



جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم الجراحة
طب الطوارئ

الوفيات في العناية المشددة للحروق وعلاقتها بمستويات سكر الدم

Mortality In Intensive Care Of Burns And Its Relation To Blood Glucose levels

بحث علمي أعد لنيل شهادة الماجستير في طب الطوارئ والعناية
المشددة

برئاسة الأستاذ الدكتور

إبراهيم برغوث

بإشراف المدرس الدكتور

نضال جنبكلي

إعداد طالب الدراسات العليا

د. محمد أحمد عرندس

كلمة شكر

لزاماً علي أن أعترف بفضل أصحاب الفضل
و أن أشني على أصحاب الجميل الذي لا يرد
وأن أتقدم بأسمى آيات الشكر والإمتنان لأساتذتي الكرام
الذين بذلوا فما بخلوا وأعطوا فما كلُّوا
وأخص منهم :

المدرس الدكتور نضال جنبكلي
الذي تفضل بإشرافه على هذا البحث
وكلاً من

الأستاذة الدكتورة منى عباس

و

الاستاذة الدكتورة نجوى رقماني
لتكرمهم بالمشاركة في لجنة الحكم

الإهداء

- ❖ إلى قوتي في هذه الحياة
- ❖ إلى دنياي التي أزهو بها
- ❖ إلى سر سعادتي
- ❖ إلى المربي القدير والمؤمن الصادق
- ❖ إلى من أحببته عمري وأفديه سعادتي

إلى أبي

- ❖ إلى من زرعت الحنان في كل نسمة تحيط بي
- ❖ إلى من كانت دعواتها سر نجاحي
- ❖ إلى العيون التي بكته حزناً و فرحاً لأجلي
- ❖ إلى رمز الصفاء و عنوان النقاء

إلى أمي

- ❖ إلى من قاسمتني همومي وأخراني قبل أفراحي
- ❖ حزناً فرحنا فشلنا نجحنا لكننا
- ❖ دائماً دائماً دائماً كنا معا

إلى زوجتي الغالية ضياء

❖ عندما تفتش روعي عن السعادة تجدكم بنفسجا ينمو في شتائي البارد....

❖ يكلل حياتي بالفرح.....ويضيء روعي كنجمة خلفه سراج من الغيم.....

أولاديأحمد ورنند

❖ إلى الذين أحببتهم فأغرقوني حباً

❖ إلى الأزهار التي تفتحت بجاني فرافقتني عبق أريجها

❖ إلى من كانوا لي سنداً

❖ إلى أحبتي أغلى ما في حياتي الذين أحاطوني بالرعاية والحب الكبير فملؤوا حياتي

تفاؤلاً وسعادة

إلى أخوتي

❖ إليكم يا من كنتم بسمه دربي وأغنية مشواري

❖ إلى كنوز لا تقدر بثمن

❖ إلى من ستبقى ذكراهم في قلبي طيفاً محبة ووفاء

إلى أصدقائي

الدراسة النظرية وتتضمن :

- ٦.....مقدمة
- ٧.....التقييم البدئي للإصابة الناجمة عن الحروق
- ٩.....معايير القبول في مركز الحروق
- ١٠.....العناية المشددة للحروق
- ١١.....تنظيم وحدة العناية المشددة للحروق
- ١٢.....المراقبة الهيموديناميكية في وحدة العناية المشددة
- ١٥.....قصور الأعضاء وتدابيره
- ١٦.....الجهاز الكلوي
- ١٨.....الجهاز الرئوي
- ٢٢.....الجهاز القلبي الوعائي
- ٢٩.....الجهاز الهضمي
- ٣٠.....التنظيم الحراري للمريض المحروق
- ٣١.....الاعتلالات الغذائية الصماوية
- ٣٣.....ضبط سكر الدم في العناية المشددة

المقدمة

نتج عن التطورات المستمرة منذ قيام الحرب العالمية الثانية زيادة ثابتة في معدل البقاء بعد إصابات الحروق الكبيرة^١. وساهم في هذه التطورات الإنعاش المتقدم بالسوائل، الاستئصال والتطعيم الباكر للجروح الناجمة عن الحرق، ازدياد فعالية الصادات الحيوية، التقدم في الدعم الغذائي، وتطور مراكز الحروق^١.

اليوم ، سينجو معظم المرضى الذين مساحة حرقهم أكبر من ٨٠% من مساحة سطح الجسم الكلية إذا عولجوا بسرعة في وحدة حروق حديثة مع موارد كافية. عرّف ريان وزملاؤه في دراسة عوامل الخطورة المسببة للموت بعد الإصابات الناجمة عن الحرق ثلاث متغيرات يمكن استخدامها لتقييم احتمال الموت : عمر أكبر من ٦٠ سنة، حرق مساحته أكبر من ٤٠% من مساحة سطح الجسم الكلية، وجود الإصابة التنفسية^٢.

ازدادت نسبة الوفيات بشكل متناسب مع عدد عوامل الخطورة الموجودة : ٠.٣%، ٣%، ٣٣%، أو تقريباً نسبة وفيات ٩٠% معتمدة فيما إذا كان هناك عوامل خطورة : ٠-١-٢-٣ على التوالي^٢.

يتعلق معدل حدوث الوفيات أيضاً بوجود أمراض هامة أو التأخر بالإنعاش^٤. لاحظ أوكيف وزملاؤه وجود عوامل خطورة أعلى بمرتين تقريباً للموت عند النساء بعمر ٣٠-٥٩ سنة مقارنة بالرجال الذين لديهم مساحة الحرق نفسها والعمر نفسه^٣.

التقييم البدني للإصابة الناجمة عن الحرق :

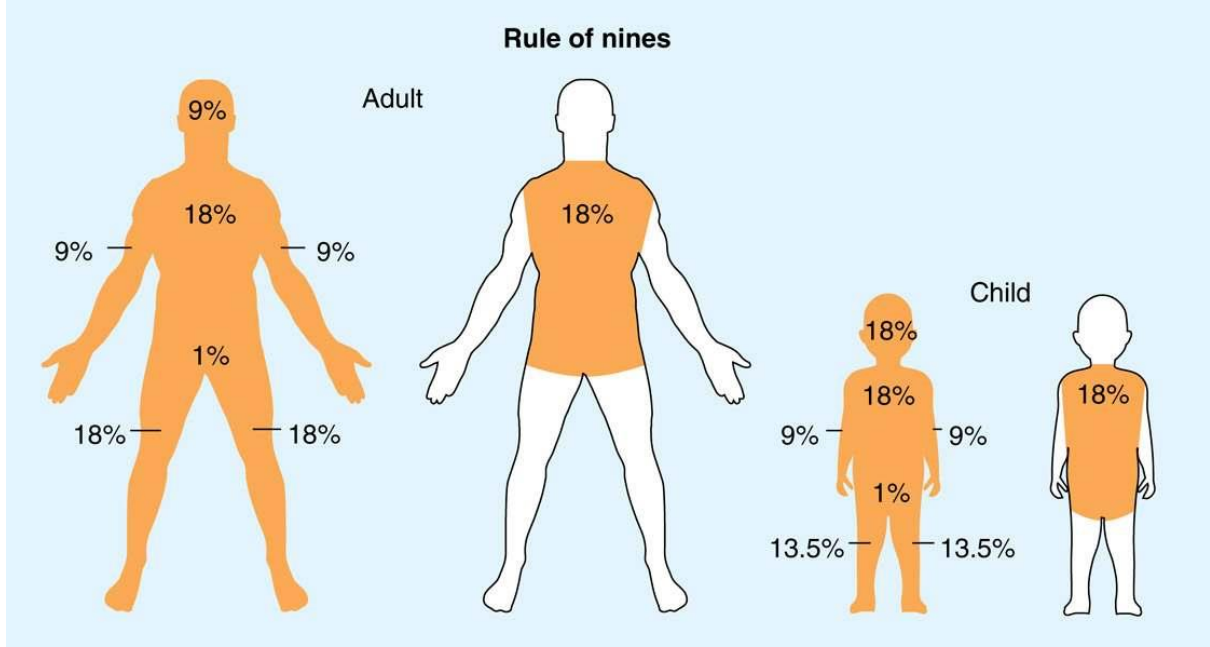
تعتمد العناية الحديثة في الحروق على التنسيق بين فريق متكامل يتضمن الجراحين، أطباء العناية المشددة، التمريض، اختصاصي التغذية، المعالجين الفيزيائيين، المعالجين المتخصصين بالرئة، مقدمي الرعاية التخديرية^٤.

يُدمر تخريب الجلد بالإصابة الحرارية الوظائف الحيوية للعضو الأضخم في الجسم، يؤدي الجلد عدة وظائف دفاعية أساسية ويجب أن تعوض معالجة المرضى المحروقين هذه الوظائف حتى تتم تغطية الجروح وشفاءها^٥.

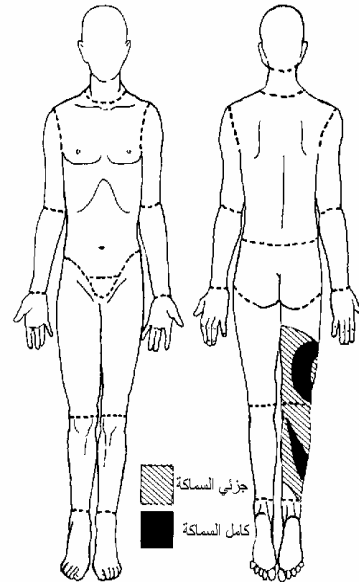
يساعد الجلد في حفظ توازن السوائل والشوارد لأنه حاجز لتبخر الماء، إن الفقد الحراري خلال التبخر وإتلاف التنظيم الحركي الوعائي عند المرضى المحروقين ينقص التنظيم الحراري الفعال، تقي وظيفة الحاجز الجلدي أيضاً من الإلتان بالعضويات الغازية. يستنزف الرشح الغني بالبروتين عبر الجرح بروتينات البلازما عندما تتأذى مساحات كبيرة من الجسم وينجم عن الحروق الشديدة إضافة لذلك فقد وظائف هامة في الجلد واستجابة التهابية مع تأثيرات جهازية تعدل كل الأجهزة بشكل فعلي. يتعلق الكثير من الأمراض ونسبة الوفيات المرافقة للإصابة الناجمة عن الحرق بحجم هذه الإصابة^٥.

يعبر عن مساحة الإصابة بالحروق بمساحة سطح الجسم الكلية المحروقة، ويعتمد على تقدير مساحة سطح الجسم المحروقة كي نتوجه بالمعالجة بالسوائل والشوارد ولتقدير فقد الدم أثناء الجراحة^٦. يمكن أن تقدر النسبة المئوية لسطح الجلد المحروق باستخدام القاعدة المعروفة بقاعدة التسعات، وقد تم تعديل تقييم المرضى الأطفال بسبب الاختلافات المتعلقة بالعمر في نسب

الجسم، إن معرفة عمق الحرق هي أيضاً مهمة لتوقع الأذية الفيزيولوجية بالإضافة إلى العلاج الجراحي المخطط له^{٧-١}.



شكل رقم (١) يمثل حساب مساحة الحرق عند البالغين والأطفال



الشكل رقم (٢) يمثل نوع الحرق من حيث العمق

تندمل حروق الدرجة الأولى أو الدرجة الثانية السطحية دون تندب، ولا تحتاج إلى استئصال جراحي. تحتاج الدرجة الثانية الأعمق والثالثة إلى تنضير جراحي وتطعيم .

معايير قبول مرضى الحروق في مركز الحروق

يحتاج كل المرضى التاليين للقبول في مركز الحروق وخلال علاجهم قد يتطلب قبولهم في العناية المشددة ^٨:

١- المرضى الذين لديهم حروق جزئية السماكة بمساحة أكبر من ٢٠% من مساحة الجسم وأعمارهم أقل من ١٠ سنوات أو أكبر من ٥٠ سنة.

٢- المرضى الذين لديهم حروق جزئية السماكة بمساحة أكبر من ٢٥% من مساحة الجسم بأي عمر كان.

٣- المرضى الذين لديهم حروق كاملة السماكة بمساحة أكبر من ١٠% من مساحة الجسم.

٤- المرضى الذين لديهم حروق كاملة السماكة تشمل يد أو قدم أو وجه أو منطقة تناسلية.

٥- المرضى الذين لديهم حروق تترافق مع أذية تنفسية.

٦- المرضى الذين لديهم حروق تتطوق أي طرف من أطراف الجسم.

٧- المرضى المصابين برضوض متعددة إضافة للحروق كمرضى الانفجارات.

٨- المرضى المصابين بحروق التيار الكهربائي.

العناية المشددة للحروق

إن حوالي ٥٠٠.٠٠٠ إنسان يصابون بالحروق ويسعون للعناية الطبية في الولايات المتحدة سنوياً ويملك معظمهم إصابات خفيفة ويعالجون كمرضى خارجيين. ومع ذلك يكون حوالي ٥٠.٠٠٠ حرق سنوياً في الولايات المتحدة بدرجة تتراوح من المعتدلة إلى الشديدة ويتطلبون الاستشفاء للمعالجة . سيتطلب بعض هؤلاء المرضى عناية مشددة على الأقل خلال جزء من إقامتهم في المشفى ، والبعض سيتطلب ذلك لأشهر. يموت حوالي ٤٠٠٠ شخص بسبب الاختلاطات المتعلقة بالحرق^٩ . يحدث الموت بسبب الحرق عموماً بتوزع ذو ذروتين^{١٠}، إما مباشرة بعد الإصابة، أو بعد عدة أسابيع بسبب قصور الأعضاء المتعدد، وذلك بشكل مماثل لكل الوفيات المتعلقة بالرضوض.

تناقصت نسبة حدوث المراضة ومعدل الوفيات بسبب الحروق^{١١}. أظهرت التقارير الحديثة انخفاضاً بنسبة ٥٠% في الوفيات والقبولات المتعلقة بالحروق في الولايات المتحدة خلال العشرين سنة الأخيرة^٩. ومن المرجح أن الانخفاض تأثر جيداً بالجهود الوقائية التي أدت إلى تناقص عدد المرضى المصابين بحروق مميتة، وتحسن العناية المشددة، وتدبير الجرح لدى المرضى المصابين بالحروق الشديدة. بشكل عام يموت المرضى المحروقون نتيجة سببين^{١٢}: "صدمة الحرق" المؤدية إلى حوادث الوفاة المبكرة، وقصور الأعضاء المتعدد والانتان، المؤديان إلى حوادث الوفاة المتأخرة^{١١}. ومع حلول بروتوكولات الانعاش النشط بالسوائل لدى المحروقين بشدة، استبدلت صدمة الحرق اللاعكوسة بالانتان وقصور الأعضاء المتعدد التالي باعتبارهما السبب المؤدي للموت المترافق مع الحروق لدى أولئك المرضى الذين لم يموتوا في مسرح الحدث^{١١}. وأولئك الذين لم يموتوا بشكل سريع الذين توجد لديهم مخاطر تؤدي للموت سيتطلبون

ما يسمى بالعناية المشددة، وهي خدمة تنجز في مراكز متخصصة تحتوي التجهيزات، والكادر المطلوب للمراقبة المكثفة ودعم الأعضاء للمساعدة على الشفاء.

لقد افترض أن ترقى المرض للوصول إلى قصور الأعضاء المتعدد يكون على استمرارية مع متلازمة الاستجابة الالتهابية الجهازية systematic inflammatory response syndrome (SIRS)^{١٢}.

تنظيم وحدة العناية المشددة للحرق

التجهيزات المادية

بشكل مثالي، يجب أن يوجد BICU ضمن الموقع المخصص لمركز الحروق بالاشتراك مع مركز الرضوض ، وبذلك يؤمن إمكانية معالجة الإصابات الحرارية وغير الحرارية. وفي الواقع، إن متطلبات العناية بالجروح لدى المرضى المحروقين تتطلب تجهيزات إضافية مثل طاولات الدوش ووسائل التدفئة السقفية، ولذلك يكون عزل الحيز المخصص للمرضى المحروقين بشدة هو الأمثل. هذا الحيز يمكن أن يتوضع في مشفى منفصل مع إرشادات راسخة للنقل إلى المركز المتخصص بتقديم الخدمة^{١٢}.

يمكن حساب عدد الأسرة المطلوب في المركز بنسبة حدوث الحروق المعتدلة إلى الشديدة في منطقة تحويل المرضى، وهو في الولايات المتحدة الأمريكية ٢٠ سرير تقريباً لكل ١٠٠.٠٠٠ من السكان سنوياً . توصي جمعية الرضوض التابعة لجمعية الجراحين الأمريكيين بأن ١٠٠ مريض أو أكثر قد يقبلون في هذا المركز سنوياً مع إحصاء يومي بمعدل ٣ مرضى أو أكثر لصيانة الخبرة الكافية والوصول المقبول للعناية المتخصصة^{١٢}.

إن معظم الحروق المتوسطة إلى الشديدة التي تتطلب القبول في المشفى ستتطلب المراقبة المشددة على الأقل خلال يوم القبول أثناء طور الانعاش. وبعد ذلك سيتطلب حوالي ٢٠% منهم المراقبة القلبية الرئوية المديدة بسبب الإصابة الاستنشاقية، صدمة الحرق، الخطورة القلبية الوعائية، الخلل الوظيفي الكلوي، وتطور SIRS ومتلازمة الخلل الوظيفي متعدد الأعضاء (MODS) multiple organ dysfunction syndrome. يكون معدل الإقامة في BICU لدى هؤلاء المرضى المحروقين بشدة تقريباً ١ يوم لكل ١% من السطح المحروق. باستخدام معدل قبول بمقدار ٢٥ يوم للمريض المحروق بشدة ويومين لأولئك غير المصابين بحروق شديدة^{١٢}.

إن وحدة العناية المشددة للحروق المكونة من ثمانية أسرة يمكنها إذا أن تخدم مجموعة من السكان تعدادها ١٠٠.٠٠٠ بشكل كاف. إن مساحة الحيز المجهز يجب أن تكون على الأقل ٣٠٠٠ قدم مربع، بما فيه أسرة المرضى وحيز الدعم لأماكن التمريض/ تسجيل البيانات، حيز المكتب، أماكن العناية بالجرح والمستودع^{١٢}.

المراقبة الهيموديناميكية في وحدة العناية المشددة للحروق

يتبع معظم المرضى المحروقين مساراً متوقعاً للشفاء، الذي يراقب في ICU بمراقبة المعايير الفيزيولوجية. يقيم الأطباء ذوي الخبرة هذه القياسات الفيزيولوجية بشكل متكرر ومتعاقب للقيام بالتدخلات المناسبة لتحسين النتائج. في كثير من الأحيان لن يتطلب الأمر أية تدخل لأن المريض يسلك المسار المتوقع. وفي أحيان أخرى لا يكون الأمر كذلك وتكون التدخلات الإجرائية والدوائية ضرورية. ثم تستخدم المراقبة الفيزيولوجية بشكل إضافي لتحديد كفاية التدخلات . وما يلي هو نظرة عامة على تقنيات المراقبة المستخدمة في BICU^{١٣}.

المراقبة القلبية الوعائية

الخطوط الشريانية

تكون المراقبة الهيموديناميكية موجهة لتقييم نتائج الانعاش وصيانة تروية الأعضاء والنسج.^{١٣} إن قياس ضغط الدم الشرياني هو عماد تقييم التروية النسيجية. في المرض الحرج، يمكن أن يجرى هذا القياس باستخدام مقاييس ضغط الدم ذوات الأكمام؛ ومع ذلك فإن هذه التقنية ليست مفيدة في الممارسة لأن وضع هذه الأكمام على الأطراف المحروقة هو مشكلة بحد ذاتها. إضافة لذلك يمكن أن يرتفع الضغط في الطرف بسبب نفخ وتفرغ الكم. يمكن أيضاً أن تكون الضغوط الانبساطية مرتفعة بشكل مصطنع لدى المسن والبدن. وبدلاً من ذلك فإن المراقبة الدائمة لعدم الثبات الهيموديناميكي عبر استخدام القناطر داخل الشريانية هي المفضلة عموماً^{١٣}.

توضع الخطوط إما في الشريان الكعبري أو الفخذي. إن الشريان الكعبري هو المكان المفضل لمعظم المرضى الحرجين، ولكن تبين أن قناطر الشريان الكعبري غير دقيقة في قياس ضغط الدم المركزي عند استخدام مقبضات الأوعية^{١٣}، لذلك يوصى بقياس ضغط الشريان الفخذي لدى المرضى المحروقين.

قثاطر الشريان الرئوي

استخدمت قثاطر الشريان الرئوي الموضوعة عن طريق وريد مركزي (الوداجي الباطن، تحت الترقوة ،أو الوريد الفخذي) الممتدة إلى الشريان الرئوي عبر القلب الأيمن بشكل واسع للمراقبة الهيموديناميكية في ICUs^{١٤}.

يمكن تقييم ضغط الأذنية اليسرى. تحديد النتاج القلبي من القلب الأيمن. حيث تستخدم هذه المعطيات لتقييم الحمل القلبي إلى القلب ، القلوصية القلبية ، والحمل البعدي الذي يحب أن يضح من القلب^{١٤}.

تستخدم هذه القثاطر في ICUs في حالات الصدمة غير المفسرة ، نقص أكسجة الدم ، قصور الكلية ، ومراقبة المرضى ذوي الخطورة العالية^{١٤}.

تخطيط صدى القلب عبر المري

استخدم تخطيط صدى القلب عبر المري لعدد من السنوات لمتابعة مرضى القلب والأوعية ذوي الخطورة العالية .ولم يستخدم بشكل واسع لدى المرضى الحرجين الآخرين بسبب فقد الخبرة المتوفرة وندرة التجهيزات .وبما أن هذا الجهاز يمكن أن يستخدم كوسيلة تشخيصية لتقييم الوظيفة الهيموديناميكية ، حيث كشفت احدى الدراسات من خلاله تناقص الحجم داخل الوعائي وقلوصية القلب بشكل ملموس في اليوم الثالث بعد الحرق بغض النظر عن الانعاش عالي الحجم^{١٤}.

التهوية الميكانيكية

إن استخدام التهوية الميكانيكية هو أمر مركزي لعمل BICU . يتعرض المرضى المحروقون للخطورة بسبب تأذي المجرى الهوائي ، الذي يتطلب التنبيب الرغامي والتهوية الميكانيكية . يحدث استنشاق الدخان تخرب المجرى الهوائي العلوي ، وتطور وذمة معمة في الجسم تهدد الطريق الهوائي ، ويظهر نقص الأكسجة بشكل شائع نسبياً أثناء الانعاش البدئي ، وكل هذه الأسباب يمكن أن تتطلب التنبيب الرغامي والتهوية الميكانيكية^{١٥}. وبعد ذلك يمكن أن تحصل إصابة الرئة الحادة ومتلازمة الفصور التنفسي الحاد.

استطابات التنبيب

التنبيب : هو ادخال أنبوب إما عن طريق الأنف أو الفم عبر البلعوم إلى الرغامى. وبعد ذلك يوصل هذا الأنبوب مع جهاز تهوية ميكانيكية^{١٥}. إن استطابات التنبيب لدى المرضى المحروقين هي كما يلي^{١٥}:

- العسرة التنفسية التي تتظاهر ب:

- تسرع التنفس
- نقص الأكسجة
- الحاجة الوشيكة لصيانة المجرى الهوائي :
- التدبير البدئي لإصابة استنشاق الدخان
- الوذمة الكتلية المعمة المتوقعة بعد انعاش الحرق الواسع

قصور أجهزة الأعضاء وتديره

السبببات والفيزيولوجيا المرضية

كما ذكر سابقاً افترض أن خلل وظيفة الأعضاء المشاهد بشكل شائع لدى المريض الحرج يكون متمادياً مع SIRS (متلازمة الاستجابة الالتهابية الجهازية)^{١٦}.

إن المطلوب لتطور SIRS هو الالتهاب الذي ينبثق لدى المرضى المحروقين بشدة من جرح الحرق في المقام الأول^{١٦}.

تم تطوير عدد من النظريات لتفسير ترقى قصور الأعضاء المتعدد^{١٦} :

١- **نظرية الخمج:** التي اتهمت الخمج غير المراقب على أنه السبب الرئيسي لدى المريض المحروق بشدة ، تتعرض هذه المصادر الانتانية بشكل كبير من خمج الجرح الغازي أو من أخماج الرئة (ذات الرئة) . ومع تكاثر الجراثيم بشكل خارج عن السيطرة ، تتحرر الذيفانات الداخلية من جدر الجراثيم سلبية الغرام ، وتحرر الذيفانات الخارجية من الجراثيم إيجابية وسلبية الغرام .

٢- **نظرية البلعميات الكبيرة ونشاطها في تطور قصور الأعضاء المتعدد .** تحرر البلعميات الكبيرة المفعلة بالالتهاب مستويات مفرطة من السيتوكينات والمتوسطات الالتهابية في الدوران الجهازى ، مما يسبب تخرب الأعضاء الانتهاية.

٣- **نظرية نقص أكسجة النسيج المديد** وتولد الجذور الحرة السامة أثناء عودة التروية باعتباره المتوسط الأساسي لتخرب العضو الانتهاى .

٤- **تأثر بطانة الأوعية** لإحداث التغيرات المشاهدة في قصور الأعضاء المتعدد .

سير قصور العضو

حتى مع الجهود الأفضل المبذولة للوقاية ، فإن وجود المتلازمة الانتهابية الجهازية لدى المرضى المحروقين يمكن أن يترقى ليصل إلى قصور العضو^{١٦}.

كل المرضى المحروقين بشدة ستظهر لديهم علامات وأعراض SIRS بما فيها تسرع القلب ، تسرع التنفس ، زيادة عدد كريات الدم البيض^{١٦} .

وبشكل عام ، ستبدأ هذه العلامات في الجهازين البولي و/أو الرئوي وتترقى عبر الكبد ، الأمعاء الجهاز الدموي ، والجهاز العصبي المركزي بشكل منتظم^{١٦}.

الجهاز الكلوي

تأثير أذية الحروق على الوظيفة الكلوية:

إن القصور الكلوي الحاد هو اختلاط شائع نسبياً بعد أذيات الحروق الكبيرة، يتراوح معدل حدوث القصور الكلوي الحاد التالي لأذيات الحروق بين ٠.٥ . ٣٠% ويعتمد بشكل كبير على شدة الحرق ووجود الأذية الاستنشاقية^{١٧}

لاحظ هولم وزملاؤه أنه يمكن تقسيم القصور الكلوي الحاد إلى باكر ومتأخر^{١٧}، عُرّف القصور الكلوي الحاد الباكر بأنه القصور الحاد الذي يحصل خلال الأيام الخمسة الأولى للأذية الناجمة عن الحرق، وكانت الأسباب الظاهرة الأكثر شيوعاً هي انخفاض الضغط وبييلة الميوغلوبولين^{١٧}. وعُرّف القصور الكلوي الحاد الذي يحصل بعد خمسة أيام على أنه قصور متأخر، وكان هنا السبب الأكثر شيوعاً هو الإنتان مع أعداد قليلة من الحالات ناتجة عن إعطاء أدوية سامة كلوياً. تتضمن العوامل التي تنقص معدل حدوث القصور الكلوي الحاد أو معدل الوفيات المرافقة له إن حصل: الإنعاش الكافي بالسوائل، الاستئصال الجراحي الباكر والوقاية من الانتان^{١٧} .

وبغض النظر عن التطورات التقنية الحقيقية في التحال الدموي لتحل محل وظيفة الكليتين ، فإن معدل الوفيات يمكن أن يتجاوز ٥٠% لدى كل المرضى الحرجين الذين يطورون قصور الكلية الحاد^{١٧}.

إن معدل الوفيات المترافق مع ARF الذي يتطلب التحال لدى المريض الحرج لم يتحسن بشكل ملموس على مدى أكثر من ٣٠ سنة. والشيء ذاته يمكن أن يقال عن قصور الكلية الحاد الذي يتطلب التحال لدى المحروق بشدة على وجه الخصوص^{١٧}. أسباب الوفاة لدى هؤلاء المرضى الحرجين هي ليست ارتفاع البولة في الدم بسبب التحسينات الحاصلة في مجال التحال ، إنما هي بالمقام الأول الانتان والخلل الوظيفي القلبي الوعائي والرئوي^{١٧}.

بعد تأمين حالة حجمية كافية، يجب أن تبذل كل الجهود لمنع الأسباب الأخرى لإصابة الكلية. يجب إيقاف استخدام أو تقادي كل السموم الكلوية. يمكن معالجة فرط بوتاسيوم الدم الذي قد يتطور بواسطة الراتينجات، الغلوكوز والأنسولين، وبيكاربونات الصوديوم عند وجود الحمض الاستقلابي. يجب ضبط الأدوية التي تطرح عن طريق الكلية. عندما يثبت تشخيص ARF، يمكن التوجه للمعالجة المدرة، وخاصة إذا تبين أن المريض مفرط الحمل الحجمي^{١٨}.

إن إنقاص الحجم المسرب من السوائل الوريدية والتغذية المعوية يمكن أن يخفف بعض من هذه المشكلات. إن إنقاص إعطاء البوتاسيوم في التغذية المعوية وإعطاء محاليل البيكربونات فمويًا يمكن أن يقلل الشذوذات الشاردية. يحتاج المرضى المحروقين البوتاسيوم خارجي المنشأ بسبب تزايد استجابة الالدوسترون التي تؤدي إلى ضياع البوتاسيوم؛ لذلك، نادراً ما يحصل فرط بوتاسيوم الدم حتى بوجود درجة ما من القصور الكلوي^{١٧-١٨}.

ويبقى التحال المتقطع هو المعالجة المعيارية لقصور الكلية الحاد الشديد لدى مريض ICU المستقر هيموديناميكياً. إن استطبابات التحال هي الوزمة وفرط الحمل الحجمي أو الشذوذات الشاردية المععدة على المعالجات الأخرى. والخيار الآخر لدى المرضى المحروقين المصابين بقصور الكلية الحاد الشديد هو التحال البريتواني^{١٧-١٨}.

الجهاز الرئوي

الوظيفة الرئوية والطريق الهوائي :

يجب إعطاء اهتمام خاص للوظيفة الرئوية والطرق الهوائية أثناء التقييم . يمكن للإصابات الناجمة عن حرق الوجه والعنق أن تشوه التشريح وتقتصص مجال الحركة إلى درجة تجعل تنظير الحنجرة المباشر صعباً أو مستحيلاً^{١٩}.

إن التبدلات النوعية التي تتضمن فتح الفم المصاب، وذمة اللسان، البلعوم الفموي والحنجرة بالإضافة إلى نقص مجال حركة الرقبة، الإصابة النسيجية بعد حروق الوجه الشديدة قد تجعل التهوية باستعمال القناع صعبة. قد تعطل الإصابة الاستنشاقية المبادلات الغازية الرئوية وتؤدي إلى قصور وفشل تنفسي^{٢٠}.

يمكن أن تحصل إصابة الرئة الحادة بسبب المهيجات الكيميائية أو الاستنشاقية، الالتهاب الجهازي من الجروح الناجمة عن الحروق، أو صعوبات الإنعاش أو الإصابات المتعلقة بالمنفسة. تتضمن الأمراض الشائعة إصابة الطريق الهوائي العلوي المحدث بالحرارة ، أذية النسيج الرئوي بسبب المهيجات الكيميائية أو الالتهاب، انسداد الطريق الهوائي السفلي بالسدادات المخاطية والاسطوانات الظهارية بالإضافة إلى الوزمة الرئوية التالية للإصابة الرئوية الحادة أو فرط الحمل الحجمي. وقد تم اثبات أن إصابات استنشاق الدخان تزيد الأمراض ومعدل الوفيات

عند المرضى المحروقين^{١٦} يزيد وجود الإصابة التنفسية المترافقة مع الحرق الجلدي حجم السوائل التي نحتاجها للإنعاش أكثر من ٤٤%^{١٦}. أظهرت دراسات متعددة أيضاً زيادة معدل الاختلاطات الرئوية (ذات الرئة، القصور التنفسي، متلازمة الشدة التنفسية عند البالغين) عند المرضى المحروقين مع إصابة تنفسية عندما تقارن مع المرضى المحروقين فقط^{١٩}.

إن سبب الإصابات الاستنشاقية في الطرق التنفسية السفلية والنسيج الرئوي هو تأثير الغازات السمي أو المهيج. يحدث الشك السريري بوجود الإصابة التنفسية عند وجود عوامل خطيرة محددة مثل قصة التعرض للنار والدخان في مكان مغلق، أو فترة من فقد الوعي عند حدوث الحادث، الحروق التي تصيب الوجه والعنق، احتراق أشعار الأنف والوجه، تبدل الصوت، عسرة البلع، ، القشع الأسود. الاختلاط الأخطر عند الإصابة التنفسية هو انسداد الطريق الهوائي العلوي بسبب الوذمة لذلك ينصح بالتنبيب الباكر أو الوقائي عند التهديد بهذا الاختلاط. من جهة ثانية إن التعرض للدخان لا يؤدي دائماً إلى إصابة شديدة وفي حال غياب دليل صريح للقصور والشدة التنفسية فإنه يصعب تحديد المرضى الذين سيعانون من التهاب متقدم و يحتاجون أخيراً إلى تنبيب رغامي^{١٤-١٥}. سجل كلارك وزملاؤه، في دراسة ارتجاعية أن ٥١% من مرضاهم الذين تعرضوا لاستنشاق الدخان لم يحتاجوا إلى تنبيب^{١٥}. يؤدي التنبيب غير الضروري في حال وجود مخاطية حنجرة ملتهبة إلى أذية أكبر لهذه الحنجرة والمنطقة تحت المزمار.

ترتبط الوذمة المترقية في الطريق الهوائي العلوي عند هؤلاء المرضى بمساحة سطح الجسم المحروقة ، حجم الإنعاش الذي تم التزويد به ، معدل تسريب سوائل الإنعاش . إن التنظير الأنفي الحنجري فعال في تحديد وذمة الحنجرة عند المرضى الذين لديهم خطر الإصابة التنفسية مع نقص العوامل المحددة للتنبيب^{١٥}،

تتطور أذيات البرانشيم والطرق الهوائية السفلية ببطء أكثر من انسداد الطرق العلوية، قبل الإنعاش قد تكون الأعراض والعلامات السريرية وصورة الصدر البسيطة وتحليل غازات الدم ضمن الحدود الطبيعية على الرغم من الأذية الهامة التي تترقى فعلياً باتجاه القصور التنفسي الذي يحتاج إلى تنبيب وتهوية آلية^{١٥}.

إن نقص المطاوعة الحركية للمريض تزيد العمل التنفسي ، وتؤدي نقص السعة الوظيفية المتبقية إلى الانخماص وإلى شنت ينجم عنه نقص الأكسجة^{١٩}.

إن السيانيد وأول أكسيد الكربون هما المركبين السميّين الأساسيين في الدخان^{٢٠}، يجب تقييم المرضى الذين يوجد دليل على إصابتهم بالاستنشاقية لمعرفة وجود السمية الناجمة عن هذه المركبات لديهم ، إن ارتباط أول أكسيد الكربون مع الهيموغلوبين أقوى بـ ٢٠٠ مرة من ارتباط الأوكسجين معه^{٢٠}، لذلك فإن أول أكسيد الكربون يعطل بشكل واضح ارتباط الأوكسجين مع الهيموغلوبين ، وينقص قدرته على حمل الأوكسجين. وينجم عن ذلك نقص الأوكسجين الذي يتم تزويده إلى النسيج ، وعند مستويات حرجية يؤدي إلى استقلاب لا هوائي وحماض استقلابي^{٢٠}. تتضمن أعراض وعلامات التسمم بـ CO: صداع، اضطرابات عقلية ، غثيان ، وهن ، زلة تنفسية وتسرع قلب^{٢٠} ، إن المرضى الذين يعانون من تسمم بـ CO لديهم ضغط أوكسجين وإشباع أوكسجيني طبيعيان بمقياس الأكسجة الروتيني ، غير مزرقين ، ويجب الكشف عن الكربوكسي هيموغلوبين لديهم باستخدام CO – Oximetry^{٢٠}.

إن مستويات كربوكسي هيموغلوبين أعلى من ١٥% هي سمية وفوق الـ ٥٠% تكون قاتلة ، تكون المقاربة العلاجية الرئيسية بإعطاء أوكسجين ١٠٠% وفي الحالات الشديدة نعطي علاج مفرط الضغط لزيادة الضغط الجزئي للأوكسجين في الدم^{٢٠}.

إن السيانيد أيضاً هو من مكونات الدخان وينتج عن احتراق منتجات بلاستيكية معينة^{٢١}.

ينقص السيانيد قدرة الخلايا على استخدام الأوكسجين في الاستقلاب وينجم عن هذا التعديل التحول إلى الاستقلاب اللاهوائي وتطور الحمض الاستقلابي ، تتضمن الأعراض والعلامات صداع ، اضطراب الحالة العقلية ، غثيان ، خمول ، وهن . إن مستويات سيانيد الهدروجين الأعلى من ١٠٠ جزيئة في المليون هي عموماً قاتلة^{٢١}.

عموماً تستطب التهوية الميكانيكية لدى المريض المحروق بشدة لأسباب ثلاثة^{٢١}:

- مراقبة المجرى الهوائي أثناء طور الإنعاش
 - تدبير المجرى الهوائي بسبب إستنشاق الدخان
 - بسبب تطور إصابة الرئة الحادة أو متلازمة الضائقة التنفسية الحادة.
- السبب الأول هو لمراقبة المجرى الهوائي أثناء سير المرض مع تطور الوزمة الكتلية المعممة في الجسم المترافقة مع الحجوم الإنعاشية الكبيرة المطلوبة لصيانة حجم الدم السوي. في هذه الحالة، لا تكون الحاجة للتهوية الميكانيكية نابعة عن قصور الرئة بحد ذاتها، وإنما لصيانة المجرى الهوائي حتى تزول الوزمة المعممة في الجسم. وعندما يحدث ذلك خلال ٢-٣ أيام عادة في سير المرض، يمكن أن ينزع التنبيب^{١٦}.

السبب الثاني للتهوية الميكانيكية هو لتدبير المجرى الهوائي باكراً أثناء سير استنشاق الدخان^{١٦}. والسبب الثالث هو نقص أكسجة الدم. من المعروف أن الحروق الشديدة تترافق مع نقص أكسجة الدم وتطور إصابة الرئة الحادة (ALI) acute pulmonary injury ونظيرتها الأكثر شدة ARDS. التظاهرات السريرية هي الزلة التنفسية، نقص أكسجة الدم الشديد، ونقص مطاوعة الرئة مع دلالة شعاعية على ارتشاحات رئوية منتشرة ثنائية الجانب.

إن معالجة ALI و ARDS هي إلى حد كبير داعمة وبعد ذلك البحث الدقيق عن الأسباب المستبطنة المحتملة، ويتضمن هذا البحث الانتباه للأسباب ممكنة العلاج مثل الأخماج داخل البطن، ذات الرئة، انتان الخط الوريدي، خمج جرح الحرق الغازي^{١٥-١٦}.

الجهاز القلبي الوعائي

تأثير الأذية الناجمة عن الحرق على الدوران :

للأذية الحرارية تأثيرات عميقة على الدوران الجهازى، والتدبير الهيموديناميكى هو مركب أساسى فى العناية^{١٣}، من المهم تحديد كفاية الإنعاش بالسوائل فى العناية المشددة والحالة الهيموديناميكية للمريض، هناك متغيرات هامة تزودنا بمعلومات مفيدة تتعلق بالحالة الهيموديناميكية للمريض المحروق وتتضمن هذه المتغيرات ضغط الدم ، ضربات القلب ، النتاج البولى ، الضغط الوريدي المركزى ، مستويات لاکتات الدم ، قياس مستوى الهيموغلوبين الدموي وفي المرضى الذين لديهم قناطر فى الشريان الرئوي : النتاج القلبي ، إشباع الأوكسجين الوريدي المختلط، الضغوط الشعرية الرئوية والقلبية^{١٣} .

تتطور بعد الأذيات الحرارية الكتلية حالة صدمة الحروق بسبب نقص الحجم داخل الأوعية وفي بعض الحالات تثبيط العضلة القلبية . تتصف هذه الحالة من صدمة الحروق بنقص النتاج القلبي ، زيادة المقاومة الوعائية الجهازية ، نقص تروية النسيج^{١٦}، ينتج نقص الحجم داخل الأوعية عن التغيرات فى الأوعية الدقيقة فى كل من النسيج المحروقة وغير المحروقة مؤدية إلى تطور التجمع الكتلي للسائل الخلالي^{١٠-١١} .

تتطور وذمة كتلية خلال ٢٤ . ٤٨ ساعة الأولى بعد الأذية الحرارية مع خسارة موافقة للحجم داخل الأوعية^{١٠-١١}.

ينجم نقص الضغط المترافق مع الأذية الناجمة عن الحرق أيضاً وبشكل جزئي عن تثبيط العضلة القلبية^{١٠-١١}، ينجم عن الاستجابة الالتهابية لأذية الحروق تحرر كميات كبيرة من الوسائط الالتهابية مثل العامل المنخر للورم ألفا ($TNF\alpha$) الانترولوكين ١- (IL - 1) والبروستاغلاندينات. يعرف $TNF\alpha$ و IL - 1 بتأثيراتهما المثبطة للعضلة القلبية، إن هذه العوامل وعوامل أخرى ممكنة ولكن غير معروفة هي المسؤولة عن تثبيط العضلة القلبية الذي يحدث خلال الإصابة بالحروق^{١١}.

إذا نجا المريض من صدمة الحرق البدئية وأنعش بشكل كافي تتطور حالة من فرط الحركية الدورانية بسبب تحرر عدة وسائط التهابية. واصطلاح تسمية حالة الالتهاب الكتلية بمتلازمة الاستجابة الالتهابية الجهازية (SIRS)^٥ وتتصف هذه المتلازمة بهبوط الضغط، تسرع القلب ونقص واضح في المقاومة الوعائية الجهازية وزيادة النتاج القلبي، إن لمتلازمة الاستجابة الالتهابية الجهازية درجات من الشدة تتراوح من وجود تسرع القلب وتسرع التنفس، الحمى، ارتفاع تعداد الكريات البيض حتى هبوط الضغط المعند وفي الشكل الأكثر شدة تحصل الصدمة وقصور الأعضاء المتعددة، السبب الأكثر شيوعاً لمتلازمة الاستجابة الالتهابية الجهازية عند مرضى الأذيات الحرارية هو الحرق نفسه ومن ناحية ثانية الإنتان، إذا (SIRS) مع وجود الإنتان وتجرثم الدم شائعة الحدوث^{١٣}.

يحتاج المرضى المحروقون إلى حجم كبير من سوائل الإنعاش مباشرة بعد الحرق، وهذا يعود إلى الصدمة الناجمة عن الحرق التي تتطور في الفترة بعد الحرق مباشرة كما وصف سابقاً. لقد تطورت عدة بروتوكولات للإنعاش تستخدم مركبات مختلفة من السوائل الشاردية والغراوانية والسوائل مفرطة التوتر^{٢٢}.

إن أكثر السوائل استعمالاً للإنعاش البدئي في مراكز الحروق في أمريكا هو السوائل سوية التوتر. والقاعدة الأكثر استخداماً للإنعاش هي قاعدة باركلاند التي تستخدم محاليل شاردية سوية التوتر وتقدر الحاجة من السوائل خلال الـ ٢٤ ساعة الأولى بعد الحرق بـ ٤ مل / كغ من مساحة سطح الجسم المحروقة على الرغم من أن العديد من المراكز تعطي ٥٠% سوائل أكثر مما تقرر قاعدة باركلاند^{٢٢}. تزود المحاليل الشاردية عموماً بإنعاش حجمي كافٍ ولكن ينجم عن الحجوم الكبيرة التي نحتاجها للإنعاش وذمة نسيجية هامة ونقص بروتين الدم، لذلك ظهر الاهتمام بتطوير أنظمة الإنعاش باستخدام السوائل مفرطة التوتر والغروانية، عموماً لم يحسن الإنعاش بالسوائل الغروانية خلال الـ ٢٤ ساعة الأولى من الأذية النتيجة السريرية مقارنة بالإنعاش بالسوائل الشاردية^{٢٢}، وعلاوة على ذلك ذكرت دراسات حالية أن معدل الوفيات عند المرضى المحروقين الذين يتلقون الألبومين كجزء من بروتوكول الإنعاش البدئي أعلى بـ ٢.٤ عن الخطورة النسبية لمعدل الوفيات عند المرضى الذين يتلقون إنعاش بالسوائل الشاردية لوحدها^{٢٢}، وبسبب الكلفة الإضافية مع الفائدة القليلة المثبتة فإنه لا يتم استخدام السوائل الغروانية بشكل روتيني في الولايات المتحدة الأمريكية من أجل الإنعاش البدئي عند المرضى المحروقين. ولكن في الوقت ذاته مع التوجه باتجاه استخدام حجوم أكبر للإنعاش البدئي فإنه من المحتمل أن يكون استخدام الغروانيات مفيداً في الأذيات الكبيرة التي تحتاج حجم أكبر^{٢٢}، حيث إن تخفيض الحاجة للسوائل من أجل الوصول إلى مستويات مشابهة من الإنعاش داخل الأوعية والتروية للنسج هي من الفوائد المحتملة للإنعاش بالغروانيات عندما تقارن مع السوائل سوية التوتر^{٢٢}.

أظهرت محاليل الدكستران الملحية المفرطة التوتر قدرتها على مضاعفة الحجم داخل الوعائي بإزاحتها للسوائل من الحيز الخلالي والحيز داخل الخلوي^{٢٣}.

استخدمت عدة معايير لتقييم كفاية الإنعاش بالسوائل عند المرضى المحروقين ولسوء الحظ لا يوجد متغير فيزيولوجي مفرد موثوق دائماً كمعيار مباشر لكفاية الإنعاش عند مرضى الحروق الحادة. الهدف الشامل هو الإنعاش الباكر بالسوائل والتأكد من تروية النسيج. بشكل تقليدي إن نتاج بولي (٠.٥ . ١ مل/كغ/سا)، ضغط دموي طبيعي (يعني الضغط الدموي الشرياني الانقباضي أعلى من ٧٠ ملم/زئبقي) تستخدم كمعايير مباشرة. ومن ناحية ثانية ذكرت دراسات حالية أن هذه المعايير قد تكون مشعرات فقيرة لكفاية التروية للنسيج، أظهر جينغ وزملاؤه أن الحصول على نتاج بولي أكثر من ٣٠ مل/سا وضغط دموي انقباضي أعلى من ٧٠ ملم/زئبقي يرتبط بشكل ضعيف بالمشعرات العالمية للتروية النسيجية كمستويات لاكتات الدم^{٢٣}. يعاد غالباً توزيع الجريان الدموي بعيداً عن الأعضاء الحشوية للحفاظ على تروية الأعضاء الحيوية مثل القلب والدماغ، وأخيراً ينجم عن نقص التروية الدائم لهذه الأعضاء أذية نسيجية وربما يساهم في حصول قصور الأعضاء المتعدد. أظهرت عدة دراسات أن ضغط الدم ومعدل ضربات القلب والنتاج البولي الطبيعية لا تتعلق بالنتيجة السريرية الجيدة^{٢٢-٢٣}، لذلك يجب ألا يعتمد طبيب العناية المشددة للمريض المحروق على هذه المعالم بصورة حازمة في التقييم الوعائي القلبي.

أظهرت دراسة حالية أن لاكتات المصل هي المشعر الأكثر تنبؤاً بالتروية النسيجية الكافية وأن مستوى لاكتات أقل من ٢ مل مول/لتر خلال ٢٤.٧٢ ساعة الأولى بعد الأذية الناجمة عن الحرق يدل على زيادة بالبقيا^{٢٢}.

على الرغم من أنه يمكن لمريضين أن يتساويا في مساحة حرق قد تقدر بـ ٥٠% من مساحة سطح الجسم الكلية إلا أنه من المحتمل أن تختلف جروحهم في نواحي أخرى، يمكن لعدة عوامل أن تزيد الحاجات من السوائل تتطلب الحروق كاملة السماكة العميقة حجم أكبر من الأذيات جزئية السماكة.

وبطريقة مماثلة إن أذية النسج الرخوة الشديدة بسبب الحروق الكهربائية أو الأذيات الهرسية تزيد الحاجة من السوائل. ويمكن أيضاً أن تزداد هذه الحاجة بسبب الأذية الاستنشاقية لأكثر من ٥٠%^{٢٢}.

لقد لوحظ خلال عدة سنوات مضت أنه يتم استخدام حجوم متزايدة من السوائل الشاردية لإنعاش المرضى المحروقين^{٢٢}. وفي بعض الحالات يتم استخدام أكثر من ضعفي الحجم المقرّر استعماله حسب باركلاند، مما يسبب حدوث وذمة متزايدة يمكن أن تسبب متلازمة الحجرات في الأطراف والبطن كما سجلت تقارير حدوث العمى بسبب التهاب العصب البصري الإقفاري كاختلاط لإنعاش الحرق^{٢٢}.

تتضمن المعالجة المحافظة للضغط المرتفع داخل البطن محاولات تحديد حجم السوائل الوريدية اللازمة للإنعاش^{٢٢}. تبين أن احتواء السوائل المسربة على البلازما ينقص الحجم المطلوب ويتوافق مع انخفاض هام في الضغط داخل البطن^{٢٢}.

بالإضافة إلى أنه يجب تحقيق التهذئة والتسكين الكافيين. ينقص استخدام الفيروسايمد للإدرار والمرخيات العضلية لإنقاص التوتر العضلي الضغط داخل البطن^{٢٣}.

المعالجة الهيموديناميكية: الدواعم القلبية

إذا كانت إعاضة الحجم غير كافية لتحسين الوضع الهيموديناميكي لدى المرضى المحروقين في حالة الصدمة، يمكن أن تكون الدواعم القلبية مطلوبة. تتألف هذه الدواعم القلبية عموماً من شاذات المستقبلات ادرينالينية أو الديجوكسين^{٢٣-٢٢}. أظهر سيشلر وزملاؤه بوضوح أن الحفاظ على حالة هيموديناميكية مستقرة باستخدام السوائل والمقويات القلبية قد حسن البقاء عند المرضى المحروقين^{٢٣-٢٢}.

إن **الدوبامين** هو شائع الاستخدام يملك خواص الفعل الادريناليني β, α معاً. تشاهد التأثيرات α في المقام الأول بالجرعات العالية بمقدار ٢٠.١٠ ميكروجرام/كغ/دقيقة، في حين تشاهد التأثيرات β بكل الجرعات^{٢٣-٢٢}. بجرعات منخفضة، يحدث الدوبامين أيضاً توسعاً وعائياً حشوياً وكلوياً عن طريق مستقبلات الدوبامين النوعية. يعتقد أن هذه التأثيرات الموسعة للأوعية يمكن أن تستخدم لجعل وظيفة الكلية أقرب إلى الوضع الطبيعي عبر التضاد مع التقبض الوعائي المحرض بمستقبلات α . ومع ذلك كانت هذه الممارسة موضع جدل حديثاً^{٢٣-٢٢}. استخدم الدوبامين أيضاً لدى المرضى المحروقين لزيادة عمل ضربة البطين الأيسر أثناء تثبيط العضلة القلبية المشاهد أثناء الانعاش^{٢٣-٢٢}.

إن **الدوبوتامين** يملك تأثيرات محصورة بالتنبية ادريناليني الفعل β ؛ وبذلك تزداد قلووية القلب بدون التقبض الوعائي. وهذا التأثير يحسن نتاج القلب بشكل عام بدون التأثيرات الحشوية أو الكلوية النوعية^{٢٣-٢٢}.

الابينفرين والنورابينفرين: يمكن أن تستخدم العوامل ذات التأثيرات البدئية على المستقبل أدريناليني الفعل α لتحريض التقبض الوعائي وزيادة ضغط الدم ويمكن أن تستخدم بفعالية أثناء

الصدمة الانتانية أو الصدمة عصبية المنشأ لتزيد المقوية الوعائية. لدى المرضى المحروقين، يعتقد أن هذه العوامل ستسبب تقبضاً وعائياً في الدورانين الجلدي والحشوي حتى تحافظ على جريان الدم إلى الأعضاء الأساسية مثل القلب والدماغ. إن إعادة توزيع جريان الدم هذه يمكن أن تسبب تحول إصابات الجلد جزئية السماكة إلى كاملة السماكة وتؤدي إلى إصابة إقفارية في الأمعاء. إن إحدى التحذيرات من استخدام مقبضات العضلة القلبية هي زيادة استهلاك العضلة القلبية للأوكسجين، الأمر الذي يمكن أن يؤثر على المناطق من العضلة القلبية المصابة بالإقفار^{٢٢-٢٣}.

والعامل المقبض الوعائي الآخر المستخدم بشكل شائع هو الفازوبرسين، وهو مقبض وعائي قوي جداً يتم توسطه عبر مستقبله الخاص بشكل مستقل عن المستقبلات ادرينالينية الفعل. تبين أن مستويات الفازوبرسين تكون منخفضة في الصدمة الانتانية وتستخدم الإعاضة الفيزيولوجية بمقدار ٠.٠٢ ملغ/كغ بدون معايرة في بعض المراكز لزيادة متوسط الضغط الشرياني حتى الحصول على تأثير جيد^{٢٢-٢٣}.

الجهاز الهضمي

التبدلات الفيزيولوجية المرضية في الأمعاء بعد الحرق الجلدي

الاستجابة المعوية المعوية التالية للحرق تتمثل بحدوث ضمور المخاطية، والتبدلات في الامتصاص الهضمي وزيادة النفوذية المعوية. يظهر ضمور مخاطية الأمعاء الدقيقة خلال ١٢ ساعة من الإصابة بالتناسب مع قياس الحرق^{٢٤}.

التبدلات السريرية في الأمعاء بعد الحرق

بافتراض وجود تبدلات الأمعاء استجابة للحرق الموصوفة أعلاه، من الشائع مشاهدة دلالة ما على خلل وظيفة الأمعاء بعد الحرق تتظاهر بعدم تحمل التغذية^{٢١}، والتقرح المخاطي والنزف في المعدة والعفج بشكل خاص. إن التغذية المعوية هي واحدة من أكثر الوسائل أهمية في تأمين تغذية المرضى المحروقين وقد أدت إلى نقص معدل الوفيات^{٢٢}، ولكن أحياناً بسبب نقص الحركية وعلوص الأمعاء تستطب التغذية الوريدية للاستجابة للمتطلبات الحرجية. في الوقت الحاضر، لا توجد معالجة نوعية للعلوص المحرض بالحرق، ولكن يبدو أن التغذية المعوية المبكرة ستمنع بعض هذه الاختلاطات المحتملة^{٢٣}.

ومن جهة أخرى، يمكن الوقاية من قرحة الشدة في المعدة والعفج بالمعالجة بمضادات الحموضة. تتعلق آلية الإصابة بخلل التوازن بين العوامل الحامية مثل إنتاج المخاط، ونتاج البروستاغلاندين الحافظ وإفراز البيكاربونات، والعوامل المؤذية مثل نقص تدفق الدم وإنتاج الحمض. أنقصت المعالجات بمضادات الحموضة والتغذية المعوية المبكرة بشكل مهم نسبة حدوث القرحة المعدية-المعوية والنزف المهدد للحياة بعد الحرق الشديد^{٢٤}، إلى حد أصبح معه هذا الاختلاط نادر جداً في مراكز الحروق الحديثة. تم اختبار عدد من أنماط المعالجة يشمل مضادات الحموضة المعدية، السيميتيدين، الرانتيدين، وسوكرالفات مفردة أو بمشاركات مختلفة، وكانت كلها متساوية الفعالية. أيضاً اقترح البعض أن التغذية المعدية المبكرة لوحدها هي كافية^{٢٥}. ووجدت دراسة لأطباء العناية المشددة أن معظمهم يستخدم مضادات الهستامين-٢ مثل الرانتيدين للوقاية من قرحات الشدة، يتلوه المعالجة بالسوكرالفات^{٢٥}.

التنظيم الحراري عند المرضى المحروقين:

إن الحفاظ على درجة حرارة جسم مناسبة هو عامل هام عند العناية بالمرضى المحروقين بشدة^{٢٦}.

إن نقطة تنظيم عتبة الحرارة عند المرضى المحروقين أعلى وتتناسب الزيادة مع حجم الحرق، ويبدو أن سبب هذه الزيادة في عتبة الحرارة هو حالة فرط الاستقلاب ووجود وسائط التهابية مولدة للحرارة مثل العامل المنخر للورم والانترولوكين I والانترولوكين 6 التي تظهر بعد الأذية الحرارية. يمكن تخفيض نقطة التنظيم الحرارية المرتفعة بإعطاء الأندوميتاسين الذي يقترح فعل البروستاغلاندينات كوسيط شائع ونهائي في هذه الاستجابة^{١٥}. تقبض الأوعية الجلدية هو آلية هامة أخرى للحفاظ على الحرارة ودرجة حرارة الجسم عند الأشخاص غير المحروقين يوجد ممال حراري قدره ٢ . ٤ ° مئوية بين الأنسجة الداخلية والجلد ونحصل على هذا الممال بسبب تقبض الأوعية. بدون التقبض الوعائي يعاد توزيع الحرارة من الحبرات الداخلية إلى المحيط وتفقده الحرارة إلى المحيط، ينقص التقبض الوعائي المحيطي إعادة توزيع الحرارة ويحافظ على حرارة الجسم الداخلية، تفقد هذه الآلية عند خسارة مناطق كبيرة من الجلد خصوصاً إذا استؤصل النسيج الجلدي إلى مستوى اللفافة. تسهل خسارة الجلد فقد حرارة الجسم الداخلية إلى المحيط وتفقد المرضى المحروقين إلى خطر انخفاض الحرارة الداخلية^{٢٦-٢٧}. إن التبخر يشكل آلية أخرى من آليات فقد الحرارة عن المرضى المحروقين. يمكن للمرضى المحروقين أن يخسروا أكثر من ٤٠٠٠ مل/م^٢ محروقة/ اليوم من السوائل عن طريق الخسارة التبخرية^{٢٦-٢٧}.

يجب ضبط حرارة المريض والمحافظة عليها عن طريق الحصول على حرارة هواء محيط أعلى، تغطية الأطراف والرأس، تطبيق أغطية دافئة استخدام المشعات الحرارية وأجهزة التدفئة الهوائية القسرية، تدفئة السوائل و الدم هي عادة فعالة في الحفاظ على الحرارة الداخلية للجسم^{٢٦-٢٧}.

الاعتلالات الغذائية الصماوية

التغيرات الاستقلابية التي ترافق الأذية الناجمة عن الحرق:

زيادة معدل الاستقلاب هي نقطة العلام لتغير الاستقلاب الذي يحصل بعد الأذية الحرارية، يتأثر ارتفاع فرط الاستقلاب بحجم الجرح الناجم عن الحرق، كيفية معالجة المريض المحروق، الحرارة المحيطة بالمريض^{٢٨}. ضمن مجال يتراوح فيه حجم الحرق بين ٣٠ . ٧٠% من مساحة سطح الجسم الكلية يميل فرط الاستقلاب إلى أن يتناسب مع حجم الجرح الناجم عن الحرق. بالنسبة للحروق خارج هذا المجال يبدي فرط الاستقلاب هضبة ويزداد بشكل صغير. إن الاختلاط الإنتاني هو عامل هام يمكن أن يزيد الاستجابة الاستقلابية^{٢٨}.

إن العلامة المفتاح للتبدلات الاستقلابية للأذية الناجمة عن الحرق هي المقاومة الشديدة للأنسولين مع ارتفاع سكر وأنسولين الدم، عُرف بشكل جيد استفادة المرضى الحرجين والمقاومين للأنسولين من ضبط سكر الدم المحكم في وحدة العناية المشددة^{٢٨}.

إن فرط سكر الدم ومقاومة الانسولين شائعان لدى المريض الحرج، وليس المريض المحروق هو استثناء. في عام ٢٠٠١ ذكرت Greet van den berghe في دراستها أن المعالجة المكثفة بالانسولين مع التسريبات المستمرة للأنسولين الرامية إلى جعل مستويات غلوكوز الدم طبيعية بين ٨٠ - ١١٠ ملغ/دل حسنت معدل الوفيات وأنقصت انتان الدم وقصور الكلية الحاد^{٢٠}. وأكثر حداثة أيضاً، بنيت مرة أخرى أن هذه المعالجة أنقصت قصور الكلية، والحاجة إلى جهاز التهوية، وطول مدة الإقامة في وحدة العناية المشددة، ومعدل الوفيات لدى المرضى الموجودين في ICU لأكثر من ثلاثة أيام^{٢٨}.

وجدت الدراسات أن مستويات الكورتيزول تكون منخفضة لدى العديد من المرضى الحرجين وحصل تحسن معدل الوفيات مع الإعاضة الفيزيولوجية باستخدام الهيدروكورتيزون^{٢٩}. وقد تلا ذلك تجربة الهيدروكورتيزون لدى كل المرضى الحرجين المصابين بـ ARDS وشوهد من جديد تحسن معدل الوفيات^{٢٩}. تسلط هذه الدراسات الضوء على أن نقص كورتيزول الدم يترافق على الأقل مع الصدمة الانتانية وانخفاض الضغط، وإن الإعاضة بواسطة الهيدروكورتيزون بمقدار ٥٠ ملغ كل ٦ ساعات تحسن النتائج. شوهد الأمر ذاته لدى المرضى المحروقين في ICU^{٢٩}. ويجب ملاحظة، مع ذلك، أن الفوائد تبدو محصورة بأولئك المرضى المصابين بقصور الكظر النسبي. وبغض النظر عن ذلك، ففي حالة انخفاض الضغط غير المرتبطة بنقص الحجم لدى المرضى المحروقين، يجب أن تُحدد مستويات الكورتيزول وتنبيه الكظر لتحديد ما إذا كان قصور الكظر النسبي موجوداً، ويجب أن يتلو ذلك المعالجة بالهيدروكورتيزون^{٢٩}.

ضبط السكر في العناية المشددة

ارتفاع سكر الدم حالة شائعة عند مرضى العناية المشددة ومرضى الرضوض سواء السكريين أو غير السكريين^{٣٠}.

قبل عام ٢٠٠١ كان يعتبر الضبط الجيد لسكر الدم في العناية المشددة بين (١٨٠ - ٢٠٠ ملغ/دل)^{٣٠}.

تم في عام ٢٠٠١ نشر دراسة قامت بها (Greet Van-den-Berghe) لمرضى العناية المشددة ما بعد الجراحة حيث وجدت أن نسبة الوفيات انخفضت بمقدار ٣٣% عند ضبط سكر الدم (٧٠-١٠٠ ملغ/دل) ومن خلال الدراسة وجد مايلي^{٣٠} :

- انخفاض نسبة تجرثم الدم بنسبة ٤٦%

- انخفاض القصور الكلوي الحاد بنسبة ٤١%
- انخفاض استطباب نقل الكريات الحمر بنسبة ٥٠%^{٢٤}
- بناء على توصيات الدراسة أقر برنامج لوفان للعلاج بالأنسولين في العناية المشددة الذي يحدد مستوى سكر الدم في العناية (٧٠-١١٠) وقد اعتمد البرنامج أيضا من الجمعية الأمريكية لأمراض الغدد^{٣١}.

عوامل الخطورة لارتفاع سكر الدم في العناية المشددة^{٣١}:

١- تفعيل الاستجابة للشدة :

- هبوط الضغط
- نقص الأكسجة
- الانتان
- الرضوض
- الجراحة
- الحروق
- احتشاء العضلة القلبية
- ٢- إعطاء محاليل التغذية الوريدية
- ٣- إعطاء السوائل السكرية
- ٤- العلاج بالكورتيزونات

٥- الكاتيكولامينات الخارجية

الفيزيولوجية المرضية لارتفاع سكر الدم في العناية المشددة

تفعيل الاستجابة للشدة يترافق مع انتاج:

١- الغلوكاكورون

٢- ايببتفيرين

٣- كورتيزول

٤- السيتوكينات (IL6- IL1- TNF)

-الاختلاط الأخطر للضبط المحكم لسكر الدم عند مريض العناية المشددة يتمثل بحدوث انخفاض سكر الدم عند ١٨% من المرضى المعالجين الذي يتسبب في ارتفاع نسبة الوفيات بشكل ملحوظ^{٣١}.

- نقص السكر عندما يحدث عند مريض منبب مع التركيز والتسكين تغيب العلامات الوصفية المشخصة لهبوط سكر الدم^{٣٢}.

-حسب التوصيات الأخيرة المعتمدة من الجمعية الأمريكية للعناية المشددة تم تحديد مستوى سكر الدم المطلوب في العناية المشددة في مختلف أنواعها (١٤٠ - ١٨٠ ملغ/دل)^{٣٣}.

الدراسة العملية وتتضمن :

٣٧.....	خلفية البحث وأهميته
٣٧.....	هدف البحث
٤٠.....	المواد والطرائق
٤٤.....	الدراسة الاحصائية التحليلية
٤٧.....	دراسة مراقبة النتائج السريرية في عينة البحث
٥٩.....	الخلاصة والمناقشة
٦١.....	المقارنة مع بعض الدراسات العالمية
٦٣.....	التوصيات
٦٤.....	المراجع

خلفية البحث وأهميته

مرحلة العناية المشددة مرحلة أساسية في الحفاظ على حياة مرضى الحروق من خلال الضبط الجيد لسوائل الجسم والشوارد مع متابعة دقيقة للتحاليل المخبرية^{٣٢}.

يعاني مريض الحرق في العناية المشددة من خلل في تنظيم سكر الدم وارتفاع التغيرات في مستوى سكر الدم مما يؤدي لاختلاطات عديدة كتأخر اندمال الجروح وزيادة الانتانات وربما صدمة انتانية وبالتالي ارتفاع نسبة الوفيات^{٣٣}

لقد تم استخدام مشعر الخطر اليومي الوسطي كمؤشر يعكس تغيرات سكر الدم سواء ارتفاع أو انخفاض عند مرضى السكري من النمطين وقد أثبتت الدراسات أن للمؤشر قيمة تنبؤية ممتازة لتغيرات سكر الدم عند المريض في المستقبل^{٣٤}

من خلال الدراسات العالمية وجد أن مشعر الخطر اليومي الوسطي له قيمة تنبؤية عند مرضى العناية المشددة للحروق^{٣٥}

هدف البحث

الهدف الرئيسي:

ازداد عدد مرضى الحروق المراجعين لمشفى المواساة الجامعي بسبب الظروف التي تمر بها سوريا.

يعتمد تدبير مريض الحرق في العناية المشددة على تكاثف الجهود من أطباء من مختلف الاختصاصات وكادر تمريضي مدرب.

وتهدف دراستنا الحالية إلى تقييم أهمية ضبط سكر الدم عند مريض الحرق في العناية المشددة لانقاص نسبة الوفيات .

تقييم مشعر (ADRR) الذي يعبر عن تغيرات سكر الدم كقيمة تنبؤية لارتفاع نسبة الوفيات عند مرضى الحرق في العناية المشددة.

المواد و الطرائق :

مكان الدراسة: تمت الدراسة على مرضى الحروق المقبولين في عناية مستشفى المواساة الجامعي ومرضى الحروق المقبولين في شعبة الحروق الذين لديهم استئطباب قبول في العناية المشددة

زمن الدراسة: مدة الدراسة سنة كاملة من الشهر التاسع ٢٠١٣ حتى الشهر التاسع ٢٠١٤

مراحل العمل :

تم تنظيم استمارة خاصة للدراسة تضمنت المعلومات التالية :

العمر - الجنس - مساحة الحرق - مقياس الرضوض الحاد

تم أخذ ٣ قياسات لسكر الدم للمريض يوميا

تم حساب مشعر الخطر اليومي الوسطي للمريض

يتم تقدير مساحة الحرق حسب قاعدة التسعات كما يلي:

١- الرأس والعنق ٩%

٢- الطرفين العلويين : كل طرف ٩%

٣- الجذع : الوجه الأمامي ١٨%

الوجه الخلفي ١٨%

٤- الطرفين السفليين : كل طرف ١٨%

٥- المنطقة التناسلية : ١%

حساب مقياس شدة الرضوض (ISS) (Injury severity score) ^{٣٧}:

المقياس الأكثر استخداماً في العالم . أنشئ عام (١٩٧٤) حيث يستخدم المقياس للتنبؤ بوفيات مرضى الرضوض.

نحصل على ISS من خلال الفحص الجسدي الكامل لمرضى الرضوض المتعددة و يسمح بتصنيف مرضى الرضوض المتعددة ويفيد في الدراسات الإحصائية. يتعامل مع الإصابات من خلال موقعها التشريحي. تؤخذ شدة الإصابة في كل منطقة من مناطق الجسم:

الرأس / العنق / الوجه - الصدر - البطن - الأطراف - الأنسجة الرخوة والجلد

يتم حساب قيم من المناطق المصابة وفق مايلي ^{٣٨}:

خفيفة (١) - معتدلة (٢) - شديدة لكن غير مهددة للحياة (٣) - شديدة، مهددة للحياة (٤) - خطيرة، نجاة المريض غير واضحة (٥) - أقصى إصابة (٦)

نأخذ أعلى ثلاث قيم من المناطق المصابة وفي البداية نربع كل نتيجة ثم نجمعها. أعلى قيمة لهذا المقياس هي ٧٥ نقطة. وتنتج عن شدة إصابة (٥) في ثلاث مناطق من الجسم الأكثر تضرراً. في حال كانت شدة الإصابة في منطقة واحدة من الجسم (٦) يكون أيضاً قيمة

ISS = ٧٥ فوراً بدون حسابات أخرى.

بناء على هذا المقياس ISS نقبل تشخيص رض متعدد ابتداء من قيمة ١٥، وتشخيص رض متعدد شديد ابتداء من قيمة ٢٤.

كلما كانت قيمة ISS أعلى كان احتمال وفاة المريض أكبر . (٣ ← الإصابة الرضية الأقل شدة ، ٧٥ ← إصابة غير قابلة للعلاج).

حساب مشعر الخطر اليومي الوسطي (ADRR) (Average Daily Risk Range):^{٣٩}

يتم اعتبار القيمة المعيارية لسكر الدم ١١٢.٥ ملغ/دل ثم يتم تقدير التغيرات في سكر الدم حول

القيمة المعيارية سواء الانخفاض أو الارتفاع

يعبر هذا المشعر عن تغيرات قيمة سكر الدم من خلال المعادلة التفاضلية التالية:

$$\text{تفا(سكرالدم)} = ١,٥٠٩ \left[\left(\text{لغ سكرالدم} \right)^{١,٠٠٨٤} - ٥.٣٨١ \right]$$

نحتاج على الأقل لثلاثة قياسات لسكر الدم للمريض يوميا لحساب المشعر ثم يتم أخذ المتوسط

الحسابي للقيم المحسوبة خلال أيام إقامة المريض في العناية المشددة.

تعبر قيم (ADRR) عن ضبط مستويات سكر الدم عند المريض وفق التالي^{٤٢}:

١- القيم أقل من ١٠ يعتبر الضبط جيد

٢- القيم (١٠-١٧) يعتبر الضبط متوسط

٣- القيم فوق ١٧ يعتبر الضبط سيء

معايير الاشتمال :

تم ادخال مرضى الحروق المقبولين في عنايات مشفى المواساة الجامعي والمرضى المقبولين

في شعبة الحروق في مستشفى المواساة الجامعي الذين لديهم استطباق قبول في العناية المشددة

ضمن الدراسة.

معايير الاستبعاد:

١- المرضى الأصغر من ١٠ سنوات

٢- المرضى الأكبر من ٦٥ سنة

٣- المرضى الذين توفوا خلال يوم واحد من القبول

٤- المرضى المصابين بالداء السكري سواء النمط الأول أو النمط الثاني

٥- المرضى الذين لم يتم أخذ ٣ قياسات لسكر الدم على الأقل في اليوم

كانت المتغيرات في هذه الدراسة هي الجنس العمر مساحة الحرق مقياس الرضوض سكر الدم

مشعر الخطر اليومي الوسطي (ADRR)

تحليل البيانات تم باستخدام البرنامج الاحصائي

(SPSS IBM SPSS Statistics fo windows version 20) .

تم تقسيم العينة الى قسمين رئيسيين حسب النتائج بعد أسبوع في العناية (بقيا أو وفاة) .

(المشعر $P \text{ value} < 0,05$) اعتبر ذو دلالة إحصائية هامة لكل الاختبارات الاحصائية

المجراة .

النتائج:

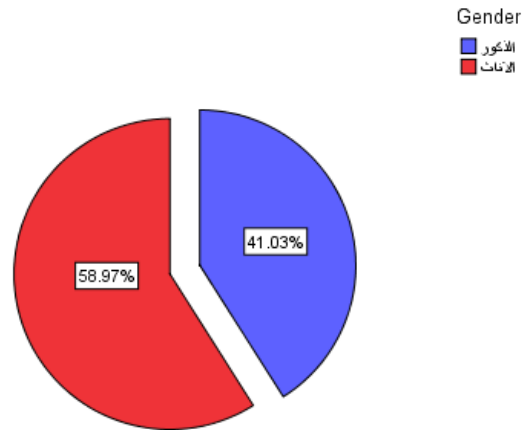
أولا - وصف العينة :

تألفت عينة البحث من ٧٨ مريض ومريضة كانوا جميعا من مرضى الحروق المقبولين في مشفى المواساة الجامعي وقد تراوحت أعمارهم بين (١١-٦٥) سنة وقد كان توزع العينة وفقا لجنس المريض كما يلي :

١- توزع العينة وفقا لجنس المريض:

الجنس	العدد	النسبة
الذكر	٣٢	%٤١
الأنثى	٤٦	%٥٩

الجدول رقم (١)

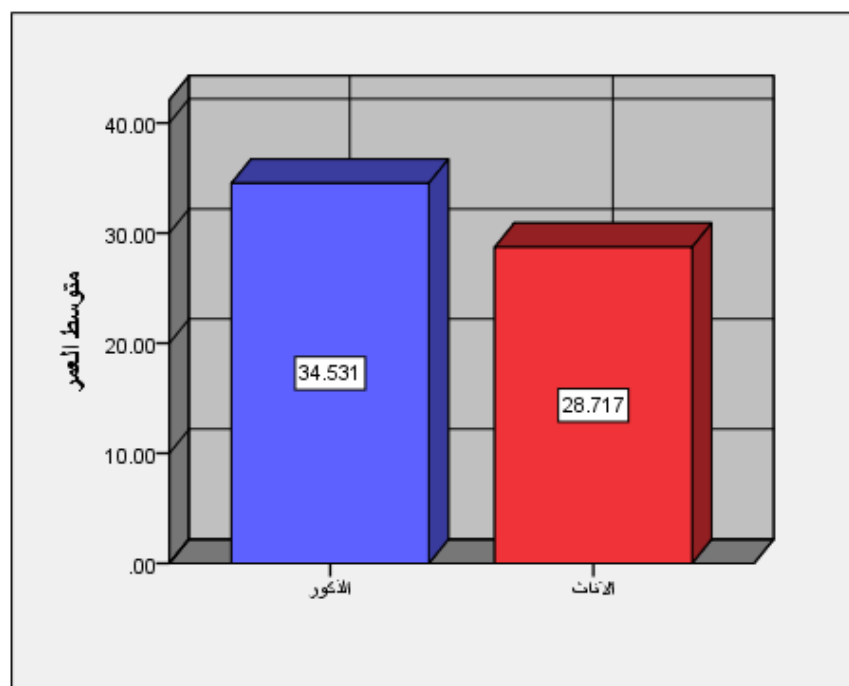


المخطط رقم (١) يظهر النسبة المئوية للذكور والإناث في عينة البحث

٢- المتوسط الحسابي لأعمار المريض (بالسنوات) في عينة البحث وفقا لجنس المريض

الجنس	العدد	متوسط الأعمار	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة P
الذكر	٣٢	٣٤.٥٣	١٠.٧٢	١.٨٩	٠.٢٦
الأنثى	٤٦	٢٨.٧١	١١.٦٥	١.٧١	
العينة كاملة	٧٨	٣١.١	١١.٥٧	١.٥٣	

الجدول رقم (٢)



المخطط رقم (٢) يمثل متوسط العمر لدى الذكور والإناث في العينة

ثانيا - الدراسة الإحصائية التحليلية :

تم حساب مساحة الحرق الكلية عند المريض و تم حساب مقياس الرضوض الحاد عند المريض

تم أخذ ٣ قياسات لسكر الدم عند المريض وحساب المعدل الوسطي لسكر الدم عند المريض

تم حساب مشعر الخطر الوسطي اليومي لسكر الدم

دراسة نتائج الاستقصاء عن بعض خصائص مرضى عينة البحث:

المتوسط الحسابي للمتغيرات المقاسة والمحسوبة في عينة البحث وفقا لجنس المريض:

تم إجراء اختبار (t) الاحصائي للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسطات المتغيرات

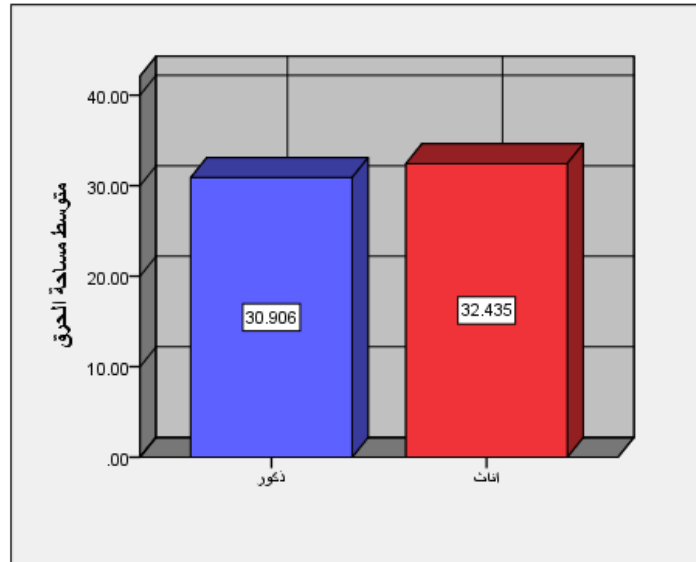
المدرسة بين مجموعتي الذكور والاناث في عينة البحث وكانت النتائج حسب الجدول التالي:

المتغير	الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	P
TBSA	الذكر	٣٢	٣٠.٩	٨	١.٤٣	٠.١٢٥
	الأنثى	٤٦	٣٢.٤	٩.٨	١.٤٥	
ISS	الذكر	٣٢	١٩.٤٣	٥.٦	٠.٩٩	٠.٢٣٤
	الأنثى	٤٦	٢١.٥	٦.١	٠.٩	
BG	الذكر	٣٢	١٣٤.٧	٢٩.٦٥	٥.٢	٠.٨
	الأنثى	٤٦	١٤٢.٧	٢٧.٧	٤	
ADRR	الذكر	٣٢	١٢.٦	٤.٤٢	٠.٧٨	٠.٠٠١
	الأنثى	٤٦	١٤.٨	٨.٥٥	١.٢٦	

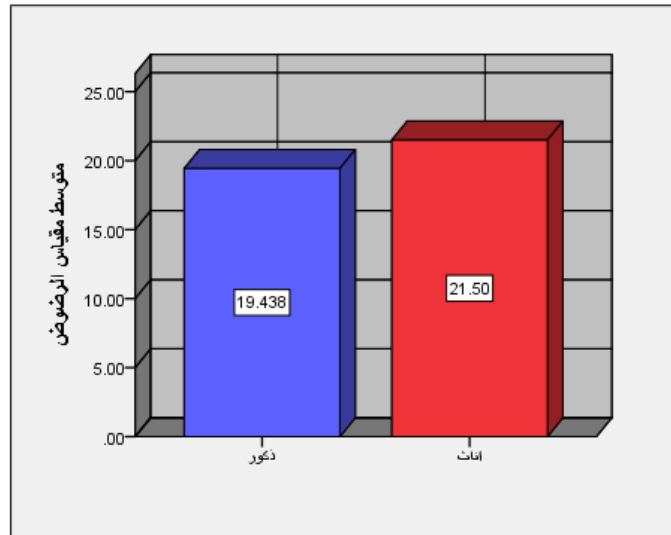
الجدول رقم (٣)

من خلال تحديد قيمة (P) وعند مستوى ثقة ٩٥% نجد من الجدولين السابقين أنه لا توجد فروق احصائية هامة لمتوسطات المتغيرات (العمر - مساحة الحرق - ISS - سكر الدم) بين المجموعتين المدروستين (الذكور و الاناث)

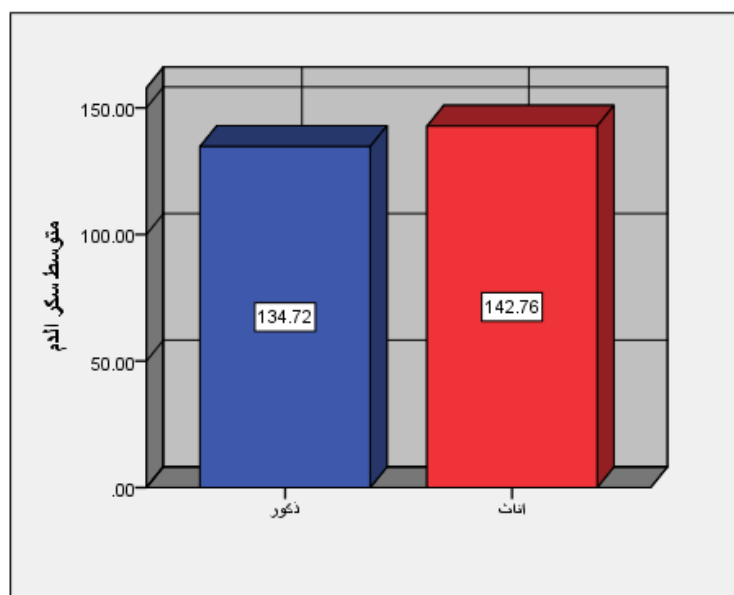
بينما توجد فروق احصائية هامة في متوسط المتغير (ADRR) بين المجموعتين المدروستين



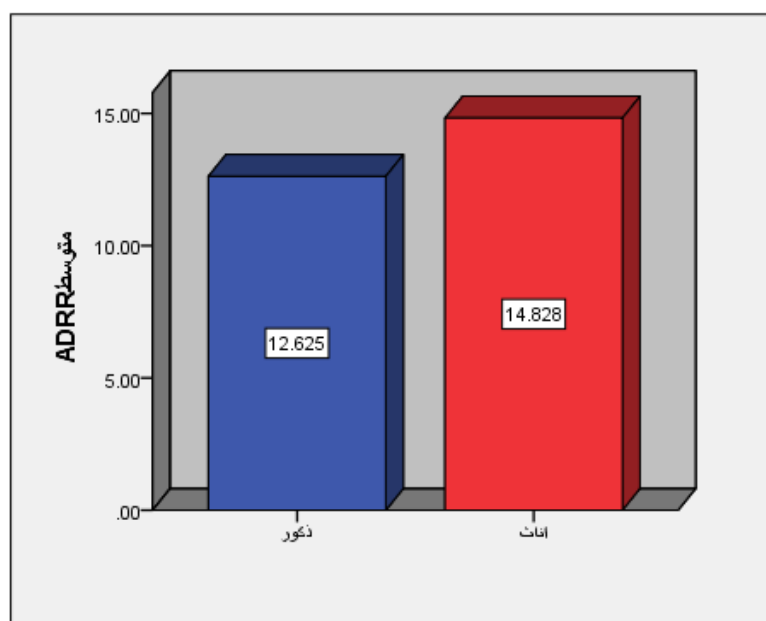
المخطط رقم (٣) يمثل متوسط مساحة الحرق عند الذكور والاناث



المخطط رقم (٤) يمثل متوسط مقياس الرضوض الحاد عند الذكور والاناث



المخطط رقم (٥) يمثل متوسط سكر الدم عند الذكور والاناث



المخطط رقم (٦) يمثل متوسط مشعر الخطر اليومي الوسطي عند الذكور والاناث

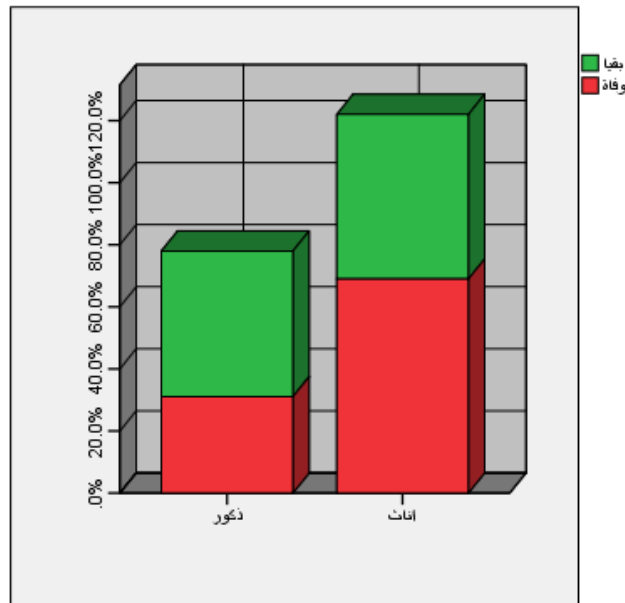
دراسة نتائج مراقبة النتائج السريرية للمريض في عينة البحث:

من خلال استعمال اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفرق في الجنس في تكرارات الوفاة في مجموعات عينة البحث نجد ما يلي:

الجنس	النتائج السريرية	العدد	النسبة المئوية	قيمة P
ذكر	البقاء	٢٣	٧١.٩%	٠.١٧٢
	الوفاة	٩	٢٨.١%	
أنثى	البقاء	٢٦	٥٦.٥٣%	
	الوفاة	٢٠	٤٣.٤٧%	

الجدول رقم (٤)

نجد من خلال الجدول السابق أن قيمة P أكبر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة لجنس المريض بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة



مخطط رقم (٧) يمثل النتائج السريرية عند الذكور والإناث

١-دراسة العلاقة بين الوفيات وعمر المريض في عينة البحث وفقا لجنس المريض:

من خلال استعمال اختبار (t) للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط العمر في تكرارات الوفاة في مجموعات عينة البحث نجد ما يلي:

المتغير	الجنس	النتائج السريية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة P
العمر	ذكر	بقيا	٢٣	٣٢.٨	١٠.١	٢.١٢	٠.١٨٧
		وفاة	٩	٣٨.٨	٧.٤	٣.٨	
	أنثى	بقيا	٢٦	٢١.٢	٨.٠٥	١.٥٧	٠.٠٠١>
		وفاة	٢٠	٣٨.٤٥	٧.٧٤	١.٧٣	
	العينة كاملة	بقيا	٤٩	٢٦.٦	١٠.٧	١.٥	٠.٢٢١
		وفاة	٢٩	٣٨.٥	٨.٨	١.٦	

الجدول رقم (٥)

نجد من خلال الجدول السابق أن قيمة P عند مجموعة الذكور أكبر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه

عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط العمر بين

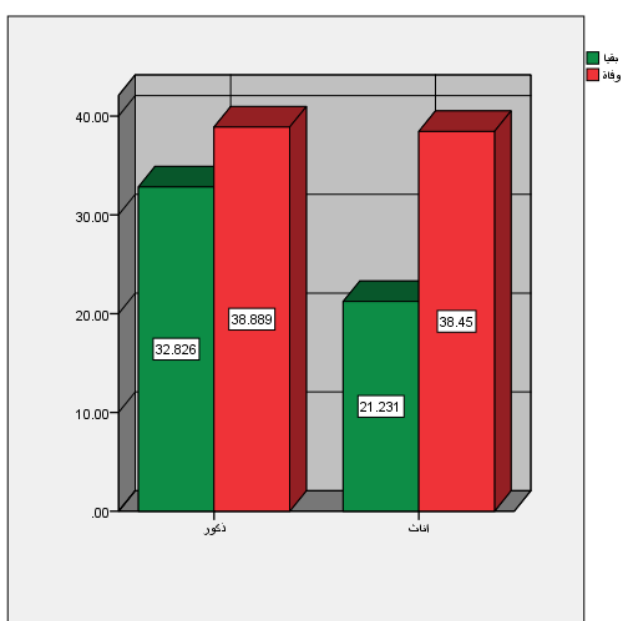
مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

بينما في مجموعة الاناث قيمة P أصغر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥%

توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط العمر بين مجموعة المرضى المتوفين

ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

وفي عينة البحث كاملة قيمة P أكبر من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط العمر بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة



مخطط رقم (٨) يمثل متوسط العمر والنتائج السريرية وفقا لجنس المريض

٢-دراسة العلاقة بين حدوث الوفيات ومساحة الحرق في عينة البحث وفقا لجنس المريض

من خلال استعمال اختبار (t) للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مساحة الحرق

في تكرارات الوفاة في مجموعات عينة البحث نجد ماييلي:

المتغير	الجنس	النتائج السريية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة P
مساحة الحرق	ذكر	بقيا	٢٣	٢٩.٩	٨.٤٦	١.٧٦	٠.٢٩٦
		وفاة	٩	٣٣.٣	٦.٩٢	٢.٣٠	
	أنثى	بقيا	٢٦	٢٩,٢٦	٩.٠٦	١.٧٧	٠.١٥٦
		وفاة	٢٠	٣٦.٥٥	٩.٥٥	٢.١٣٥	
	العينة كاملة	بقيا	٤٩	٢٩.٥	٨.٧	١.٢	٠.٧٥٨
		وفاة	٢٩	٣٥.٥	٨.٨	١.٦	

الجدول رقم (٦)

نجد من خلال الجدول السابق أن قيمة P عند مجموعة الذكور أكبر بكثير من ٠.٠٥ اي أنه

عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مساحة الحرق بين

مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

بينما في مجموعة الاناث قيمة P أكبر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥%

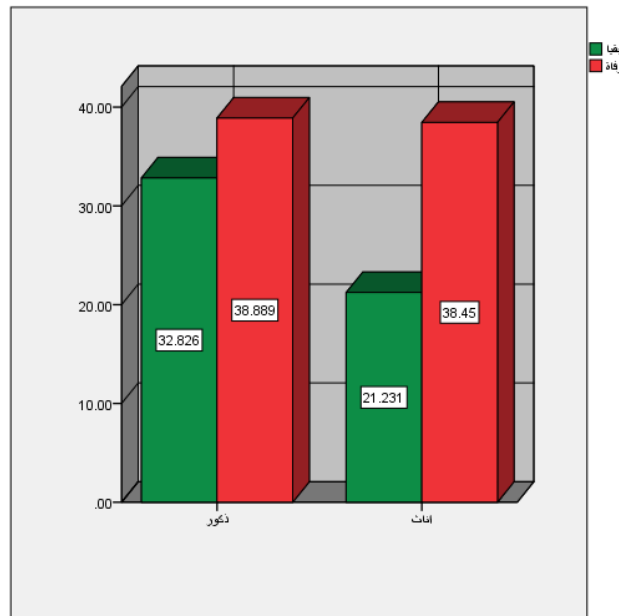
لا توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مساحة الحرق بين مجموعة المرضى

المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

وفي عينة البحث كاملة قيمة P أكبر من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق

ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مساحة الحرق بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة

المرضى الذين بقوا على قيد الحياة



المخطط رقم (٩) يمثل متوسط مساحة الحرق والنتائج السريرية وفقا لجنس المريض

٣- دراسة العلاقة بين حدوث الوفيات و مقياس الرضوض الحاد في عينة البحث وفقا

لجنس المريض:

من خلال استعمال اختبار (t) للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقياس

الرضوض الحاد في تكرارات الوفاة في مجموعات عينة البحث نجد ما يلي:

المتغير	الجنس	النتائج السريية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة P
مقياس رضوض الحاد	ذكر	بقيا	٢٣	١٦.٩٥	٣.٥٢	٠.٧٣	>٠.٠٠١
		وفاة	٩	٢٥.٧٧	٥.١٤	١.٧١	
	أنثى	بقيا	٢٦	١٩.٦	٥.٢٦	١.٠٣	٠.٠٢٣
		وفاة	٢٠	٢٣.٩	٦.٥	١.٤٥	
	عينة كاملة	بقيا	٤٩	١٨.٣	٤.٦	٠.٦٦	٠.٠٠٤
		وفاة	٢٩	٢٤.٤	٦	١.١٣	

الجدول رقم (٧)

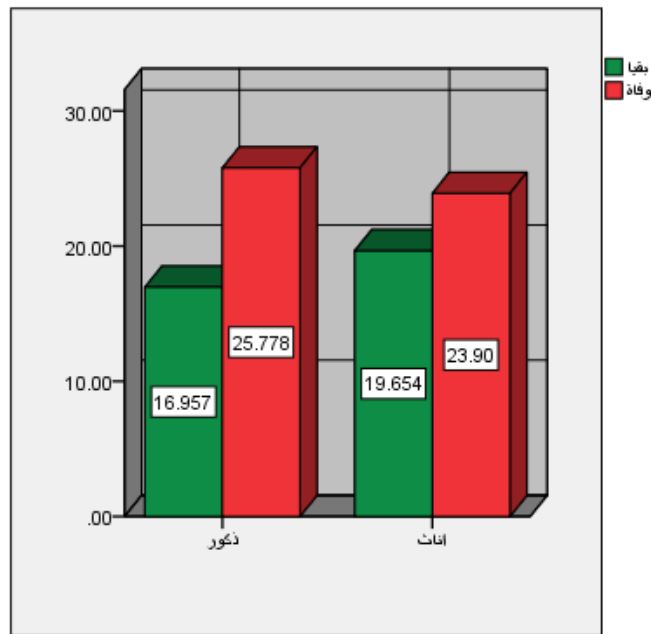
نجد من خلال الجدول السابق أن قيمة P عند مجموعة الذكور أصغر بكثير من ٠.٠٠٥ اي أنه

عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مقياس الرضوض

الحاد بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

بينما في مجموعة الاناث قيمة P أصغر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مقياس الرضوض الحاد بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

وفي عينة البحث كاملة قيمة P أصغر من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مقياس الرضوض الحاد بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة



مخطط رقم (١٠) يمثل مقياس الرضوض الحاد والنتائج السريرية وفقا لجنس المريض

٤- نتائج مراقبة حدوث الوفيات في عينة البحث وفقا لقياس سكر الدم وجنس المريض

من خلال استعمال اختبار (t) للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قياس سكر

الدم في تكرارات الوفاة في مجموعات عينة البحث نجد مايلي:

المتغير	الجنس	النتائج السريرية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة P
قياس سكر الدم	ذكر	بقيا	٢٣	١٢٩,٥	٣.٥٢	٥.٣٧	٠.١٩
		وفاة	٩	١٤٧.٨	٣٦.٢	١٢.٠٦	
	أنثى	بقيا	٢٦	١٢٥.٧	١٧.٩٤	٣.٥١٨	>٠.٠٠٠١
		وفاة	٢٠	١٦٤.٨٥	٢٢.٠٥	٤.٩٣	
	عينة كاملة	بقيا	٤٩	١٢٧.٥	٢١.٨	٣.١	٠.٠٠٠٢
		وفاة	٢٩	١٥٩.٥	٢٧.٧	٥.١	

الجدول رقم (٨)

نجد من خلال الجدول السابق أن قيمة P عند مجموعة الذكور أكبر بكثير من ٠.٠٠٥ اي أنه

عند مستوى الثقة ٩٥% لا توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط قياس سكر الدم

بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

بينما في مجموعة الاناث قيمة P أصغر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥%

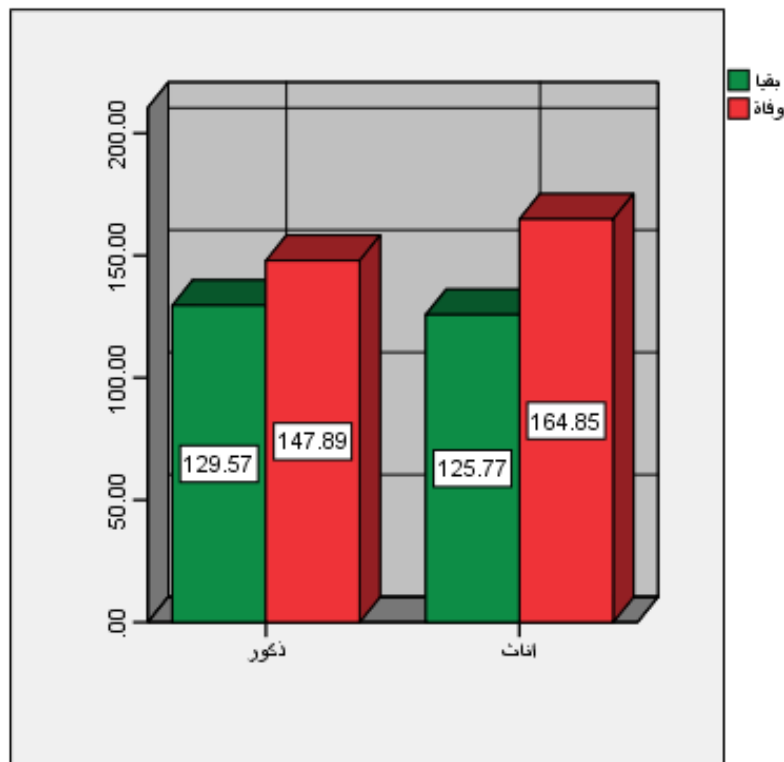
توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط قياس سكر الدم بين مجموعة المرضى

المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

وفي عينة البحث كاملة قيمة P أصغر من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق

ذات دلالة احصائية هامة في متوسط العمر بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى

الذين بقوا على قيد الحياة



المخطط رقم (١١) يمثل متوسط سكر الدم والنتائج السريرية وفقا لجنس المريض

٥- دراسة تأثير مشعر الخطر الوسطي اليومي على تكرارات حدوث الوفيات في عينة البحث

وفقا لجنس المريض

من خلال استعمال اختبار (t) للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مشعر الخطر

اليومي في تكرارات الوفاة في مجموعات عينة البحث نجد مايلي:

المتغير	الجنس	النتائج السريرية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة P
مشعر الخطر اليومي	ذكر	بقيا	٢٣	١١.١٧	٣.٢٨	٠.٦٨	٠.٠٠٠٢
		وفاة	٩	١٦.٣	٤.٩٥	١.٦٥	
	أنثى	بقيا	٢٦	١١.٦٩	٦.٧٩٢	١.٣٣	>٠.٠٠٠١
		وفاة	٢٠	١٨.٩	٩.٠٤	٢.٠٢	
	عينة كاملة	بقيا	٤٩	١١.٤	٥.٣٨	٠.٧	>٠.٠٠٠١
		وفاة	٢٩	١٨.١	٨	١.٤	

الجدول رقم (٩)

نجد من خلال الجدول السابق أن قيمة P عند مجموعة الذكور أصغر بكثير من ٠.٠٠٥ اي أنه

عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مشعر الخطر اليومي

بين مجموعة المرضى المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

بينما في مجموعة الاناث قيمة P أصغر بكثير من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥%

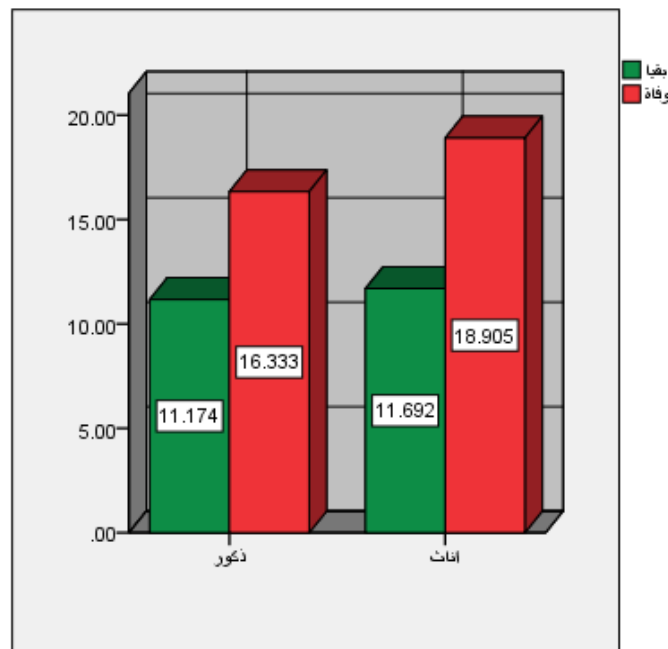
توجد فروق ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مشعر الخطر اليومي بين مجموعة المرضى

المتوفين ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة

وفي عينة البحث كاملة قيمة P أصغر من ٠.٠٥ أي أنه عند مستوى الثقة ٩٥% توجد فروق

ذات دلالة احصائية هامة في متوسط مشعر الخطر اليومي بين مجموعة المرضى المتوفين

ومجموعة المرضى الذين بقوا على قيد الحياة



المخطط رقم (١٢) يمثل متوسط مشعر الخطر اليومي والنتائج السريرية وفقا لجنس المريض

الخلاصة و المناقشة:

يمكن تلخيص النتائج الاحصائية كالتالي:

- عينة مؤلفة من ٧٨ مريض - نسبة الذكور فيها ٤١ %
- نسبة الوفيات في العينة ٣٧.١ % - نسبة الذكور من الوفيات ٣١ %
- لا يوجد أي دلالة احصائية للجنس في تكرار الوفيات في العينة
- والجدول التالي يبين الدلالة الاحصائية لكل متغير مدروس في تكرار الوفيات عند مجموعة الذكور والاناث والعينة كاملة

المتغير		الذكور	الاناث	العينة كاملة
العمر	الدلالة الاحصائية في تكرار الوفيات	لا يوجد	يوجد	لا يوجد
مساحة الحرق		لا يوجد	لا يوجد	لا يوجد
ISS		يوجد	يوجد	يوجد
سكر الدم		لا يوجد	يوجد	يوجد
ADRR		يوجد	يوجد	يوجد

الجدول رقم (١٠)

- المتغير الأساسي المدروس هو مشعر الخطر اليومي الوسطي (ADRR) وقد أظهرت

نتائج الدراسة أهميته كمؤشر لحدوث الوفيات ولبيان أهمية المشعر تم حساب نسبة

الوفيات عند مجموعة من العينة لديهم ADRR أقل أو يساوي ١٠ ومقارنتها مع نسبة

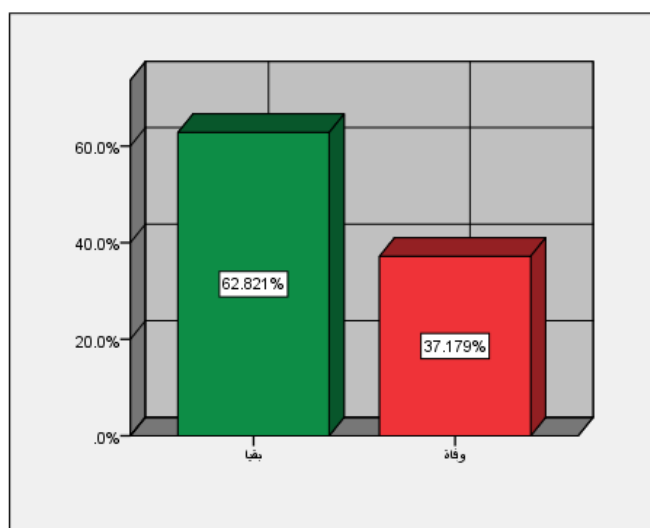
الوفيات عند مجموعة أخرى من العينة لديهم ADRR أكبر أو يساوي ١٧ وكانت النتائج

كالتالي:

نسبة الوفيات في العينة كاملة:

النتائج السريرية	التكرار	النسبة المئوية
البقاء	٤٩	٦٢.٨
الوفيات	٢٩	٣٧.٢

الجدول رقم (١١)

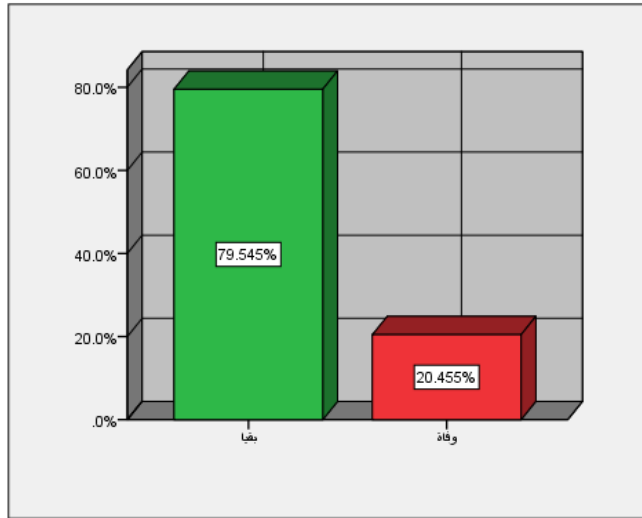


المخطط رقم (١٣) يمثل الوفيات في عينة البحث كاملة

نسبة الوفيات في عينة مرضى لديهم ADRR أقل أو يساوي ١٠ :

النسبة المئوية	التكرار	النتائج السريرية
٧٩.٥	٣٥	البقاء
٢٠.٥	٩	الوفيات

الجدول رقم (١٢)

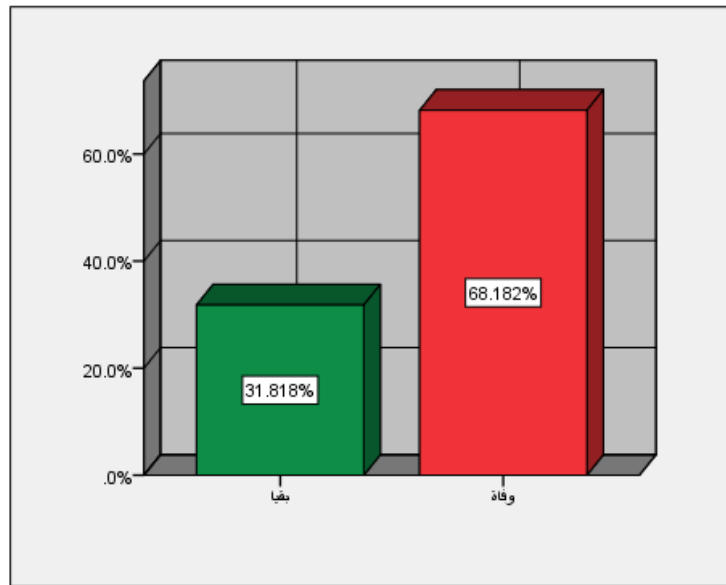


المخطط رقم (١٤) يمثل نسبة الوفيات لدى مرضى من العينة لديهم مشعر الخطر اليومي أقل أو يساوي ١٠

نسبة الوفيات عند المرضى الذين لديهم ADRR أكبر أو يساوي ١٧ :

النسبة المئوية	التكرار	النتائج السريرية
٣١.٨	٧	البقاء
٦٨.٢	١٥	الوفيات

الجدول رقم (١٣)



المخطط رقم (١٥) يمثل نسبة الوفيات لدى مرضى من العينة لديهم مشعر الخطر اليومي أكبر أو يساوي ١٧

نلاحظ مما سبق أن نسبة الوفيات ارتفعت إلى ٦٨% في المجموعة الثانية مقارنة مع نسبة وفيات ٢٠% في المجموعة الأولى

المقارنة مع الدراسات العالمية

١- دراسة (Sofie –Meijering) أجرت دراسة في هولندا عام ٢٠٠٥ أظهرت من خلالها

أن الضبط الجيد لسكر الدم حسن النتائج السريرية في العناية المشددة للحروق

٢- دراسة (Alexander-N-Pisarchik) أجريت في المكسيك عام ٢٠١٢ أظهرت

الدراسة أن انخفاض السكر وارتفاعه شكلا مشعر هام لتطور الانتان وارتفاع الوفيات

عند مرضى الحروق في العناية المشددة

٣- دراسة (Leon-S-Farhy) أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠١١ والجدول

التالي يظهر مقارنة بين نتائج ونتائج دراستنا الحالية:

دراسة ليون			دراستنا		
البقيا	الوفيات	قيمة P	البقيا	الوفيات	قيمة P
الجنس (الذكور)	٩٢%	٦٩%	٠.٠٠١>	٤٦.٩%	٣١%
العمر	١١.٩±٣.٠	٢٢.١±٤.٩	٠.٠٠١>	١٠.٧±٢٦.٦	٨.٨±٣٨.٥
TBSA	١٥.٦±٤.٤	٢٧.١±٤.٧	غير نوعية	٨.٧±٢٩.٥	٨.٨±٣٥.٥
ISS	٨.٣±٣.٠	١٨.٢±٢.٩	غير نوعية	٤±١٨.٣	٦±٢٤.٤
سكر الدم	١٩.٤±١٢.٣	٤٤±١٣.٩	٠.٠٠٥	٢٠.٨±١٢٧.٥	٢٧.٧±١٥٩.٥
ADRR	٩±١.٠	١٤.٣±١.٧	٠.٠٠١>	٥.٣±١١.٤	٨±١.٨

الجدول رقم (١٤)

التوصيات

- الاسراع في افتتاح قسم العناية المشددة للحروق في مشفى المواساة نظرا لأهميتها في تحسين البقيا لدى مرضى الحروق المراجعين للمشفى.

- القيام بدراسات مستقبلية لضبط السكر عند مرضى العناية المشددة كمرضى مابعد العمل الجراحي أو مرضى الرضوض أو مرضى العناية المشددة الداخلية

- وضع بروتوكول واضح لضبط السكر في العناية المشددة بكل أقسامها في المشفى بشكل يساهم في خفض نسبة الوفيات حسب توصيات الدراسات العالمية

- القيام بدراسات مستقبلية عن ضبط السوائل والشوارد عند مرضى الحروق في العناية المشددة ودورها في تحسين النتائج السريرية

المراجع الأجنبية

1. Buhre W, Wappler F: **Initial care of the severely burned patient.**
Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 2009; 44: 100–7.
2. . Muqim R, Zareen M, Dilbag, Hayat M, Khan I: **Epidemiology and outcome of burns.** Pak J Med Sci 2007, 23:420–424.
3. **Burn Incidence and Treatment in the US:** 2007 Fact Sheet, American Burn Association. Available at <http://www.ameriburn.org>. Accessed at May 28, 2007.
4. Ryan CM, Schoenfeld DA, Thorpe WP, et al: **Objective estimates of the probability of death from burn injuries.** *N Engl J Med* 338: 362, 19
5. Baxter CR, Shires T: **Physiological response to crystalloid resuscitation of severe burns.** *Ann N Y Acad Sci* 150: 874, 1968.[PMID: 4973463]
6. **Guidelines for the operation of burn units, in Committee on Trauma, American College of Surgeons: Resources for Optimal Care of the Injured Patient.** Chicago, American College of Surgeons, 1999. Available at <http://www.ameriburn.org>. Accessed May 28, 2007.
- 98.[PMID: 9449729]
7. Baker RHJ, Akhavani MA, Jallali N: **Resuscitation of thermal injuries in the United Kingdom and Ireland.** *Plast Reconstr Surg* 60: 682, 2007.[PMID: 17485059]
8. Holm C: **Resuscitation in shock associated with burns.** Tradition or evidence-based medicine? *Resuscitation* 44: 157, 2000.[PMID:

10825614]

9. Olaitan PB, Jiburum BC: **Analysis of burn mortality in a burns centre.**

Ann Burns Fire Disasters 2006, 19(2):59–62.

10. Bloemsma GC, Dokter J, Boxma H, Oen IM: **Mortality and causes of death in a burns centre. Burns 2008, 34(8):1103–1107.**

11. Arlati S, Storti E, Pradella V, et al: **Decreased fluid volume to reduce organ damage: a new approach to burn shock resuscitation? A preliminary study. Resuscitation 72: 371, 2007.[PMID: 17137702]**

12. O'Mara MS, Caushaj P, Goldfarb IW, Slater H: **Treatment and mortality trends among massively burned patients.** Ann Burns Fire Disasters 2000, 13(2):73

13. Aldemir M, Kara IH, Girgin S, Guloglu C: **Factors affecting mortality and epidemiological data in patients hospitalized with burns in Diyarbakir, Turkey.** S Afr J Surg 2005, 43(4):159–162.

14. Dancey DR, Hayes J, Gomez M, et al: **ARDS in patients with thermal injury. Intensive Care Med 25: 1231, 1999.[PMID: 10654206]**

15. Soejima K, Schmalstieg FC, Sakurai H, Traber LD, Traber DL.

Pathophysiological analysis of combined burn and smoke

inhalation injuries in sheep. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol.

2001;280(6):L1233-41.

16. Sheridan RL, Ryan CM, Yin LM, Hurley J, Tompkins RG: **Death in the**

burn unit: sterile multiple organ failure. Burns 1998; 24: 307–11.

17. Holm C, Horbrand F, von Donnersmarck GH, et al: **Acute renal failure in severely burned patients.** *Burns* 25: 171, 1999.[PMID: 10208394]

18. Huang PP, Stucky FS, Dimick AR, et al: **Hypertonic sodium resuscitation is associated with renal failure and death.** *Ann Surg* 221: 543, 1995.[PMID: 7748036]

19. Enkhbaatar P, Traber DL. **Pathophysiology of acute lung injury in combined burn and smoke inhalation injury.** *Clin Sci (Lond)*.

2004;107(2):137-43. DOI: 10.1042/CS20040135

20. Raub JA, Mathieu-Nolf M, Alverson CJ, et al: **Carbon monoxide poisoning: a public health perspective.** *Toxicology* 145: 1, 2000.[PMID: 10771127]

21. Kao LW, Nanagas KA: **Carbon monoxide poisoning.** *Emerg Med Clin North Am* 22: 985, 2004.[PMID: 15474779]

22. Reilly PM, Wilkins KB, Fuh KC, et al: **The mesenteric hemodynamic response to circulatory shock: an overview.** *Shock* 15: 329, 2001.[PMID: 11336191]

23. Fodor L, Fodor A, Ramon Y, et al: **Controversies in fluid resuscitation for burn management: literature review and our experience.** *Injury* 37: 374, 2006.[PMID: 16118012]

24. Chen Z, Wang S, Yu B, Li A: **A comparison study between early**

enteral nutrition and parenteral nutrition in severe burn patients.

Burns 2007; 33: 708–12.

25. Polavarapu N, Ogilvie MP, Panthaki ZJ: **Microbiology of burn wound infections.** J Craniofac Surg 2008; 19: 899–902.

26. Latenser BA, Miller SF, Bessey PQ, Browning SM, Caruso DM, Gomez M, et al: **National burn repository 2006: a ten-year review.** J Burn Care Res 2007, 28(5):635–658.

27. Cone JB: What's new in general surgery: **burns and metabolism.** Am Coll Surg 2005; 200: 607–15.

28. Herndon DN, Tompkins RG. **Support of the metabolic response to burn injury.** Lancet. 2004;363(9424):1895–902.

29. Wolfe RR, Durkot MJ, Allsop JR, Burke JF. **Glucose metabolism in severely burned patients. Metabolism.** 1979;28(10):1031–9.

30. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, Vlasselaers D, Ferdinande P, Lauwers P, Bouillon R. **Intensive insulin therapy in the critically ill patients.** N Engl J Med. 2001;345(19):1359–67.

31. Finney SJ, Zekveld C, Elia A, Evans TW. **Glucose control and mortality in critically ill patients.** JAMA. 2003;290(15):2041–7.

32. Reed CC, Stewart RM, Sherman M, Myers JG, Corneille MG, Larson N, Gerhardt S, Beadle R, Gamboa C, Dent D, Cohn SM, Pruitt BA Jr.

Intensive insulin protocol improves glucose control and is associated with a reduction in intensive care unit mortality. J Am Coll Surg. 2007;204(5):1048–55.

33. Finfer S, Heritier S; NICE Study Management Committee and SUGAR Study Executive Committee. The NICE-SUGAR (**Normoglycaemia in Intensive Care Evaluation and Survival Using Glucose Algorithm Regulation**) Study: statistical analysis plan. Crit Care Resusc. 2009;11(1):46–57.

34. Gore DC, Chinkes D, Heggers J, Herndon DN, Wolf SE, Desai M. **Association of hyperglycemia with increased mortality after severe burn injury.** J Trauma. 2001;51(3):540–4.

35. Pham TN, Warren AJ, Phan HH, Molitor F, Greenhalgh DG, Palmieri TL. **Impact of tight glycemic control in severely burned children.** J Trauma. 2005;59(5):1148–54.

36. Jeschke MG, Chinkes DL, Finnerty CC, Kulp G, Suman OE, Norbury WB, Branski LK, Gauglitz GG, Mlcak RP, Herndon DN. **Pathophysiologic response to severe burn injury.** Ann Surg. 2008;248(3):387–401.

37. Atiyeh BS, Gunn SW, Dibo SA. **Metabolic implications of severe burn injuries and their management:** a systematic review of the literature. World J Surg. 2008;32(8):1857–69.

38. Pidcock HF, Wanek SM, Rohleder LS, Holcomb JB, Wolf SE, Wade CE. **Glucose variability is associated with high mortality after severe burn.** J Trauma. 2009;67(5):990–5.

39. Krinsley JS. Glycemic variability: **a strong independent predictor of mortality in critically ill patients**. Crit Care Med. 2008;36(11):3008–13.
40. Egi M, Bellomo R. **Reducing glycemic variability in intensive care unit patients: a new therapeutic target?** J Diabetes Sci Technol. 2009;3(6):1302–8.
41. Kovatchev BP, Otto E, Cox D, Gonder-Frederick L, Clarke W. **Evaluation of a new measure of blood glucose variability in diabetes**. Diabetes Care. 2006;29(11):2433–8.
42. Wolf SE, Kauvar DS, Wade CE, Cancio LC, Renz EP, Horvath EE, White CE, Park MS, Wanek S, Albrecht MA, Blackbourne LH, Barillo DJ, Holcomb JB. **Comparison between civilian burns and combat burns from Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom**. Ann Surg. 2006;243(6):786–95.
43. Mann EA, Salinas J, Pidcock HF, Wolf SE, Holcomb JB, Wade CE. **Error rates resulting from anemia can be corrected in multiple commonly used point-of-care glucometers**. J Trauma. 2008;64(1):15–21.
44. Mann EA, Pidcock HF, Salinas J, Wolf SE, Wade CE, Holcomb JB. **Hematocrit causes the most significant error in point of care glucometers**. Crit Care Med. 2009;37(4):1530–1.
45. Krinsley JS. **Glycemic variability and mortality in critically ill patients: the impact of diabetes**. J Diabetes Sci Technol. 2009;3(6):1292–301.

46. Dahagam CK, Mora A, Wolf SE, Wade CE. **Diabetes does not influence selected clinical outcomes in critically ill burn patients.** J Burn Care Res. 2011;32(2):256–62.
47. Meyfroidt G, Keenan DM, Wang X, Wouters PJ, Veldhuis JD, Van den Berghe G. Dynamic characteristics of blood glucose time series during the course of critical illness: **effects of intensive insulin therapy and relative association with mortality** Crit Care Med. 2010;38(4):1021–9.
48. Hermanides J, Vriesendorp TM, Bosman RJ, Zandstra DF, Hoekstra JB, Devries JH. **Glucose variability is associated with intensive care unit mortality.** Crit Care Med. 2010;38(3):838–42.