوف يزيد فرصة اشتعال هذه المواد وحدوث حروق اللهب التالية لها؛ على سبيل المثال كثافة الكيروسين تتراوح بين 0.75 و 0.80، والتي تنخفض عند خلطها مع البنزين.

كما وتقدّر نقطة الاشتعال لزيت الكيروسين بحوالي 35 درجة مئوية، وهذه النقطة تنخفض عند خلطه مع البنزين، مما يجعل خليط البنزين والكيروسين شديد الاشتعال وكما أشرنا سابقاً تم توثيق الحوادث الكارثية في الأدب الطبي التي نتجت عن خلط هذه المواد كما حصل في الهند عام 1994 [1,6,7].

2- توزع المرضى حسب الجنس:

شكّل الجنس المؤنث غالبية مرضى الدراسة بنسبة 68%، 73%، 64%، عند مجموعة حروق مشتقات الوقود الأحفوري، مجموعة موقد الكيروسين المنزلي، ومجموعة الغاز النفطي المسال على التوالي. كما ولوحظ ارتباط عامل الجنس المؤنث بشكل هام إحصائياً ($P < 001$) مع حدوث حروق مشتقات الوقود الأحفوري باعتباره كعامل خطر لحدوثها.

وإن سيطرة الجنس المؤنث على هذه الحروق تفسّر بارتباط هذه الحروق مع الأعمال المنزلية والتي تقوم بها الإناث عادة "مستخدمة" هذه المواقف لتدبير أمور المنزل، وهذا يتوافق مع ما تمّ توثيقه في الأدب الطبي عن سيطرة الجنس المؤنث على حدوث هذه الحرائق كالدراسة التي نشرها مؤلفون في الباكستان عام 2007^[1,2].

3- توزع المرضى حسب العمر:

بلغ متوسط عمر مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري حوالي 31 سنة، مع مدى يتراوح بين 5 سنوات حتى 60 سنة، وبالتالي نلاحظ أنّ الفئة المستهدفة في هذه الحروق هي الفئة الشابة المنتجة في المجتمع ممّا ينعكس ذلك مباشرة على الاقتصاد الوطني باعتبار هذه الفئة هي عماد المجتمع. وكذلك نلاحظ ضمن النتائج التي عُرضت بشكل تفصيلي سابقاً تركّز هذه الإصابات أيضاً عند الفئة الشابة عند مرضى حروق موقد الكيروسين المنزلي، ومرضى حروق الغاز النفطي المسال بمتوسط 28.5 عام، 31 عام على التوالي، وهذا يتوافق مع ما تمّ توثيقه في الباكستان عام 2007، والهند عام 2021^[1,2,4].

4- المساحة الإجمالية للحرق، درجة عمق الحرق:

بلغ متوسط مساحة الحرق الإجمالية للعينة المدروسة %45 Total body surface area TBSA، مع مدى يتراوح بين 13% إلى 95%، وبالمقارنة مع الأدب الطبي نلاحظ أنّ متوسط المساحة الكلية للحرق بلغت 44% في دراسة نُشرت بالهند و 36% في الباكستان^[1,2,4].

فضلاً" عن ذلك، نلاحظ أن هذه المساحة تزيد عند استخدام مواقد لهب الكيروسين 49% مقابل مساحة 39% لحروق الموقد المنزلي، وهذا قد يعكس أثر استخدام المواد النفطية غير الصرفة في مواقد الكيروسين المنزلية على شدة الحرق. كما ويُلاحظ وجود الحروق كاملة السماكة عند 75% من مرضى الدراسة، وبالمثل يلاحظ ازدياد هذه النسبة عند مرضى حروق موقد كيروسين اللهب 83% بالمقارنة مع مرضى حروق الغاز النفطي المسال 65%.

بالمحصلة يظهر جلياً "شدة هذه النوع من الحروق، ومما يؤكد هذه الشدة أيضاً" هو اشتغال أكثر من منطقة تشريحية عند نفس المريض المحروق عند 50 مريض من العينة الإجمالية بنسبة 83% وهذا لا يتوافق مع ما تم نشره في الأدب الطبي بدراسة هندية بلغت النسبة فيها 27% [1,2,7].

5- الأذية الاستنشاقية:

ترافق حدوث شك الأذية الاستنشاقية بناءً على المعطيات السريرية عند 48 مريض (80%) من إجمالي العينة وهي تعتبر من أعلى النسب التي تم توثيقها في الأدب الطبي: 15%، 28%، 35% في الباكستان، الهند، دراسة أخرى في الهند على التوالي [1,3,7].

كما ولوحظ ترافق أذيات موقد الكيروسين المنزلي مع هذه الأذيات الاستنشاقية بنسبة أعلى 85% من المترافقة مع حروق الغاز البترولي المسال 77%.

في معظم الحالات، يعود هذا الانتشار العالي للأذيات الاستنشاقية إلى القيام بالأنشطة المنزلية مثل الطهي في غرف صغيرة ذات تهوية سيئة.

6- الخيارات العلاجية:

بلغت نسبة العلاج المحافظ فقط 10% من الحالات، وهذا يتماشى مع ما تم توثيقه في الأوراق البحثية المنشورة مسبقاً في الأدب الطبي بنسب: 11%، 14%، 15% في الهند، الباكستان، الهند أيضاً، على التوالي [1,3,4].

تدلّ هذه النسبة القليلة من الحالات التي تمّ تدبيرها بالعلاج المحافظ، فضلاً عن الحاجة بنسبة 60% في مجموعة هذه الحروق لأكثر من جلسة إنعاش جراحى، على شدة هذه إصابات هذا النوع من الحروق.

7- مزايا وصول المرضى:

كما ذكر سابقاً، تمّ تصنيف وصول المرضى إلى نوعين، وفقاً للوقت المطلوب للوصول: الإحالة المبكرة (الوصول خلال 5 ساعات بعد الإصابة مع تقديم الانعاش الصحيح) والإحالة المتأخرة (الوصول بعد 5 ساعات من الإصابة)، في المحصلة، وصل 54 من أصل 60 مريضاً (90%) بشكل متأخر. أيضاً، تمّ تصنيف الوصول إلى فئتين، بناءً على نوع النقل: النقل الأولي (مباشر إلى مركز الحروق لدينا)، والنقل الثانوي (منقول من مركز طبي آخر. في المحصلة، تمّ نقل 48 من أصل 60 مريضاً (8%) بشكل ثانوي. ولتوضيح سبب تلك النقطتين، أنّه يأتي معظم مرضى الحروق لدينا من مناطق غير مؤهلة بما فيه الكفاية في تدبير الحروق بالإضافة إلى موقعهم البعيد جغرافياً عن العاصمة، حيث تقع وحدة الحروق. ولا بدّ من التنويه إلى أنّ الإحالة المتأخرة والوصول المتأخر من الأسباب التي ترتبط بشكل هام إحصائياً في زيادة معدّل المرضى والوفيات [2,5].

8- تلقى الإسعافات الأولية:

تلقي 25 مريض من أصل 60 مريض (41%) الإسعافات الأولية قبل النقل لأي مركز حروق؛ بيدّ أنّه كان غير أكاديمي في معظمه، لا بل أنّه في بعض الحالات كان مرتبطاً بالطب التقليدي، مما يشير إلى المستوى المنخفض من الوعي فيما يتعلق بالإسعافات الأولية للحروق. وهذا يؤكد ضرورة التدريب على الإسعافات الأولية للحروق لرفع هذا الوعي على المستوى الوطني.

9- المراضة (طول مدة الاستشفاء):

كما ذكر سابقاً "بلغ متوسط فترة الاستشفاء 29 يوماً"، في حين بلغ متوسط فترة الاستشفاء عند مجموعة حروق موقد الكيروسين 30 يوماً"، وبالنسبة لمجموعة حروق الغاز المنزلي 28 يوماً". في حين بلغت هذه النسبة 27.8 يوم، 24 يوم، 17 يوم في الباكستان، أفريقيا، والهند على التوالي^[1-3].

ويظهر جلياً "أن مدة البقاء لمرضاها هي الأطول ويمكن تفسير ذلك بعدة نقاط: المساحة الكلية الإجمالية للحرق المرتفعة، الحاجة لأكثر من جلسة إنعاش جراحي، إقامة قسم كبير من المرضى في مناطق بعيدة جغرافياً عن وحدة الحروق، إضافة إلى الوضع الاقتصادي المتردي لقسم كبير من المرضى.

10- نسبة الوفيات:

كما تمت الإشارة سابقاً، فقد بلغت نسبة الوفيات (31%, 19/60) في العينة المدروسة، وبلغت هذه النسبة (36%, 15/41) عند مجموعة موقد الكيروسين المنزلي، في حين بلغت هذه النسبة (23%, 4/17) عند مجموعة الغاز النفطي.

وبالمقارنة مع ما تم نشره في الأدب الطبي: 19%، 43% في الباكستان، الهند على التوالي لحروق مشتقات الوقود الأحفوري^[1-3] كما وأن العديد من العوامل مثل النسبة العالية لمتوسط مساحة الحرق الكلية، وحدث الأذيات الاستشاقية المترافقة، وتأخير الوقت في بدء تلقي الإنعاش المناسب (الإحالة المتأخرة) يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تقييم نسبة الوفيات.

11- عدد الأشخاص المصابين في نفس الحادثة/ الوضع العائلي:

بلغت نسبة إصابة أكثر من شخص في نفس الحادثة (41%, 25/60)؛ أغلبهم من نفس العائلة. فضلاً على أن الحالة العائلية للمرضى بلغت نسبة 42% بالنسبة للمتزوجين/المتزوجات، بناءً على ماسبق يظهر الأثر السلبي العاطفي المُفكك للأسرة السورية في هذا النمط من الحرائق.

12- الوضع التعليمي:

تم تعريف الوضع التعليمي في دراستنا بأنه القدرة على القراءة والكتابة. سيكون من المنطقي أن نفترض أن الحدوث سيكون أقل بين المتعلمين مقارنة بالأشخاص غير المتعلمين، وهذا ما وجدناه في دراستنا، حيث بلغت نسبة غير التعلّم عند مرضى الدراسة في الأعمار فوق العشر سنوات (63%, 30/48)، كما قد بلغت هذه النسبة (60%, 22/37) عند مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، أمّا عند مجموعة حروق الغاز النفطي المسال فقد بلغت هذه النسبة (72%, 8/11)، كما ولوحظ وجود علاقة إحصائية هامة ($P < 0.005$) بين حالة عدم التعلّم وحروق مشتقات الوقود الأحفوري. نلاحظ توافق هذه النسبة العالية من خلال مراجعة ما تم نشره مسبقاً في الأدب الطبي كالذي تمّ توثيقه على سبيل المثال في دراسة هندية بلغت فيها نسبة غير المتعلمين من مرضى حروق مشتقات الوقود الأحفوري (55%)^[3]. حيث تؤكد الدراسات في الأدب الطبي على زيادة نسبة حدوث الحروق بشكل عام عند الفئة غير المتعلّمة من المجتمع^[1,2].

13- ملابس المرضى :

كما ذكر سابقاً تم اعتماد هذا المعيار على أساس ارتداء المريض/ المريضة ملابس فضفاضة نوعاً ما تزيد احتمالية النقاط النار؛ وعلى هذا الأساس تم التصنيف (ملابس فضفاضة/ ملابس غير فضفاضة)، حيث بلغت نسبة ارتداء الملابس الفضفاضة عند مرضى الدراسة (70%, 42/60)، كما قد بلغت هذه النسبة (80%, 33/41) عند مجموعة حروق موقد الكيروسين المنزلي، أمّا عند مجموعة حروق الغاز المنزلي فقد بلغت هذه النسبة (53%, 9/17)، كما ولوحظ وجود علاقة إحصائية هامة بين ارتداء الملابس الفضفاضة وحروق مشتقات الوقود الأحفوري ($p < 0.003$).

وهذا ما تم تأكيده من قبل المؤلفين حيث أكدوا اعتبار الملابس الفضفاضة عامل خطر بالنسبة لحدوث حروق مشتقات الوقود الأحفوري بسبب الاحتمالية العالية لالتقاط النار^[1-3].

14- موضع موقد الكيروسين المنزلي:

من اللافت أنّ مستوى موقد كيروسين اللهب المنزلي عند جميع مرضى موقد الكيروسين المنزلي كان على الأرض بنسبة 100% من الحالات، وهو كذلك ما تمّ توثيقه من قبل المؤلفين بنسبة 95% حسب دراسة هندية عام 2011 أكدت أنّ وضع الموقد على الأرض عامل خطر حقيقي لحدوث هذا النوع من الحروق^[1-3].

Shilpi et al. [1]	Rajeev et al. [3]	Ahmad et al. [2]	دراستنا	
الهند	الهند	باكستان	سوريا	المكان
2021	2011	2007	2025	زمن نشر الدراسة
3 سنوات	عامين	عام	عام	مدّة الدراسة
31	131	34	60	العينة (مريض)
53%	63%	52%	57%	نسبة حدوث حروق مشتقات الوقود الأحفوري من إجمالي القبولات
16.8 للإناث 25.3 للذكور	26 للإناث 28 للذكور	25.9 للإناث 29 للذكور	29.5 للإناث 32 للذكور	متوسط الأعمار (عام)

نسبة الذكور/ الإناث	68% إناث 32% ذكور	88% إناث 12% ذكور	55% إناث 45% ذكور	46% للإناث 54% ذكور
متوسط مساحة الحرق	45%	36%	44%	38%
شك ترافق الأذية الاستنشاقية	80%	15%	28%	35%
نسبة العلاج المحافظ	10%	14%	11%	15%
عدد أيام الاستشفاء	29	21.8	27.8	17
نسبة الوفيات	31%	19%	43%	33%

الجدول(6): المقارنة مع الدراسات العالمية

الفصل الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

1- الصورة السريرية النموذجية لمريض حروق مشتقات الوقود الأحفوري:

الهدف الأساسي من هذه الدراسة هو إجراء دراسة تحليلية لمزايا هذه الحروق بهدف تشكيل صورة سريرية مفصلة مسبقة عند أطباء الحروق عن هذا النمط من الحروق.

وبناءً على نتائج دراستنا، ومقارنتها بتقارير وبائية وتحليلية أخرى لهذا النمط من الحروق، تشكّل لدينا صورة سريرية وصفية عن مريض حروق مشتقات الوقود الأحفوري على الشكل التالي، المريض النموذجي: أنثى، شابة، غير متعلّمة، ترتدي ملابس فضفاضة، أُصيبت في غرفة صغيرة (غرفة مطبخ) سيئة التهوية، غير مُدركة لتعليمات السلامة، عانت لفترة زمنية ليست بالقليلة من التعرض للهب، لم تحصل على الإسعافات الأولية المناسبة، وخضعت لنقل ثانوي مع إحالة متأخرة.

2- المزايا السريرية لحروق مشتقات الوقود الأحفوري:

يتميز هذا النوع من الإصابات بالمساحات الواسعة من الحرق، التي تشمل عادةً أجزاء متعددة من الجسم (أكثر من منطقة تشريحية)، كما وتترافق عادةً مع الأذيات الاستنشاقية التي تُفاقم شدة هذه الحروق على المدى القريب والبعيد. علاجيًا يتطلب هذا النوع عادةً أكثر من جلسة للإنعاش الجراحي وذلك بسبب المساحات الواسعة من الحرق. وعليه، تترافق هذه الحروق مع معدّلات مراضة عالية متمثلة بشكل أساسي بطول مدّة الاستشفاء إضافةً إلى معدّلات الوفيات العالية بشكل نسبي.

كما ونلاحظ من خلال نتائج دراستنا أنّ حروق موقد الكيروسين المنزلي تعتبر بشكل إجماليّ أشدّ من حروق الغاز النفطي المُسال (غاز الطبخ المنزلي) من عدة جوانب تشمل المساحة الإجمالية للحرق، درجة عمق الحرق، ترافق شكّ الأذية الاستنشاقية، وعدد جلسات الإنعاش الجراحي المُطبّقة.

3- التكرير اليدوي للنفط الخام و زيادة شدة الإصابة:

كما ذكرنا سابقاً" تعتبر إصابات حروق مشتقات الوقود الأحفوري وبشكل خاصّ حروق موقد الكيروسين المنزلي المراجعة لنا من الإصابات الأشدّ مقارنة" مع إصابات هذا النوع من الحروق المؤثّقة في الأدب الطبي، وبمراجعة الأدب الطبي يمكن أن نلاحظ الاختلاف الأساسي في حروقنا هو استخدام مشتقات النفط الخام المكررة يدوياً" والذي ينتج عنه خليط من المشتقات النفطية السريعة الاشتعال وهذا ما تمّ تأكيده من قبل العديد من الدراسات التي تناولت هذه الجزئية، والتي سبّبت كوارث محلية بسبب هذا المزج بين مكوّنات النفط الخام كما حصل في بعض البلدان كما أشرنا سابقاً".

4- العبء الاقتصادي وحروق مشتقات الوقود الأحفوري:

يظهر بشكل جليّ بعد تقديم هذه الدراسة التحليلية لمزايا حروق مشتقات الوقود الأحفوري أنّ التكلفة الاقتصادية المترتبة على هذه الحروق تعتبر تكلفة كبيرة سواء على الفرد أو المجتمع باعتبار هذا الإصابات موجّهة للفئة الشابة المنتجة في المجتمع، تلك الفئة التي تعتبر الفئة المنتجة، ويظهر كذلك هذا العبء الماديّ على الموارد الصحية الوطنية التي تُستنزف بشدّة بسبب هذه الإصابات لعدّة أسباب من: مدّة طويلة للاستشفاء، ومساحات واسعة من الحرق يرافقها الحاجة لكميات كبيرة من الضمادات اليومية، فضلاً عن الحاجة للعديد من الجراحات سواء الإنعاش الجراحي لتجاوز المرحلة الحادة، أو الجراحات التالية لعمليات الترميم اللازمة، إضافة" إلى ذلك، الكلفة المترتبة على العلاج النفسي الداعم لهذا النمط الشديد من الحروق.

التوصيات:

من واقع النتائج التي خلصت إليها دراستنا ونظراً لشدة هذا الإصابات والنتائج الكارثية المترتبة عليها، تعتبر الوقاية هي حجر الأساس في تدبير هذه الإصابات وكما تمت الإشارة سابقاً يجب أن تستند استراتيجيات الوقاية إلى أداة مصفوفة هادون Haddon's Matrix tool المقترحة من قبل منظمة الصحة العالمية، وعليه يتم اقتراح التوصيات التالية:

1- يجب تصنيع أسطوانات الغاز والمواقد سواء مواقد الغاز المنزلي أو السفري أو مواقد الكيروسين المنزلية وفقاً لتعليمات صارمة شديدة يجب التحقق منها بانتظام من قبل أنظمة خدمية محلية؛ على سبيل المثال، تصنيع مواقد اللهب المنزلي التي تحتوي على قواعد كبيرة، وتكون ذاتية الإطفاء في حالة سقوطها، وموسومة بتعليمات السلامة مع رموز تصويرية واضحة الفهم للجميع بغض النظر عن مستواهم التعليمي.

2- الصيانة الدورية لجميع المواقد التي تستخدم مشتقات الوقود الأحفوري.

3- تشجيع نشر البرامج الوطنية للوقاية من الحروق بهدف زيادة الوعي حول الاستخدام الآمن لهذه المواقد عند ريات المنازل بشكل أساسي باعتبارهم الفئة المستهدفة من: تجنب ارتداء الملابس الفضفاضة أثناء الاستخدام، استخدام المواقد بعد وضعها على منصّة، والتجنب القطعي لاستخدامها وهي على مستوى الأرض، عدم وضع أي مصدر حراري بجانب المواقد، تأمين منفذ هوائي ضمن الغرفة أثناء التعامل مع هذه المواقد، وغيرها من سبل الوقاية.

4- إشراك وسائل الإعلام في القيام بعملية التوعية بشكل فعال.

5- الترويج لأيام وطنية لإحياء أهمية الوقاية من الحروق.

6- محاربة ظاهرة "عدم التعلم" قدر الإمكان باعتبارها سبب غير مباشر لهذه الأذيّات.

7- محاولة رفع مستوى ثقافة الإسعافات الأولية في حالة الحروق على المستوى الوطني.

8- محاولة تفعيل خط اتصال وتنسيق دائم بين جميع المراكز غير المؤهلة لتدبير الحروق الشديدة مع المراكز المتخصصة بهدف تقديم خطة التدبير الصحيحة في الانعاش بالسوائل وغيرها منذ لحظة الوصول إلى هذه المراكز غير المؤهلة حتى وقت الوصول إلى المركز المتخصص باعتبار أنّ الساعات الأولى تعتبر هي الساعات الذهبية في التدبير وتحسين الإنذار.

9- بشكل عام يفضل تجنب استخدام مواقع الكيروسين المنزلية باعتبارها عامل خطر حقيقي لحدوث الحروق حسب منظمة الصحة العالمية كما أشرنا سابقاً، واستبدالها قدر الأمكان بالغاز النفطي المسال باعتبار أذياتها أقل شدة، ولكن في حال الاستخدام لمواقع الكيروسين المنزلية، يجب أن يكون الوقود المستخدم في شكله النقي الصرف أي الابتعاد بشكل قطعي عن التكرير اليدوي لمشتقات الوقود الأحفوري وذلك بسبب العلاقة الهامة ما بين عدم نقاء الوقود المستخدم وشدة الإصابة.

المراجع

- 1- Baranwal, S., Roy, N., Chowdri, A., & Bhattacharya, S. (2022). Etiological & clinical spectrum of Liquefied Petroleum Gas (LPG) related burns: A three-year study from a tertiary care burn centre in New Delhi. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, 48(6), 1481–1487.
<https://doi.org/10.1016/j.burns.2021.07.020>
- 2- Ahmad, M., Hussain, S. S., & Malik, S. A. (2007). Burns from a stove burst: analysis of 34 cases. *Annals of burns and fire disasters*, 20(4), 173–175.
- 3- Ahuja, R. B., Dash, J. K., & Shrivastava, P. (2011). A comparative analysis of liquefied petroleum gas (LPG) and kerosene related burns. *Burns: journal of the International Society for Burn Injuries*, 37(8), 1403–1410.
<https://doi.org/10.1016/j.burns.2011.03.014>
- 4- Bozkurt, M., Kulahci, Y., Zor, F., & Kapi, E. (2008). Burn injuries related to liquefied petroleum gas-powered cars. *Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association*, 29(6), 897–901.
<https://doi.org/10.1097/BCR.0b013e31818b9e29>
- 5- Desouches, C., Salazard, B., Romain, F., Karra, C., Lavie, A., Volpe, C. D., Manelli, J. C., & Magalon, G. (2006). Analysis of burns caused by pre-filled gas canisters used for lamps or portable camping stoves. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, 32(8), 1028–1031.
<https://doi.org/10.1016/j.burns.2006.03.019>
- 6- Bubbico, R., & Marchini, M. (2008). Assessment of an explosive LPG release accident: a case study. *Journal of hazardous materials*, 155(3), 558–565.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.11.097>

- 7- Jin, R., Wu, P., Ho, J. K., Wang, X., & Han, C. (2018). Five-year epidemiology of liquefied petroleum gas-related burns. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, 44(1), 210–217. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2017.05.011>
- 8- Paliwal, G., Agrawal, K., Srivastava, R. K., & Sharma, S. (2014). Domestic liquefied petroleum gas: are we using a kitchen bomb. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, 40(6), 1219–1224. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2013.12.023>
- 9- Forjuoh S.N.: Burns in low- and middle-income countries: A review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns*, 32: 529-37, 2006
- 10- Marsh D., Sheik A., Khalid A., Kamil S., Jaffer-uz-Zaman J., Qureshi Y., Siraj Y., Luby S., Effendi S.: Epidemiology of adults hospitalized with burns in Karachi, Pakistan. *Burns*, 22: 225 9, 1996.
- 11- Saxby P.J., Shakespeare P.G.: Burn injuries from portable butane camping stoves. *Burns*, 11: 427-8, 1985
- 12- Richards A.M., Shakespeare P.G., Rossi A.: Portable camping stoves continue to cause burns. *BMJ*, 318: 604-5, 1999.
- 13- Ahuja RB, Bhattacharya S. An analysis of 11,196 burn admissions and evaluation of conservative management techniques. *Burns* 2002;28(6):555–61.
- 14- Kumar R, Nagar JK, Raj N, Kumar P, Kushwah AS, Meena M, et al. Impact of domestic air pollution from cooking fuel on respiratory allergies in children in India. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2008;26(December (4)):213–22
- 15- Sawhney CP. Flame burns involving kerosene pressure stoves in India. *Burns* 1989;15:362–4.

- 16- Jayaraman V, Ramakrishnan KM, Davies MR. Burns in Madras: an analysis of 1368 patients in one year. *Burns* 1993;19:339–44.
- 17- Singh D, Singh A, Sharma AK, Sodhi L. Burn mortality in Chandigarh zone: 25 years autopsy experience from a tertiary care hospital of India. *Burns* 1997;24:150–
- 18- Mabrouk A, El Badawy A, Sherif M. Kerosene stove a cause of burns admitted to the Ain Shams burn unit. *Burns* 2000;26:474–7
- 19- Ambade VP, Godbole HV. Study of burn deaths in Nagpur, Central India. *Burns* 2006;32:902–6
- 20- Ganesamoni S, Kate V, Sadasivan J. Epidemiology of hospitalized burn patients in a tertiary care hospital in South India. *Burns* 2010;36:422–9
- 21- Paraffin Safety Association, Southern Africa, personal communication from Teri Kruger, former senior project manager.
<http://www.paraffinsafety.org/about/association-honours/>
- 22- Murugkar PM, Jones NW, Shokrollahi K, Potokar TS, Drew PJ, Dickson WA. Hand burns sustained whilst refueling car with LPG (liquefied petroleum gas). *Burns* 2006;32(4):515–6
- 23- Wright TC, Kim JB, Currie LJ, Kay AR, Burge TS. Leakage of liquefied petroleum gas during motor vehicle refueling—A new cause of cold injury. *Burns* 2006;32:132–3.
- 24- Bozkurt M, Kulahci Y, Zor F, Kapi E. Burn injuries related to liquefied petroleum gas-powered cars. *J Burn Care Rehabil* 2008;29:897–901.
- 25- Scarr B, Mitra B, Maini A, Cleland H. Liquefied petroleum gas cold burn sustained while refueling a car. *Emerg Med Australas* 2010;22(1):82–4.
- 26- Karakayali HMHF, Turk E, Noyan T, Basaran O, Tarim A. Burns due to explosions with liquid petrol gas (LPG) tubes. *Burns* 2007;33(S):S48.

- 27- Khalessi A, Maitz P, Haertsch P, Kennedy P. Adult burn injuries due to domestic barbeques in New South Wales. *Burns* 2008;34:1002–5.
- 28- Arturson G. The tragedy of San Juanico-the most severe LPG disaster in history. *Burns Incl Therm Inj* 1987;13:87–102
- 29- Bubbico R, Marchini M. Assessment of an explosive LPG release accident: a case study. *J Hazard Mater* 2008;155(3):558–65
- 30- Kumar N, Shekhar C, Kumar P, Kundu AS. Kuppaswamy's socioeconomic status scale – Updating for 2007. *Ind J Paed* 2007;74:1131–2.
- 31- Mirkazemi R, Kar A. Injury related unsafe behavior among households from different socioeconomic strata in Pune city. *Ind J Community Med* 2009;34(4):301–5.
- 32- Ahuja RB, Bhattacharya S, Sethi GR. Late residual pulmonary sequel following kerosene burns. *Burns* 2004;30:188–91.
- 33- Lawrence JC: Burn and scald: aetiology and prevention. In: Settle JAD (ed): “Principles and Practice of Burns Management”, p. 3-25, Churchill Livingstone, Leeds, 1996
- 34- Adanichkin N, Cheng N, Connolly S, Darton A et al.: Introduction: epidemiology and aetiology. In: The Education Committee (ed): “Emergency Management of Severe Burns Course Manual 18th ed”, p. 7-14, Australian and New Zealand Burn Association Ltd, Albany Creek, Queensland, Australia, 2016.
- 35- World Health Organization: Burns [WHO web site]. March 6, 2018. Accessed January, 25, 2021. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs365/en/>
- 36- Rech MA, Mosier MJ, McConkey K, Zelisko S et al.: Outcomes in burn-injured patients who develop sepsis. *J Burn Care Res*, 40(3): 269-73, 2019
- 37- Budya H, Arofat MY: Providing cleaner energy access in Indonesia through the megaproject of kerosene conversion to LPG. *Energy Policy*, 39(12): 7575-7586, 2011.

- 38- Paliwal G, Agrawal K, Srivastava RK, Sharma S: Domestic liquefied petroleum gas: are we using a kitchen bomb? *Burns*, 40:1219-24, 2014.
- 39- Jin R, Wu P, Ho J K, Wang X, Han C: Five-year epidemiology of liquefied petroleum gas related burns. *Burns*, 44: 210-217,2018.
- 40- Soedjana H et al.: The profile of severe burn injury patients with sepsis in Hasan Sadikin Bandung General Hospital. *Ann Burns Fire Disasters*, 33(4): 312-316, 2020
- 41- Pellard S, Camp D, Potokar TS. Bangers, burgers and burns. A 10-year review of barbeque burns in South Wales. *Burns* 2006;32(November (7)):913–5 [Epub 14 September 2006].
- 42- Maguina P, Palmieri TL, Curri T, Nelson K, Greenhalgh DG. The circle of safety: a campfire burn prevention campaign expanding nationwide. *J Burn Care Rehabil* 2004;25(January–February (1)):124–7
- 43- Maguina P, Palmieri TL, Curri T, Nelson K, Greenhalgh DG. The circle of safety: a campfire burn prevention campaign expanding nationwide. *J Burn Care Rehabil* 2004;25(January–February (1)):124–7
- 44- Fraser JF, Choo KI, Sutch D, Kimble RM. The morning after the night before: campfires revisited. *Med J Aust* 2003;178(January (1)):30
- 55- Pegg SP, Beecham L, Dore N, Hrdlicka D, Hukins C. Epidemiology of burns due to domestic flammable agents. *Burns* 1990;16(2):113–7
- 56- Sinclair SW. Barbeque burns. An increasing incidence of methylated spirit burns in barbeque users is documented in a three year retrospective survey. A plea is made for better public education on the correct use of methylated spirit in this context. *N Z Med J* 1977;86(December (601)):524
- 57- Wilson DI, Baillie FB. Petrol-something nasty in the wooshed? A review of gasoline related burns in a British Burns Unit. *Burns* 1995;21(November (7)):539–41

- 58- Barillo DI, Stetz CK, Zak AL, Shirani KZ, Goodwin CW. Preventable burns associated with the misuse of petrol. *Burns* 1998;24(August (5)):439–43
- 59- Regan PJ, Budny PG, Lavelle JR, Roberts AHN. Bonfire and barbeque burns. *Burns* 1991;17(4):306–8
- 60- Jurell G, Kjartansson J, Malm M, Nylen B. Accidental burns with domestic fire-lighting fluid. *J Plast Reconstr Surg* 1984;18(1):155–6.
- 61- Choudhry MA, Chaudry IH. Alcohol intoxication and postburn complications. *Font Biosci* 2006;11(January (1)):998– 1005.
- 62- Kavanaugh MJ, Clark C, Goto M, Kovacs EJ, Gamelli RI, Sayeed MM, et al. Effect of alcohol ingestion prior to burn injury on intestinal bacterial growth and barrier function. *Burns* 2005;31(May (3)):290–6
- 63- Kovacs EJ, Faunce DE, Messingham KA. Ethanol and burn injury: estrogen modulation of immunity. *Alcohol* 2004;33(July (3)):209–16
- 64- Desouches C, Salazard B, Romain F, Karra C, Lavie A, Volpe CD, et al. Analysis of burns caused by pre-filled gas canisters used for lamps or portable camping stoves. *Burns* 2006;32(8):1028–31.
- 65- Corn CC, Malone JM, Wachtel TL, Robson MC, Hayward PG, et al. The protection against and treatment of a liquid propane injury: an experimental model. *J Burn Care Rehabil* 1991;12:516–20.
- 66- Corn CC, Wachtel TL, Malone JM, Wood M. Liquid-propane freeze injury: a case history. *J Burn Care Rehabil* 1991;12:136–9.
- 67- Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Fazlur Rahman AKM, et al. World report on child injury prevention. Geneva: World Health Organization; 2008 : 79–98

- 68- Carey K, Kazis LE, Lee AF, Liang MH, Li NC, Hinson MI, et al. Multi-Center Benchmarking Study Working Group. Measuring the cost of care for children with acute burn injury. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73(3 Suppl. 2):S229–33
- 69- Onarheim H, Jensen SA, Rosenberg BE, Guttormsen AB. The epidemiology of patients with burn injuries admitted to Norwegian hospitals in 2007. *Burns* 2009;35:1142–6
- 70- Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: a review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns* 2006;32:529–37
- 71- Ahn CS, Maitz PK. The true cost of burn. *Burns* 2012;38:967–74
- 72- Onarheim H, Jensen SA, Rosenberg BE, Guttormsen AB. The epidemiology of patients with burn injuries admitted to Norwegian hospitals in 2007. *Burns* 2009;35:1142–6
- 73- Forjuoh SN. Burns in low- and middle-income countries: a review of available literature on descriptive epidemiology, risk factors, treatment, and prevention. *Burns* 2006;32:529–37.
- 74- Grivna M, Aw TC, El-Sadeg M, Loney T, Sharif A, Thomsen J, et al. The legal framework and initiatives for promoting safety in the United Arab Emirates. *Int J Injury Control Safety Promot* 2012;19:278–89
- 75- Dissanaik S, Rahimi M. Epidemiology of burn injuries: highlighting cultural and socio-demographic aspects. *Int Rev Psychiatr* 2009;21:505–11
- 76- Bessey PQ, Arons RR, Dimaggio CJ, Yurt RW. The vulnerabilities of age: burns in children and older adults. *Surgery* 2006;140:705–15
- 77- Busche MN, Gohritz A, Seifert S, Herold Ch, Ipaktchi R, Knobloch K, et al. Trauma mechanisms, patterns of injury, and outcomes in a retrospective study of 71 burns from civil gas explosions. *J Trauma-Injury Infect Crit Care* 2010;69:928–33.

- 78- Munster AM, Horowitz GL, Tudahl LA. The abbreviated Burn-Specific Health Scale. *J Trauma*. 1987;27(4):425-428.
- 79-Williams JB, Ahrenholz DH, Solem LD, et al. Gasoline burns: the preventable cause of thermal injury. *J Burn Care Rehabil*. 1990;11: 446-450.
- 80- Gough J, Cheng ES, Pegg SP. Ten-year Brisbane experience in petrol burns: a preventable health burden. *Burns*. 2006;32:597-601.
- 81-Barillo DJ, Stetz CK, Zak AL, et al. Preventable burns associated with the misuse of gasoline. *Burns*. 1998;24:439-443.
- 82- Brand S, Otte D, Stubig T, et al. Mechanisms of motor vehicle crashes related to burns – an analysis of the German in depth accident study (GIDAS) database. *Burns*. 2013;39:1535-1540.
- 83- Purdue GF, Hunt JL, Layton TR, et al. Burns in motor vehicle accidents. *J Trauma*. 1985;25:216-219.
- 84- Barillo DJ, Cioffi WG, McManus WF, et al. Vehicle-related burn injuries. *Proc Assoc Adv Automot Med*. 1993;11:209-218.
- 85- Shergill G, Scerri GV, Regan PJ, et al. Burn injuries in boating accidents. *Burns*. 1993;19:229-231.
- 86- Baker SP, O'Neill B, Ginsberg NJ, et al. Fire, burns, and lightning. In: *The Injury Fact Book*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1992:161-173.
- 87-Hankins CL, Tang XQ, Phipps A. Hot beverage burns: an elevenyear experience of the Yorkshire Regional Burns Centre. *Burns*. 2006;32:87-91.
- 88-Hankins CL, Tang XQ, Phipps A. Hot oil burns-a study of predisposing factors, clinical course and prevention strategies. *Burns*. 2006;32:92-96.
- 89- Klein MB, Gibran NS, Emerson D, et al. Patterns of grease burn injury: development of a classification system. *Burns*. 2005;31:765-767.

- 90- Wibbenmeyer L, Gittelman MA, Kluesner K, et al. A multicenter study of preventable contact burns from glass fronted fireplaces. *J Burns Care Res.* 2015;36:240-245.
- 91-Matzavakis I, Frangakis ZE, Charalampopolulou A, et al. Burn injuries related to motorcycle exhaust pipes: a study in Greece. *Burns.* 2005;31:372-374.
- 92- American Burn Association/American College of S. Guidelines for the operation of burn centers. *J Burn Care Res.* 2007;28(1):134-141.
- 93-Waymack JP, Pruitt BA Jr. Burn wound care. *Adv Surg.* 1990;23: 261-389.
- 94- Arnoldo B, Klein M, Gibran NS. Practice guidelines for the management of electrical injuries. *J Burn Care Res.* 2006;27(4):439-447.
- 95- Curreri PW, Asch MJ, Pruitt BA. The treatment of chemical burns: specialized diagnostic, therapeutic, and prognostic considerations. *J Trauma.* 1970;10(8):634-642.
- 96- van Rensburg L. An experimental study of chemical burns. *S Afr Med J.* 1962;36:754-759.
- 97- Leonard LG, Scheulen JJ, Munster AM. Chemical burns: effect of prompt first aid. *J Trauma.* 1982;22(5):420-423.
- 98- Gruber RP, Laub DR, Vistnes LM. The effect of hydrotherapy on the clinical course and pH of experimental cutaneous chemical burns. *Plast Reconstr Surg.* 1975;55(2):200-204.
- 99- Matzavakis I, Frangakis ZE, Charalampopolulou A, et al. Burn injuries related to motorcycle exhaust pipes: a study in Greece. *Burns.* 2005;31:372-374.
- 100- Hardwicke J, Hunter T, Staruch R, et al. Chemical burns – an historical comparison and review of the literature. *Burns.* 2012;38:383- 387.
- 101- Leeming MN, Ray C, Howland WS. Low-voltage direct current burns. *JAMA.* 1970;214:1681-1684.

- 102- Pride HB, McKinley DF. Third-degree burns from the use of an external cardiac pacing device. *Crit Care Med.* 1990;18:572-573.
- 103- Reisin L, Baruchin AM. Iatrogenic defibrillator burns. *Burns.* 1990;16:128.
- 104- Baker SP, O'Neill B, Ginsberg NJ, et al. Unintentional injury. In: Baker SP, O'Neill B, Ginsberg NJ, eds. *The Injury Fact Book*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1992:39-64.
- 105- Vierhapper MF, Lumenta DB, Beck H, et al. Electrical injury: a longterm analysis with review of regional differences. *Ann Plast Surg.* 2011;66:43-46.
- 106- Arnoldo BD, Purdue GF, Kowalske K, et al. Electrical injuries: a 20-year review. *J Burn Care Rehabil.* 2004;25:479-484.
- 107- Cancio LC, Jimenez Reyna JF, Barillo DJ, et al. One hundred ninety five cases of high-voltage electric injury. *J Burn Care Rehabil.* 2005;26:331-340.
- 108- Williams JB, Ahrenholz DH, Solem LD, et al. Gasoline burns: the preventable cause of thermal injury. *J Burn Care Rehabil.* 1990;11: 446-450.
- 109- Gough J, Cheng ES, Pegg SP. Ten-year Brisbane experience in petrol burns: a preventable health burden. *Burns.* 2006;32:597-601.
- 110- Barillo DJ, Stetz CK, Zak AL, et al. Preventable burns associated with the misuse of gasoline. *Burns.* 1998;24:439-443.
- 111- Brand S, Otte D, Stubig T, et al. Mechanisms of motor vehicle crashes related to burns – an analysis of the German in depth accident study (GIDAS) database. *Burns.* 2013;39:1535-1540.
- 112- Purdue GF, Hunt JL, Layton TR, et al. Burns in motor vehicle accidents. *J Trauma.* 1985;25:216-219.
- 113- Barillo DJ, Cioffi WG, McManus WF, et al. Vehicle-related burn injuries. *Proc Assoc Adv Automot Med.* 1993;11:209-218.

- 114- Shergill G, Scerri GV, Regan PJ, et al. Burn injuries in boating accidents. *Burns*. 1993;19:229-231.
- 115- Banga, A. T., Westgarth-Taylor, C., & Grieve, A. (2023). The epidemiology of paediatric burn injuries in Johannesburg, South Africa. *Journal of pediatric surgery*, 58(2), 287–292.
- 116- McKibben, J. B., Ekselius, L., Girasek, D. C., Gould, N. F., Holzer, C., Rosenberg, M., Dissanaik, S., & Gielen, A. C. (2009). Epidemiology of burn injuries II: psychiatric and behavioural perspectives. *International review of psychiatry* (Abingdon, England), 21(6), 512–521.
- 117- Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP. Keloids and hypertrophic scars: a comprehensive review [see comments]. *Plast Reconstr Surg* 1989;84(5): 827—37.
- 118- DeToledo JC, Lowe MR. Microwave oven injuries in patients with complex partial seizures. *Epilepsy Behav* 2004;5(5):772—4.
- 119- Josty IC, Mason WT, Dickson WA. Burn wound management in patients with epilepsy: adopting a multidisciplinary approach. *J Wound Care* 2002;11(1):31—4.
- 120-Sances A Jr, Myklebust JB, Larson SJ, Darin JC, Swiontek T, Prieto T, Chilbert M, Cusick JF. Experimental electrical injury studies. *J Trauma* 1981;21(8):589—97.
- 121- Sykes RA, Mani MM, Hiebert JM. Chemical burns: retrospective review. *J Burn Care Rehabil* 1986;7(4):343—7.
- 122- Pulla RJ, Pickard LJ, Carnett TS. Frostbite: an overview with case presentations. *J Foot Ankle Surg* 1994;33(1):53—63.
- 123-Peters W, Zaidi J, Douglas L. Toxic epidermal necrolysis: a burn-centre challenge. *Cmaj* 1991; 144(11):1477—80.
- 124- Kelemen JJ III, Cioffi WG, McManus WF, Mason AD Jr, Pruitt BA Jr. Burn center care for patients with toxic epidermal necrolysis. *J Am Coll Surg* 1995;180(3):273—8.

- 125- Spies M, Vogt PM, Herndon DN. [Toxic epidermal necrolysis. A case for the burn intensive care unit]. *Chirurg* 2003;74(5):452—60.
- 126- McGee T, Munster A. Toxic epidermal necrolysis syndrome: mortality rate reduced with early referral to regional burn center. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(4):1018—22.
- 127- Yarbrough DR III. Treatment of toxic epidermal necrolysis in a burn center. *J S C Med Assoc* 1997;93(9):347—50.
- 128- Redman DP, Friedman B, Law E, Still JM. Experience with necrotizing fasciitis at a burn care center. *South Med J* 2003;96(9):868—70.
- 129- Barillo DJ, McManus AT, Cancio LC, Sofer A, Goodwin CW. Burn center management of necrotizing fasciitis. *J Burn Care Rehabil* 2003;24(3):127—32.
- 130- Black KS, Hewitt CW, Miller DM, Ramos E, Halloran J, Bressler V, Martinez SE, Achauer BM. Burn depth evaluation with fluorometry: is it really definitive? *J Burn Care Rehabil* 1986;7(4):313—7.
- 131- Wachtel TL, Leopold GR, Frank HA, Frank DH. B-mode ultrasonic echo determination of depth of thermal injury. *Burns Incl Therm Inj* 1986;12(6):432—7.
- 132- Park DH, Hwang JW, Jang KS, Han DG, Ahn KY, Baik BS. Use of laser Doppler flowmetry for estimation of the depth of burns. *Plast Reconstr Surg* 1998;101(6):1516—23.
- 133- Holland AJ, Martin HC, Cass DT. Laser Doppler imaging prediction of burn wound outcome in children. *Burns* 2002;28(1):11—7.
- 134- Hemington-Gorse SJ. A comparison of laser Doppler imaging with other measurement techniques to assess burn depth. *J Wound Care* 2005;14(4):151—3.
- 135- Mileski WJ, Atilas L, Purdue G, Kagan R, Saffle JR, Herndon DN, Heimbach D, Luterma A, Yurt R, Goodwin C, Hunt JL. Serial measurements increase the accuracy

of laser Doppler assessment of burn wounds. *J Burn Care Rehabil* 2003;24(4):187—91.

136- Riordan CL, McDonough M, Davidson JM, Corley R, Perlov C, Barton R, Guy J, Nanney LB. Noncontact laser Doppler imaging in burn depth analysis of the extremities. *J Burn Care Rehabil* 2003;24(4):177—86.

137- Saranto JR, Rubayi S, Zawacki BE. Blisters, cooling, antithromboxanes, and healing in experimental zone- of-stasis burns. *J Trauma* 1983;23(10):927—33.

138- Zawacki BE. The natural history of reversible burn injury. *Surg Gynecol Obstet* 1994;139(6):867—72.

139- Zawacki BE. Reversal of capillary stasis and prevention of necrosis in burns. *Ann Surg* 1994;180(1): 98—102.

140- Hermans MHE. Treatment of burns with occlusive dressings: some pathophysiological and quality of life aspects. *Burns* 1992;18 Suppl 2:S15—8.

141- Herndon DN. *Total Burn Care*, 2nd edition. New York: Saunders, 2002.

142- Lund CC, Browder NC. The estimate of area of burns. *Surg Gynecol Obstet* 1994;79:352—8.

143- Rosenthal SR. Burn toxin and its competitor. *Burns Incl Therm Inj* 1982;8(3):215—9.

144- Allgower M, Stadtler K, Schoenenberger GA. Burn sepsis and burn toxin. *Ann R Coll Surg Engl* 1994;55(5):226—35.

145- Enkhbaatar P, Traber DL. Pathophysiology of acute lung injury in combined burn and smoke inhalation injury. *Clin Sci (Lond)* 2004;107(2): 137—43.

146- Smith DL, Cairns BA, Ramadan F, Dalston JS, Fakhry SM, Rutledge R, Meyer AA, Peterson HD. Effect of inhalation injury, burn size, and age on mortality: a study of 1447 consecutive burn patients. *J Trauma* 1994;37(4):655—9.

- 147- Barrow RE, Spies M, Barrow LN, Herndon DN. Influence of demographics and inhalation injury on burn mortality in children. *Burns* 2004;30(1): 72—7.
- 148- Atiyeh BS, Hayek SN, Gunn SW. New technologies for burn wound closure and healing—review of the literature. *Burns*. 2005;31(8): 944-956

الملاحق



الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الجراحة

الموافقة المستنيرة على المشاركة بالبحث الذي عنوانه

حروق مشتقات الوقود الأحفوري: دراسة مقطعية مستعرضة

أنا الطبيب أمجد سلطاني، طالب الدراسات العليا في اختصاص الجراحة التجميلية والتصنيعية في كلية الطب البشري - جامعة دمشق، أنفذ هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة شدة حروق مشتقات الوقود الأحفوري. ويتضمن هذا البحث إجراء الاستقصاءات التالية: تجميع كافة المعلومات عن مرضى الحروق الذين راجعوا مشافي جامعة دمشق بقصة حروق مشتقات الوقود الأحفوري.

إن موافقتكم على الاشتراك في بحثنا هذا يعني تزويدنا بالمعلومات المتعلقة بمرضكم لملء استبيان خاص بالبحث، علماً بأن هذه المعلومات ضرورية لمتابعة حالتكم الصحية، وأود أن أؤكد أن هذه المعلومات ستبقى سرية ولا يمكن لأحد الاطلاع عليها، كما سيتم ترميز المشاركين، وكذلك أتعهد بعدم إجراء أي استقصاء غير ضروري لحالة المريض وعدم إعطاء أي دواء تجريبي أو أي تدخل دوائي أو استقصائي من شأنه أن يؤذي المريض بقصد أو بغير قصد.

كما أود أن أشير إلى أن المشارك (المريض / الشاهد) لن يحصل على أية تعويضات أو أي مقابل مادي، كما وأن رفض المشاركة ليس له أية تبعات وسينال حقه من العناية الطبية اللازمة. وعليه فإن المشاركة ليست إلزامية ولك الحرية الكاملة في اختيار المشاركة من عدمها ولك حق الانسحاب متى شئت، فمن يرغب المشاركة فليسجل اسمه مع التوقيع أسفل هذه الاستمارة.

المخاطر والفوائد:

- لا توجد أي مخاطر لدى المرضى المشاركين في البحث.
- الفوائد هي تشكيل صورة سريرية مسبقة عن حقوق مشتقات الوقود الأحفوري.

الموافقة على المشاركة:

لقد اطلعت وأدركت محتوى الموافقة المستنيرة وأوافق طوعاً على أن أكون مشاركاً في هذا البحث، وأدرك أنني أملك فرصة الاستفسار عن أي أمر مع ضرورة الإجابة كما وأملك الحق في الانسحاب في أي وقت أشاء ودون أن يعرضني ذلك لأي ضرر وعليه أوقع.

الرقم المتسلسل للمشاركة ()

التوقيع

التاريخ / / .

ملاحظة

بالنسبة للأشخاص الذين لا يجيدون القراءة والكتابة، تم شرح هدف البحث لهم وأخذت موافقتهم الشفهية بحضور فرد من عائلته.

دمشق

د. أمجد سلطاني

البريد الإلكتروني: Amjad.soltany@gmail.com

Abstract

Background and Objectives:

Several studies in the medical literature have addressed burns due to fossil fuel derivatives, primarily including kerosene stove burns and liquefied petroleum gas burns (household cooking gas). These studies have shown that this type of burn is associated with an increased rate of occurrence of both immediate and long-term complications following the burn, leading to longer recovery times and higher mortality rates. The main objective of this study is to conduct an analytical study of the characteristics of burns from fossil fuel derivatives in order to form a detailed clinical picture for burn surgeons regarding these specific burns.

Materials and Methods:

A cross-sectional study was conducted from the beginning of October 2023 until the end of September 2024 in the Department of Plastic and Reconstructive Surgery at Al-Mouwasat University Hospital in Damascus. This study included 60 patients who suffered from flame burns due to fossil fuel derivatives. Their data was collected using "Microsoft Excel sheets, 2010," and then the results were analyzed using tables and graphs with the help of IBM SPSS Statistics 26.0.

Results:

The percentage of burns due to fossil fuel derivatives was 57% of the total admissions of burn patients, while this type of burns accounted for 85% of the total admissions for flame burns. Kerosene stove burns constituted 68% of the admissions for burns due to fossil fuel derivatives, while liquefied petroleum gas burns accounted for 28% of the admissions for burns due to fossil fuel derivatives. In fossil fuel derivatives burns, females constituted 68%, while males constituted 32%. The average age was 31 years, with a total burn surface area of 45%. Inhalation injury was documented in 80%. The percentage of conservative treatment was only 10% of cases. 90% of patients arrived

late, and 80% arrived as secondary referrals from another burn center. The duration of hospitalization was 29 days, while the mortality rate was 31%.

Conclusion:

Fossil fuel derivatives burns, whether due to liquefied petroleum gas or kerosene stoves, are considered catastrophic burns, leading to long-term psychological and physical consequences for patients. The economic burden resulting from fossil fuel derivatives burns is extremely heavy on individuals, communities, and national health resources. Regarding, the severity of these injuries, prevention is considered the cornerstone of management.

Keywords:

Burns, fossil fuel derivatives, kerosene stove, liquefied petroleum gas

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



Burns of fossil fuel derivatives: A cross-sectional study

A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree
of Master in Plastic and Reconstructive Surgery

By:

Amjad Ali Soltany

Supervised:

Assistant Prof. Dr. Rawnak Al-Midani

Department Head:

Prof. Dr. Salah Al-Dien Ramadan

Academic year:

2025