الجمهورية العربية السورية

وزارة التعليم العالي

جامعة دمشق

كلية الطب البشري

قسم الأمراض الباطنة

دور التقييم الباكر لمرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة الموضوعين على التهوية الآلية غير الغازية وفق مشعر HACOR

The role of early assessment of acute respiratory distress syndrome patients on non-invasive mechanical ventilation by HACOR score

بحث علمي أعدّ لنيل درجة الدراسات العليا في أمراض الجهاز التنفسي

إعداد طالب الدراسات العليا:

يوسف ايمن العقله

بإشراف:

المدرس الدكتور حسام البردان

العام الدراسي

2025 م / 1446 هـ

قرار لجنة الحكم وتوقيعات لجنة المناقشة

شكر وإهداء

تصريح خطي

أنا طالب الدراسات العليا يوسف أيمن العقله أقدّم هذا البحث لنيل درجة الماجستير في أمراض الجهاز التنفسي، وأصرّح بمسؤوليتي عن كل ما ورد في هذا البحث بأنه من إنتاجي بالكامل، وأن كل المعلومات المستقاة من مصادر أخرى مسندة إلى أصحابها بكل دقة، وأن الاقتباسات الحرفية من أعمال أخرى – إن وُجدت – لا تتجاوز الحد الأدنى الضروري للاقتباس وهي مبنية بوضوح بحصرها في علامات تنصيص ومُسندة صراحة إلى مصدرها.

الاسم والتوقيع

جدول المحتويات

جدول المحتويات ..... **VI**

قائمة الاختصارات والمصطلحات ..... **IX**

فهرس الأشكال التوضيحية ..... **X**

فهرس الجداول ..... **XII**

الملخص ..... **XIV**

الإطار العام للبحث **1**

المقدمة: 1

أهمية البحث: 3

مشكلة البحث: 3

تساؤلات البحث: 3

الهدف من البحث: 4

محددات البحث وحدوده: 4

منهج البحث وأدواته: 4

الدراسات المرجعية: 5

خلاصة الدراسات المرجعيّة: 5

الدراسة النظرية **6**

تمهيد: 6

أشيع أسباب المتلازمة: 6

علم الأوبئة: 7

نسيجياً: 7

القصة المرضية والفحص السريري: 8

التقييم: 8

التقييم الشعاعي للصدر: 9

التقييم المخبري: 10

التشخيص التفريقي: 11
التشخيص: 12
الفيزيولوجيا المرضية: 20
المسار السريري: 21
التشريح المرضي: 23
الاختلاطات: 24
التدبير: 24
الدراسة العملية 38
المواد والطرائق 38
تصميم البحث: 38
مكان الدراسة وزمانها: 38
عينة الدراسة النهائية: 38
معايير الاشتمال: 38
معايير الاستبعاد: 39
جمع البيانات 39
طريقة الدراسة 40
المعالجة الإحصائية 41
الجزء الأول: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة 43
أولاً: التحليل الوصفي للمتغيرات الديموغرافية والمتغيرات النوعية: 43
ثانياً: التحليل الوصفي للمتغيرات الكمية: 69
الجزء الثاني: التحليل الاستدلالي 72
أولاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة: 72
ثانياً: دراسة العلاقة الاحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة: 78
ثالثاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة: 84
رابعاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين المدة على IV (يوم) ونتيجة الاستجابة عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1–2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة): 90

خامساً: دراسة العلاقة الاحصائية بين قيم الـ PEEP ونتيجة الاستجابة عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1–2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة): 92

سادساً: دراسة العلاقة الاحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة: 94

سابعاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين العمر ونتيجة الاستجابة عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1–2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة): 100

ثامناً: دراسة العلاقة الاحصائية بين المدة على NIV والحالة عند التخريج عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب: 102

تاسعاً: دراسة الفروق الاحصائية للوفاة وعدم الاستجابة وخطورة الوفاة حسب SOFA score بين أزمنة الدراسة (بعد 1–2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة): 104

عاشراً: دراسة الفروق الاحصائية للوفاة وعدم الاستجابة وخطورة الوفاة حسب APACHE ii score بين أزمنة الدراسة (بعد 1–2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة): 105

الحادي عشر: تحديد القيمة التنبؤية وحساب الحساسية والنوعية والقيمة التنبؤية الإيجابية والقيمة التنبؤية السلبية لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة (بعد 1–2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة) في التنبؤ بنجاح استخدام NIV: 106

الثاني عشر: دراسة العلاقة الاحصائية بين المدة على NIV والحالة عند التخريج: 118

المناقشة والمقارنة بالدراسات العالمية 119

المقارنة مع الدراسات العالمية: 121

الخلاصة 123

التوصيات والمقترحات: 123

المراجع (References)..... 124

Abstract 129

قائمة الاختصارات والمصطلحات

Abbreviation	English	العربية
AEIPF	Acute Exacerbation of Idiopathic Pulmonary Fibrosis	تفاقم حاد للتليف الرئوي مجهول السبب
AIP	Acute Interstitial Pneumonia	الالتهاب الرئوي الخلالي الحاد
ARDS	Acute Respiratory Distress Syndrome	متلازمة الضائقة التنفسية الحادة
CPAP	Continuous Positive Airway Pressure	ضغط مجرى الهواء الإيجابي المستمر
COPD	Chronic Obstructive Pulmonary Disease	مرض الانسداد الرئوي المزمن
CT	Computed Tomography	التصوير المقطعي المحوسب
DAD	Diffuse Alveolar Damage	التلف السنخي المنتشر
ECMO	Extracorporeal Membrane Oxygenation	الأكسجة الغشائية خارج الجسم
EGPA	Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis	التهاب الأوعية الحُبيبي بالحمضات
FiO2	Fraction of Inspired Oxygen	نسبة الأكسجين المستنشق
GGO	Ground-Glass Opacity	عتامة الزجاج الأرضي
HACOR	Heart Rate, Acidosis, Consciousness, Oxygenation, Respiratory Rate	معدل ضربات القلب، الحُماض، الوعي، الأكسجة، معدل التنفس
IMV	Invasive Mechanical Ventilation	التهوية الميكانيكية الغازية
NIV	Non-Invasive Ventilation	التهوية غير الغازية
NMBs	Neuromuscular Blocking Agents	عوامل الحجب العصبي العضلي
NPV	Negative Predictive Value	قيمة التنبؤ السلبية
PaO2	Partial Pressure of Oxygen	الضغط الجزئي للأكسجين
PEEP	Positive End-Expiratory Pressure	ضغط نهاية الزفير الإيجابي
ROC	Receiver Operationg Characteristic	منحنى خاصية تشغيل المستقبل
SpO2	Peripheral Oxygen Saturation	تشبع الأكسجين المحيطي
SLE	Systemic Lupus Erythematosus	الذئبة الحمامية الجهازية
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences	الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية

فهرس الأشكال التوضيحية

الشكل1 صورة ترسيمية للخوذة المستخدمة في التهوية الآلية غير الغازية 35
الشكل 2 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس 43
الشكل 3 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب حالة التدخين..... 44
الشكل 4 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب سبب المتلازمة 45
الشكل 5 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة..... 46
الشكل6 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج..... 47
الشكل 7 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score 48
الشكل 8 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score..... 49
الشكل 9 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب 50
الشكل 10 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة قبل استخدام NIV 51
الشكل 11 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة التي تم استخدام NIV..... 53
الشكل 12 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب مدة البقاء على IV..... 54
الشكل 13 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV..... 55
الشكل 14 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تشخيص المتلازمة..... 56
الشكل 15 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تطبيق NIV 57
الشكل 16 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نسبة فشل استخدام NIVحسب قيمة HACOR لحظة التطبيق 58
الشكل 17 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 1–2 ساعة..... 60
الشكل 18 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة..... 62
الشكل 19 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة..... 64
الشكل 20 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة..... 66
الشكل 21 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score لحظة التنبيب الرغامي..... 68
الشكل 22 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIVونتيجة الاستجابة عند 1–2 ساعة 73
الشكل 23 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة 74
الشكل 24 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة 76
الشكل 25 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة 77
الشكل 26 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1–2 79
الشكل 27 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة..... 80
الشكل 28 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة..... 82
الشكل 29 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة..... 83
الشكل 30 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1–2..... 85
الشكل 31 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة..... 86
الشكل 32 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة..... 88

الشكل 33 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة..... 89
الشكل 34 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط المدة على IV (يوم) عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة..... 91
الشكل 35 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط قيم الـ PEEP عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة 94
الشكل 36 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1−2..... 95
الشكل 37 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة..... 96
الشكل 38 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة..... 98
الشكل 39 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة..... 99
الشكل 40 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط الأعمار عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة.... 101
الشكل 41 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط المدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب 103
الشكل 42 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR عند 1 −2 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV عند كامل عينة الدراسة..... 108
الشكل 43 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR بعد 12 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV 108
الشكل 44 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR بعد 24 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV 109
الشكل 45 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR بعد 48 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV 109
الشكل 46 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR عند كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV 110
الشكل 47 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط المدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج..... 118

فهرس الجداول

الجدول 1 مقارنة بين معايير برلين ومعايير كيغالي 15
الجدول 2 متلازمة العسرة التنفسية الحادة حسب الجمعية الأميركية لأمراض الصدر ATS لعام 2024 18
الجدول 3 متغيرات مشعر HACOR score 37
الجدول 4 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس 43
الجدول 5 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب حالة التدخين 44
الجدول 6 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب سبب المتلازمة 45
الجدول 7 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة 46
الجدول 8 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج 47
الجدول 9 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score 48
الجدول 10 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score 49
الجدول 11 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب 50
الجدول 12 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة قبل NIV 51
الجدول 13 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة التي تم استخدام NIV 52
الجدول 14 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة على IV 53
الجدول 15 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV 54
الجدول 16 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تشخيص المتلازمة 55
الجدول 17 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR scoreعند تطبيق NIV 56
الجدول 18 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نسبة فشل استخدام NIV حسب قيمة HACOR لحظة التطبيق 57
الجدول 19 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 1–2 ساعة 59
الجدول 20 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 12 ساعة 61
الجدول 21 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 24 ساعة 63
الجدول 22 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 48 ساعة 65
الجدول 23 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score لحظة التنبيب الرغامي 67
الجدول 24 الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة الكمية لعينة الدراسة 69
الجدول 25 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV وونتيجة الاستجابة عند الساعة 1–2 مع نتائج اختبار Chi-Square 72
الجدول 26 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV وونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة مع نتائج اختبار Chi-Square 74
الجدول 27 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV وونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة مع نتائج اختبار Chi-Square 75
الجدول 28 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV وونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة مع نتائج اختبار Chi–Square 77
الجدول 29 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1–2 مع نتائج اختبار Chi–Square 78
الجدول 30 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة مع نتائج اختبار Chi–Square 80

الجدول 31 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة مع نتائج اختبار Chi–Square 81
الجدول 32 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة مع نتائج اختبار Chi–Square 83
الجدول 33 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1–2 مع نتائج اختبار Chi– Square 84
الجدول 34 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة مع نتائج اختبار Chi– Square 86
الجدول 35 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة مع نتائج اختبار Chi– Square 87
الجدول 36 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة مع نتائج اختبار Chi– Square 89
الجدول 37 الإحصاءات الوصفية للمدة على IV (يوم) عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة 90
الجدول 38 الإحصاءات الوصفية لقيم الـ PEEP عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة 92
الجدول 39 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1–2 مع نتائج اختبار Chi– Square 94
الجدول 40 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة مع نتائج اختبار Chi– Square. 96
الجدول 41 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة مع نتائج اختبار Chi– Square. 97
الجدول 42 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة مع نتائج اختبار Chi– Square. 99
الجدول 43 الإحصاءات الوصفية للأعمار عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة 100
الجدول 44 الإحصاءات الوصفية للمدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب ونتائج اختبار T للمقارنة 102
الجدول 45 التوزع النسبي لمجموعات المرضى المتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب SOFA score ونتائج اختبار Chi–Square للمقارنة بين أزمنة الدراسة..... 104
الجدول 46 التوزع النسبي لمجموعات المرضى المتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب APACHE ii score ونتائج اختبار Chi–Square للمقارنة بين أزمنة الدراسة 105
الجدول 47صلاحية التنبؤ في تشخيص صلاحية لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV 106
الجدول 48 التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقاط القطع الجديدة لقيم ΔHACOR عند كل أزمنة الدراسة..... 111
الجدول 49 التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب التصنيف المشاهد والتصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقطة القطع لقيم ΔHACOR..... 112
الجدول 50 التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب التصنيف المشاهد والتصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقطة القطع لقيم ΔHACOR..... 115
الجدول 51 الإحصاءات الوصفية المدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة..... 118

الملخص

خلفية البحث:

يعد استخدام التهوية الآلية غير الغازية في تدبير متلازمة العسرة التنفسية الحادة ARDS أمراً مثيراً للجدل. ولذلك عمدنا لاستخدام مشعر HACOR (الذي يضم معدل النبض والحماض والوعي والأكسجة ومعدل التنفس) لتقييم فعالية استخدام التهوية الآلية غير الغازية في تدبير هذه المتلازمة.

الأهداف:

التقييم المبكر لفعالية التهوية الآلية غير الغازية حسب مشعر HACOR خلال الساعات الأولى من تطبيقها عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة ARDS والعلاقة بين الاستجابة لاستخدام التهوية الآلية غير الغازية والنتائج المترتبة من الحالة عند التخريج ومدة الاستشفاء والحاجة للتنبيب.

الطرائق:

تعتبر دراستنا دراسة حشدية راجعة retrospective cohort study لمجموعة مرضى تضم 50 مريضاً تم قبولهم في أحد المستشفيين الجامعيين والذين طبقوا معايير تشخيص متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) وتم تدبيرهم باستخدام التهوية الآلية غير الغازية كخط علاجي أول.

النتائج:

تبين وجود علاقة إحصائية هامة بين الاستجابة لاستخدام التهوية الآلية غير الغازية ونتيجة استخدامها (نجاح أو فشل) عند إعادة التقييم بحسب مشعر HACOR بعد 1-2 و12 و24 و48 ساعة p.value=0.000<0.05 لكل منها.

وكذلك وجود علاقة إحصائية هامة بين الاستجابة بحسب مشعر HACOR والحالة عند التخريج p.value=0.000<0.05، وكذلك الحاجة للتنبيب p.value=0.000<0.05

عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب حيث إن (t=-1.558 P.value=0.132>0.05,).

وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الـ PEEP بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل من أزمنة الدراسة p.value=0.000<0.05

وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم ΔHACOR عند 1 -2و 12و 24و 48 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV بحساسية (63.6%, 53.3%, 73.3%, 73.3%) على الترتيب، ونوعية (85%, 100%, 85%, 100%) على الترتيب.

الاستنتاج:

إن استخدام مشعر HACOR في التقييم الباكر لاستجابة مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة بمختلف شداتها (خفيفة، متوسطة، شديدة) يمكن أن يحدد استجابة هؤلاء المرضى للتهوية الآلية غير الغازية من نجاح أو فشل. ويجب استخدام PEEP بقيم غير مرتفعة في علاج هذه المتلازمة في التهوية الآلية غير الغازية.

الإطار العام للبحث

المقدمة:

تتظاهر متلازمة العسرة التنفسية الحادة ARDS بفشل تنفسي سريع الظهور بسبب مجموعة مختلفة من العوامل المباشرة وغير المباشرة التي تؤثر على البرانشيم الرئوي والأوعية الدموية، ويعد تقديم الدعم بالأكسجين هو التداخل الرئيسي في تدبير هذه المتلازمة لمعاكسة نقص الأكسجة الحاصل سواء كان ذلك باستخدام الدعم الأكسجيني بالقنية ذات التدفق العالي أو التهوية الآلية الغير غازية والغازية.

وعلى الرغم من النجاح الملحوظ في استخدام التهوية الآلية غير الغازية خلال العقود الماضية في حالات القصور التنفسي الحاد في حالات مثل الهجمات الحادة لأدواء الرئة الانسدادية المزمنة acute COPD exacerbation، وفي وذمة الرئة الحادة قلبية المنشأ ACPE إلا أن الدلائل التي تدعم استخدامها فضلاً عن استخدام التهوية الآلية الغازية IMV في مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة ARDS هي ضعيفة ومثار للجدل حتى اللحظة، حيث يتم استخدام التهوية الآلية غير الغازية كخط أول في العلاج عند 15.5% من مرضى العسرة التنفسية الحادة حيث إنه مكننا من تحسين نسبة PaO2/FiO2 وتقليل الجهد التنفسي المبذول.

ولذلك فقد مكننا استخدام التهوية الآلية غير الغازية من تقليل نسبة الحاجة للتنبيب وحدوث الوفيات خلال فترة الاستشفاء.

وتعزى الفوائد الممكنة للتهوية الآلية غير الغازية المطبقة لدى مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة بشكل أساسي إلى: تجنب الاختلاطات المرافقة للتركين والتنويم وشلل العضلات وذوات الرئة المكتسبة على المنفسة وذلك بالمقارنة مع المرضى الذين تم إجراء تنبيب رغامي لهم ووضعوا على التهوية الآلية الغازية، وتصل نسبة نجاح استخدام الـNIV لدى مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة في بعض الدراسات إلى 50 % وخاصة المرضى الذين يبدون تحسناً ملحوظاً في الأكسجة لديهم.

سابقاً، كان يتم استخدام التهوية الآلية غير الغازية عند طيف محدد من مرضى الـ ARDS، وهم المرضى المثبطين مناعياً وخاصة مرضى أورام الدم.

وهناك العديد من الدراسات التي تؤيد وجود فائدة عالية لاستخدام الـNIV عند مرضى الـARDS ، والعديد من الدراسات الأخرى تؤكد فائدة استخدامها عند نوعية محددة من مرضى الـARDS وهم المرضى ذوي التثبيط المناعي، ومرضى المتلازمة خفيفي الشدة mild ARDS حصراً (Pao2/Fio2 بين 200–300 ملم ز)، وعلى العكس كذلك فإن هناك العديد من الدراسات التي تشير لضعف فائدة استخدام الـNIV عند مرضى الـARDS .

وإن المخاوف من استخدام التهوية الآلية غير الغازية قد ازدادت مؤخراً وخاصة عند استخدامها لفترات طويلة مع غياب تحسن القصور التنفسي، وبالتالي تأخير التنبيب الرغامي والتهوية الآلية للمريض.

وحتى اللحظة فإن فشل استخدام التهوية الآلية غير الغازية قد يكون تالياً للعديد من العوامل التي تتم دراستها وتحديدها تباعاً، رغم قلة الدراسات المنشورة والتي تبحث في هذا الموضوع.

وقد تبين أن مشعر HACOR الذي يتم تقييمه من خلال (النبض والحماض والوعي والأكسجة ومعدل التنفس) له قدرة تنبؤية عالية لتمييز وتقييم نجاح وفشل استخدام التهوية غير الغازية عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة.

ومع ذلك فإن أثر استخدام مشعر HACOR غير واضح بشكل كامل عند بعض المرضى.

ولهذه الأسباب المتعددة، وكهدف للبحث في هذا الموضوع في بلدنا، تقرر إجراء هذا البحث للتقييم الباكر لاستجابة مرضى العسرة التنفسية الحادة للتهوية الآلية غير الغازية باستخدام مشعر HACOR.

أهمية البحث:

نظراً لقلة وجود أبحاث حول متلازمة العسرة التنفسية الحادة في بلادنا، وانتشار هذه المتلازمة بشكل كبير في الفترة المتزامنة مع انتشار الأمراض التنفسية وأهمها كوفيد 19، والأعباء الاقتصادية والمهنية المترتبة عليه، بالإضافة إلى عقابيل وسوء الإنذار عند تأخير اللجوء للتنبيب عند هؤلاء المرضى، لذا عند إجراء التقييم الصحيح لفعالية التهوية غير الغازية عند هؤلاء المرضى فإن ذلك سيحسن النتائج ويساعد في اتخاذ القرار اللازم.

مشكلة البحث:

تعتبر متلازمة الضائقة التنفسية الحادة ذات إنذار سيء عند المرضى المصابين بها، كما أن تأخير اللجوء للتهوية الغازية عند هؤلاء المرضى هو عامل مهم في سوء النتائج.

تساؤلات البحث:

ما هي العلاقة بين التغير في قيمة مشعر HACOR عند مرضى ARDS والاستجابة لاستخدام التهوية غير الغازية خلال الساعات الأولى من تطبيقها؟

ما هي العلاقة بين تأخير تنبيب المريض عند مرضى ARDS الغير مستجيبين للتهوية الآلية غير الغازية وسوء النتائج؟

الهدف من البحث:

الهدف الأساسي: التقييم المبكر لفعالية التهوية الآلية غير الغازية حسب مشعر HACOR خلال الساعات الأولى من تطبيقها عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة.

الأهداف الثانوية: تقييم فعالية التهوية الآلية غير الغازية عند هؤلاء المرضى خلال أول 24 و48 ساعة حسب مشعر HACOR، والعلاقة بين تأخير التنبيب وسوء النتائج.

محددات البحث وحدوده:

شملت محددات البحث صعوبة الوصول إلى المعلومات في الأرشيف ونقصاً في المعلومات والتحاليل المخبرية والصور الشعاعية التي قد تؤدي إلى خروج العينة من الدراسة في بعض الأحيان.

الحدود المكانية: أرشيف مشفيي الوطني والمواساة الجامعيين.

الحدود الزمانية: سنة مع إمكانية تمديدها بحسب جمع العينات.

الحدود المنهجية: إجراء استبيان للمرضى أثناء جمع العينات من الأرشيف.

منهج البحث وأدواته:

تجرى الدراسة على مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة المقبولون في مشفيي الوطني والمواساة الجامعيين بطريقة حشدية راجعة retrospective cohort study عن طريق تعبئة استبيان بالمتغيرات المطلوبة من المعلومات المتوفرة في أضابير المرضى وذلك بعد تطبيق معايير الاشتمال والاستبعاد.

الدراسات المرجعية:

1. Linfu Bai*، Fei Ding*، Weiming Xiong*، Weiwei Shu، Lei Jiang، Yuliang Liu# and Jun Duan. Early assessment of the efficacy of noninvasive ventilation tested by HACOR score to avoid delayed intubation in patients with moderate to severe ARDS.
2. Jun Duan، Xiaoli Han، Linfu Bai، Lintong Zhou and Shicong Huang. Assessment of heart rate، acidosis، consciousness، oxygenation، and respiratory rate to predict noninvasive ventilation failure in hypoxemic patients.

خلاصة الدراسات المرجعيّة :

في دراسة Linfu Bai، Fei Ding، Weiming Xiong، Weiwei Shu، Lei Jiang ، Yuliang Liu and Jun Duan عام 2021 والتي جرت في الصين بعنوان:

"Early assessment of the efficacy of noninvasive ventilation tested by HACOR score to avoid delayed intubation in patients with moderate to severe ARDS

التقييم المبكر لفعالية التهوية الآلية غير الغازية وفق مشعر HACOR لتجنب تأخير التنبيب عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة معتدلة الشدة والشديدة":

بلغ العدد الإجماليّ للعينة 224 مشاركاً، وكان عدد المرضى الذين فشل عندهم استخدام التهوية غير الغازية ووضعوا لاحقاُ على المنفسة 125 مريضاً (56%)، وقد لوحظ أن الناجين منهم كانوا قد أمضوا وقت أقل وهم موضوعين على التهوية غير الغازية. قيمة التغيير الوسطي بمشعر HACOR قبل تطبيق التهوية غير الغازية وبعدها ب 1–2 ساعة كان 1. وبالمقارنة بين المستجيبين وغير المستجيبين فقد لوحظ أن المستجيبين كان لديهم قيمة أعلى بحسب مشعر HACOR قبل استخدام التهوية غير الغازية. ولكن بعد تطبيق NIV فقد كان المستجيبين لديهم قيمة أقل على مشعر HACOR من غير المستجيبين خلال أول 1–2 ساعة وخلال أول 12 ساعة وأول 24 ساعة. وكان المستجيبين لديهم نسبة أقل من الفشل على التهوية غير الغازية بنسبة 72% ل 36%. كما أنهم كانوا أقل عرضة للوفاة خلال 28 يوم.

الدراسة النظرية

تمهيد:

متلازمة العسرة التنفسيّة الحادة Acute respiratory distress syndrome (ARDS) هي شكل التهابي حاد منتشر من أشكال أذيات الرئة المرتبطة بمجموعة متنوعة من العوامل المسببة. ويعد التعرّف على متلازمة العسرة التنفسية الحادة وعلاجها على الفور أمراً بالغ الأهمية للحد من ارتفاع معدل الوفيات المرتبطة بها.

يتظاهر مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة بكلا التظاهرات الناجمة عن المتلازمة بحد ذاتها بالإضافة إلى التظاهرات الناجمة عن العامل المسبب[1].

ومع ذلك فإن تظاهرات المتلازمة غير نوعية في أغلب الأحيان، وهذا ما يؤدي إلى تأخير التشخيص حتى مراحل متقدمة منه.

يجب الاشتباه بتطور متلازمة العسرة التنفسية الحادة لدى المرضى الذين يعانون من أعراض زلة تنفسية مترقية تدريجياً بالإضافة لازدياد الحاجة للدعم الأوكسجيني مع تطور ارتشاحات سنخية ملاحظة على صورة الصدر البسيطة خلال 6 – 72 ساعة من بدء العامل المحرض.

أشيع أسباب المتلازمة:

تم تحديد العديد من العوامل كعوامل خطر لتطوير متلازمة العسرة التنفسية الحادة، فبالإضافة لاعتبار ذات الرئة الإنتانية أو الاستنشاقية أهم العوامل تبين وجود العديد من العوامل خارج الرئوية كالإنتانات الجهازية والرضوض والحروق والصدمة الإنتانية والتهاب البنكرياس والسمية الدوائية والأذية الرئوية الحادة المرتبطة بنقل الدم الكتلي ومشتقاته واستشناق الأبخرة السامة (2).

علم الأوبئة:

تتراوح تقديرات معدل الإصابة بمتلازمة العسرة التنفسية الحادة في الولايات المتحدة من 64.2 إلى 78.9 حالة/ 100،000 شخص في السنة. تُصنف خمسة وعشرون بالمائة من حالات متلازمة العسرة التنفسية الحادة في البداية على أنها خفيفة الشدة، و75 بالمائة على أنها متوسطة الشدة أو شديدة. ومع ذلك، فإن ثلث الحالات خفيفة الشدة تتطور إلى حالات متوسطة الشدة أو شديدة [3–4].

يحقق 10 ل 15% من المرضى المقبولين في وحدات العناية المركزة وكذلك 23% من المرضى الموضوعين على التهوية الآلية معايير متلازمة العسرة التنفسية الحادة [5].

وعلى الرغم من انخفاض معدل الوفيات بنسبة 1% لكل عام منذ عام 1994 وحتى عام 2006 فقد بلغ معدل الوفيات عند مرضى المتلازمة 43% حالياً.

يتناسب معدل الوفيات الناجمة عن متلازمة العسرة التنفسية الحادة مع شدة المرض: 27% و32% و45% للحالات الخفيفة والمتوسطة الشدة والشديدة على التوالي [6–7].

نسيجياً:

تعتبر الوذمة السنخية في المناطق المصابة من الرئة بمتلازمة العسرة التنفسية الحادة أهم المظاهر النسيجية الملحوظة. حيث تصاب الخلايا الرئوية من النمط الأول والبطانة الوعائية مما يسبب تراكم سائل بروتيني القوام وبعض الدم في الحيّز الهوائي السنخي. ونلاحظ وجود بعض المظاهر الأخرى مثل النزف السنخي واحتقان الشعيرات الدموية الرئوية ووذمة خلالية بالإضافة لتشكل غشاء هياليني القوام. وعلى الرغم من ذلك فلا يعتبر أيّاً من هذه المظاهر نوعية للمرض [8].

القصة المرضية والفحص السريري:

تتظاهر المتلازمة بزلة تنفسية ونقص أكسجة بشكل مترقي خلال 6 – 72 ساعة من الحدث المحرض. توجه القصة المرضية لتحديد السبب الكامن لحدوث المتلازمة. فعند مقابلة المرضى القادرين على التواصل غالباً ما يعبرون بشكواهم عن زلة تنفسية خفيفة الشدة في البداية تترقى بشكل متسارع خلال 12–24 ساعة إلى أن تصبح شديدة.

قد تكون المسببات واضحة في حالة ذات الرئة أو الإنتانات. ومع ذلك، في حالات أخرى، قد يكون استجواب المريض أو أقاربه عن حالات التعرض في الفترة الأخيرة أمرًا بالغ الأهمية في تحديد العامل المسبب.

يوضح الفحص السريري وجود علامات سريرية مثل زيادة عدد مرات التنفس وزيادة الجهد التنفسي. وقد تكون العلامات الجهازية واضحة أيضاً اعتماداً على شدة المرض مثل الزرقة المركزية أو المحيطية الناتجة عن نقص الأكسجة وكذلك عدم انتظام ضربات القلب وتغير الحالة العقلية.

يظهر إصغاء الصدر عادةً وجود خراخر قاعدية التوضع في الرئتين ولكن يمكن أن تتواجد أيضاً هذه الخراخر بشكل معمم في جميع نقاط الصدر المصغاة.

التقييم:

يعتمد تشخيص متلازمة العسرة التنفسية الحادة على المعايير التالية: بدء حاد للمرض، وجود ارتشاحات ثنائية الجانب في الرئة موضحة بالتصوير الشعاعي للصدر أو التصوير المقطعي المحوسب (من أصل غير قلبي)، ونسبة PaO2/FiO2 أقل من 300 ملم زئبق.

كما يتم تصنيف شدة المتلازمة إلى:

- متلازمة العسرة التنفسية الحادة الخفيفة: تكون نسبةPaO2/FiO2 > 200 ملم زئبق، ولكن ≤ 300 ملم زئبق.

- متلازمة العسرة التنفسية الحادة المتوسطة: تكون نسبةPaO2/FiO2 > 100 ملم زئبق، ولكن ≥ 200 ملم زئبق.
- متلازمة العسرة التنفسية الحادة الشديدة: تكون نسبة PaO2/FiO2 ≥ 100 ملم زئبق.
- يجب أن يطلب لجميع المرضى الذين يشك بتطور المتلازمة لديهم تصوير شعاعي للصدر بما أن المظاهر الشعاعية المميزة للمتلازمة من المعايير الأساسية للتشخيص.

التقييم الشعاعي للصدر:

يعد التصوير الشعاعي للصدر بالغ الأهمية لتقييم العوامل المسببة للمتلازمة (مثلاً: علامات ذات الرئة كعلامة الارتسام القصبي بالهواء air Bronchogram أو كثافات فصية واضحة) أو لتقييم الحالات المشابهة للمتلازمة خاصة وذمة الرئة الحادة قلبية لمنشأ (مثلاً: احتقان الأوعية الرئوية، انصباب الجنب، خطوط كيرلي B، ضخامة المشعر القلبي الرئوي).في حين أن التصوير المقطعي المحوسب CT للصدر ليس ضرورياً للتشخيص فقد يكون مفيداً عندما يكون هناك حاجة إلى تقييم رئوي أكثر تفصيلاً (على سبيل المثال: البحث عن موجودات شعاعية أخرى مثل الكهوف الرئوية أو انصبابات الجنب أو أمراض الرئة الخلالية والتي قد يصعب تمييزها بصورة الصدر البسيطة فقط).

إن الموجودات الشعاعية للمتلازمة متغايرة وتعتمد على شدة المتلازمة وقد تتبدل مع مرور الوقت وتطور الحالة السريرية [11].

وعادة ما يوضح التصوير الشعاعي البسيط للصدر كثافات سنخية منتشرة ثنائية الجانب ذات توزع محيطي[11].

وقد يظهر التصوير المقطعي المحوسب للصدر كثافات منتشرة أو مجتمعة والتي عادةً ما تكون أكثر وضوحاً في مناطق الرئة المصابة dependent lung zones [12-13-14].

يمكن أن تكون الكثافات خفية غير ملحوظة (مثلاً: زجاج مغشى GGO خفيف بقعي) وخصوصاً في بدء تطور المتلازمة، ويمكن أن تتحول إلى كثافات منتشرة مع تفاقم شدة الإصابة. ويمكن للتصوير بالأمواج فوق الصوتية أن تستخدم كوسيلة استقصائية للمتلازمة، وتشير الدراسات الحالية إلى حساسية 83 – 92 % لتشخيص الـ ARDS مقارنة مع CT الصدر [15].

وهناك المزيد من الاستقصاءات الشعاعية التي قد تطلب لتقييم العوامل المسببة للمتلازمة وبالتالي قد تكون مفيدة للبحث عن أدلة على الأمراض المرتبطة بها وعلى سبيل المثال: التصوير المقطعي المحوسب أو التصوير بالرنين المغناطيسي للدماغ (خصوصاً لمرضى الرضوض) والتصوير المقطعي المحوسب للبطن (للمرضى المشتبه لديهم بالتهاب البنكرياس الحاد أو خراجات ضمن البطن أو التهاب الكولونات أو التهاب البريتوان أو التهاب الزائدة الدودية الحاد أو أي سبب لبطن جراحي حاد) والتصوير المقطعي المحوسب للحوض (لمريضات موت المحصول الحملي مع الشك بوجود إجهاض غير تام).

تقييم وظيفة البطين الأيسر:

يعد تقييم وظيفة البطين الأيسر أمرًا بالغ الأهمية للتمييز بين متلازمة العسرة التنفسية الحادة وقصور القلب الاحتقاني ولنفي وذمة الرئة قلبية المنشأ ولفهم مساهمة قصور القلب في حالة المريض.

يمكن إجراء هذا التقييم من خلال طرق باضعة مثل قياسات قسطرة الشريان الرئوي أو تقنيات غير باضعة مثل تخطيط القلب وإيكو القلب عبر جدار الصدر. ومع ذلك، فإن استخدام قسطرة الشريان الرئوي أمر مثير للجدل ولا يُنصح به بشكل عام، مع تفضيل الطرق غير الباضعة [16].

التقييم المخبري:

تشير بعض الفحوصات المخبرية للسبب الكامن خلف الحدثية الالتهابية التي أدت لتطور متلازمة العسرة التنفسية الحادة. كما أن مرضى هذه المتلازمة معرضون لحدوث قصور أعضاء متعدد. ولذلك يوصى بإجراء

فحوصات مخبرية بشكل دوري متضمنة تعداد دم وصيغة، يوريا وكرياتينين، خمائر الكبد، مستوى اللاكتات في الدم، شوارد الدم مثل المغنزيوم والكالسيوم والكلور، خمائر القلب وغيرها من الفحوصات المخبرية[17].

التشخيص التفريقي:

يمكن أن تتظاهر مجموعة متنوعة من الحالات المرضية كقصور تنفسي حاد مصحوب بنقص الأوكسجين ومترافق مع كثافات رئوية ثنائية الجانب، وبالتالي يجب أن يتم البحث عنها عند الاشتباه بوجود المتلازمة[18].

ومن المهم أن نلاحظ أن عدداً كبيراً من الحالات الرئوية يمكن أن تتظاهر بارتشاحات ثنائية الجانب ونقصاً بالأكسجة. لذلك، من الضروري مراجعة الدراسات التشخيصية السابقة التي أجريت قبل الدخول إلى المستشفى، ولا سيما الصور الشعاعية للصدر والأشعة المقطعية (CT)، للتأكد من أن التغيرات المحددة هي جديدة.

ومن أهم التشاخيص التفريقية للمتلازمة:

- وذمة الرئة الحادة قلبية المنشأ Acute cardiogenic pulmonary edema.
- ذات الرئة ثنائية الجانب Bilateral pneumonia.
- النزف السنخي المنتشر Diffuse alveolar hemorrhage.
- ذات الرئة بالحمضات الحادة Acute eosinphilic pneumonia.
- التهابات الأوعية الرئوية (مثل: goodpasture's syndrome، EGPA or Churg-Strauss syndrome، Wegner's granulomatosis، SLE).
- ذات الرئة المتعضية Cryptogenic organizing pneumonia.
- ذات الرئة الخلالية الحادة (AIP; Hamman-Rich syndrome) Acute interstitial pneumonitis.
- الهجمة الحادة للتليف الرئوي مجهول السبب Acute exacerbation of idiopathic pulmonary fibrosis (AEIPF).

- حالات الانتشار الورمي اللمفاوي إلى الرئة في أورام مثل اللمفوما واللوكيميا الحادة وبعض الأورام الصلبة.
- الصمات الشحمية والصمات الأمنيوسية كذلك قد تتظاهر بارتشاحات ثنائية الجانب وقصور تنفسي حاد.

التشخيص:

تضمن أول تعريف حقيقي لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة والذي وضع عام 1992 أن يكون الضغط الإسفيني الشرياني الرئوي أقل من 18 ملم زئبقي إذا تم قياسه وذلك للتميز بين متلازمة العسرة التنفسية الحادة ووذمة الرئة الحادة. وكان يتم ذلك عبر قثطرة سوان–غانز Swan–Ganz Catheter [19].

إلا أن استخدامها قد أصبح نادراً حالياً لتشخيص هذه المتلازمة بسبب اختلاطاتها الخطيرة ومن أهمها ثقب الشريان الرئوي وحدوث الريح الصدرية والتي قد تسبب الموت في بعض الحالات. كما أكدت دراسة معشاة عدم وجود أي فائدة إضافية عندما تم مقارنتها مع القثطرة الوريدية المركزية عند 1000 مريض مصاب بمتلازمة العسرة التنفسية الحادة.

ولذلك تم اعتماد معايير برلين لتشخيص العسرة التنفسية الحادة عام 2012 على أن تتحقق جميع المعايير[20]:

1. يجب أن تبدأ الأعراض التنفسية في غضون أسبوع واحد من بدء العامل المحرض، أو يجب أن يتطور لدى المريض أعراض جديدة أو تفاقم لأعراض سابقة خلال الأسبوع الماضي.
2. يجب أن تكون هناك ارتشاحات ثنائية الجانب في الصورة الشعاعية للصدر أو الفحص بالتصوير المقطعي، ويجب ألا تكون هذه الارتشاحات مفسرة بوجود انصباب جنب، أو انخماص فص رئوي، أو عقيدات رئوية.

3. يجب ألا يكون القصور التنفسي للمريض مفسراً بوجود قصور قلب أو فرط حمل للسوائل. وقد يتطلب نفي ذلك تقييماً موضوعياً وليس سريرياً فقط (كإجراء إيكو قلب عبر جدار الصدر) لاستبعاد الوذمة الرئوية خصوصاً في الحالات التي لا يتواجد عامل خطورة واضح لتطور المتلازمة.

4. يجب أن يكون هناك تدهور معتدل إلى شديد في أكسجة الدم، حيث يتم تحديده بواسطة نسبة قياس الضغط الجزئي للأوكسجين مقسوماً على مقدار الأوكسجين المستنشق (PaO2/FiO2).

وتحدد شدة متلازمة العسرة التنفسية الحادة بحسب درجة نقص الأكسجة وذلك على النحو التالي: [21]

- متلازمة العسرة التنفسية الحادة الخفيفة: تكون نسبة PaO2/FiO2 > 200 ملم زئبق، ولكن ≤ 300 ملم زئبق، عند إعدادات التهوية التي تشمل ضغط نهاية الزفير الإيجابي (PEEP) أو الضغط المستمر الإيجابي على المجرى التنفسي (CPAP) ≥ 5 سم ماء.

- متلازمة العسرة التنفسية الحادة المتوسطة: تكون نسبة PaO2/FiO2 > 100 ملم زئبق، ولكن ≤ 200 ملم زئبق، عند إعدادات التهوية التي تشمل PEEP ≥ 5 سم ماء.

- متلازمة العسرة التنفسية الحادة الشديدة: تكون نسبة PaO2/FiO2 ≤ 100 ملم زئبق عند إعدادات التهوية التي تشمل PEEP ≥ 5 سم ماء.

يتطلب حساب نسبة PaO2/FiO2 إجراء تحليل غازات الدم الشرياني (ABG) حيث يتم قياس PaO2 بوحدة ملم زئبق ويتم التعبير عن FiO2 على شكل عشري بين (0.21 – 1).

على سبيل المثال، إذا كانت لدى المريض قيمة PaO2 تبلغ 60 ملم زئبق أثناء تلقيه 80 في المئة من الأكسجين، فإن نسبة PaO2/FiO2 تكون 75 ملم زئبق (أي 60 ملم زئبق / 0.8).

بالنسبة للمرضى الذين لا يمكن الحصول على تحليل غازات الدم الشرياني، يمكن استخدام نسبة إشباع الهيموجلوبين بالأكسجين المقاسة بواسطة جهاز قياس الأكسجة النبضي (SpO2) إلى FiO2 كبديل مناسب، وفقًا لدراسة راجعة وجدت أن نسبة SpO2/FiO2 التي تبلغ 315 تعادل نسبة PaO2/FiO2 التي تبلغ 300 (الحد الأدنى لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة) بحساسية 91% ونوعية 56%.[22]

أسهمت هذه التعقيدات المتمثلة بالاعتماد على التصوير الشعاعي للصدر والحاجة للتهوية الميكانيكية وقياس غازات الدم الشريانية بحدوث أخطاء وعدم القدرة على تشخيص متلازمة العسرة التنفسية الحادة في المناطق منخفضة الموارد والقدرات.

مما دفع الباحثين عام 2016 لاقتراح معايير بديلة لتشخيص المتلازمة وسميت بتعديل كيغالي لمعايير برلين Kigali modification of the Berlin criteria [23]

الجدول 1 مقارنة بين معايير برلين ومعايير كيغالي

	معايير برلين	معايير كيغالي
التوقيت	قصور تنفسي خلال أسبوع واحد لإصابة معروفة أو ظهور أعراض تنفسية جديدة أو ترقيها.	كما ذكر في تعريف برلين.
المنشأ	قصور تنفسي غير مفسر بشكل كامل بالقصور القلبي أو فرط الحمل الحجمي (يحتاج إلى معيار موضوعي مثل تخطيط صدى القلب لاستبعاد الوذمة الهيدروستاتيكية في حالة عدم وجود عامل خطر)	لم يذكر.
شعاعياً	ارتشاحات ثنائية الجانب مثبتة على صورة الصدر البسيطة أو الطبقي المحوري متعدد الشرائح للصدر غير مفسرة بتناذر الانصباب أو الانخماص أو العقيدات.	ارتشاحات ثنائية الجانب مثبتة على صورة الصدر البسيطة أو الأمواج فوق الصوتية غير مفسرة بتناذر الانصباب أو الانخماص أو العقيدات.
الأكسجة	البدء الحاد لنقص الأكسجة في الدم والتي تم تعريفها على أنها PaO2/FiO2 <300 مم زئبقي عند إعدادات التهوية التي تشمل ضغط نهاية الزفير الإيجابي(PEEP) 5 سم ماء. يدل PaO2/FiO2 الذي يتراوح من 201 إلى 300 ملم زئبق على متلازمة الضائقة التنفسية الحادة خفيفة الشدة. يدل PaO2/FiO2 الذي يتراوح من 101 إلى 200 ملم زئبق على متلازمة الضائقة التنفسية الحادة متوسطة الشدة. يدل PaO2/FiO2 ≤ 100 مم زئبقي من على متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الشديدة.	SpO_2/FiO_2 <315 دون الحاجة لوجود ضغط نهاية الزفير الإيجابي PEEP.

ثم تم اقتراح " التعريف العالمي" لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة عام 2024 والذي يتوسع عن تعريف برلين السابق كما يلي [24–25]:

- يجب أن تكون أعراض الجهاز التنفسي قد بدأت خلال أسبوع واحد من الإصابة السريرية المعروفة، أو يجب أن يكون لدى المريض أعراض جديدة أو متفاقمة خلال الأسبوع الماضي. في "التعريف العالمي" المقترح، يقترح أن البداية السريرية لمتلازمة الضائقة التنفسية الحادة قد تكون أكثر بطئًا وتكون موجودة قبل التنبيب في بعض الحالات.
- يجب أن تكون الارتشاحات الثنائية موجودة في الصورة الشعاعية للصدر أو الأشعة المقطعية. يتضمن "التعريف العالمي" المقترح أيضًا حالات العتامة الثنائية التي يتم تشخيصها عن طريق التصوير بالموجات فوق الصوتية الذي يقوم به عامل مدرب. يجب ألا يتم تفسير الارتشاحات بشكل كامل من خلال الانصباب الجنبي أو الانخماص أو العقيدات الرئوية.
- لا ينبغي تفسير فشل الجهاز التنفسي لدى المريض بشكل كامل عن طريق الوذمة القلبية أو فرط الحمل الحجمي.
- يجب أن يكون هناك نقص متوسط إلى شديد في الأوكسجين، كما هو محدد بنسبة قياس الضغط الجزئي للأوكسجين مقسوماً على مقدار الأوكسجين المستنشق (PaO_2/FiO_2). يتضمن "التعريف العالمي" نسبة تشبع الأكسجين المحيطي (SpO_2) إلى FiO_2 كتقييم للأكسجة.

<u>التعريف العالمي للمتلازمة عند المرضى الغير موضوعين على التهوية الآلية الغازية:</u>

تعتبر متلازمة الضائقة التنفسية الحادة موجودة عندما يكون PaO_2/FiO_2 أقل من 300 مم زئبق أو يكون SpO_2/FiO_2 أقل من 315 مم زئبق (إذا كان $SpO_2 \geq 97$ بالمائة) أثناء استخدام الأكسجين عالي التدفق المُرطب الذي يتم توصيله عبر القنيات الأنفية HFNC $\leq$ 30 لتر/دقيقة أو التهوية غير الغازية (على سبيل المثال، الضغط الهوائي الإيجابي المستمر CPAP $\geq$5 سم H_2O ضغط الزفير النهائي).

التعريف العالمي للمتلازمة عند المرضى الموضوعين على التهوية الآلية الغازية:

تحدد شدة المتلازمة بناءً على شدة نقص الأكسجة كما يلي:

- متلازمة العسرة التنفسية الحادة الخفيفة: تكون نسبة 200 < PaO2/FiO2 ملم زئبق، ولكن ≤ 300 ملم زئبق، على إعدادات تهوية آلية تتضمن ضغط نهاية الزفير الإيجابي PEEP أكثر أو يساوي 5 سم ماء. أو نسبة 235 < SpO2/FiO2 مم زئبقي ولكن ≤ 315 مم زئبقي (إذا كانت SpO2 ≤ 97%).
- متلازمة العسرة التنفسية متوسطة الشدة: تكون نسبة 100 < PaO2/FiO2 ملم زئبق، ولكن ≤ 200 ملم زئبق، على إعدادات تهوية آلية تتضمن ضغط نهاية الزفير الإيجابي PEEP أكثر أو يساوي 5 سم ماء. أو نسبة 148 < SpO2/FiO2 مم زئبقي ولكن < 235 مم زئبقي (إذا كانت SpO2 ≤ 97%).
- متلازمة العسرة التنفسية الشديدة: تكون نسبةPaO2/FiO2 ≤ 100 ملم زئبق، على إعدادات تهوية آلية تتضمن ضغط نهاية الزفير الإيجابي PEEP أكثر أو يساوي 5 سم ماء. أو نسبة SpO2/FiO2 ≤ 148 (إذا كانت SpO2 ≤ 97%).

التعريف العالمي للمتلازمة في الظروف محدودة الموارد:

تضمن التعريف العالمي السماح بمراعاة محدودية الموارد، حيث إن الضغط الإيجابي المستمر في نهاية الزفير PEEP ≤ 5 سم ماء أو معدل جريان الهواء الأصغري للقنية الأنفية عالية الجريان لم يعد مطلوباً للتشخيص.

الجدول 2 متلازمة العسرة التنفسية الحادة حسب الجمعية الأميركية لأمراض الصدر ATS لعام 2024

المفهوم النظري لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة حسب الجمعية الأميركية لأمراض الصدر ATS لعام 2024	
أذية رئوية حادة منتشرة معجّلة بعوامل خطورة مؤهبة (كذات الرئة والإنتانات غير الرئوية والرضوض ونقل مكونات الدم والرضوض والاستنشاق والصدمة) تسبب هذه الأذية زيادة في نفوذية الأوعية والبطانة الرئوية ووذمة رئة وانخماص تابع للجاذبية مما يساهم في خسارة تهوية النسيج الرئوي. العلامات السريرية: نقص الأكسجة الشريانية وارتشاحات رئوية منتشرة شعاعياً مترافقة مع زيادة في وجود التحويلة الرئوية وزيادة الحجم السنخي الميت ونقص المطاوعة الرئوية. يتأثر التظاهر السريري بالتدبيرات الطبية (كالوضعية والتركين وضغط نهاية الزفير الإيجابي وتوازن السوائل). تتنوع الموجودات النسيجية وتشمل وذمة داخل سنخية والتهاب وتشكل غشاء هيالييني ونزف سنخي.	
عوامل الخطورة ومصدر الوذمة	ذات الرئة والإنتانات غير الرئوية والرضوض ونقل مكونات الدم والرضوض والاستنشاق والصدمة. وذمة الرئة غير محصورة أو منسوبة بشكل رئيسي بوذمة رئة قلبية المنشأ أو فرط حمل حجمي، ونقص الأكسجة غير منسوب بشكل رئيسي للانخماص الرئوي. وبشكل آخر يمكن تشخيص المتلازمة بتواجد هذه الظروف في حال وجود عوامل الخطر المؤهبة للمتلازمة.
التوقيت	بدء حاد ومترقي لنقص الأكسجة المرافق للقصور التنفسي خلال أسبوع واحد من البدء المتوقع لعوامل الخطورة المؤهبة أو تظاهر جديد أو مترقي لأعراض تنفسية.
شعاعياً	ارتشاحات منتشرة ثنائية الجانب على صورة الصدر البسيطة أو التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح أو خطوط B ثنائية الجانب مع/ أو موجودات شعاعية على التصوير بالأمواج فوق الصوتية الذي يتم إجراؤه بيد خبيرة غير مفسرة بالانصباب أو الانخماص أو العقيدات أو الكتل.

المعايير التي تطبق في حالات مخصصة من المتلازمة		
المرضى غير الموضوعين على التهوية الغازية	**المرضى الموضوعين على التهوية الغازية**	**في الظروف محدودة الموارد**
PaO2/FiO2 أقل من 300 مم زئبق أو يكون SpO2/FiO2 أقل من 315 مم زئبق (إذا كان SpO2 ≥ 97 بالمائة) أثناء استخدام الأكسجين عالي التدفق المُرطب الذي يتم توصيله عبر القنيات الأنفية HFNC ≤ 30 لتر/دقيقة أو التهوية غير الغازية (على سبيل المثال، الضغط الهوائي الإيجابي المستمر CPAP ≥5 سم H2O ضغط الزفير النهائي).	خفيفة الشدة: 200 < PaO2/Fio2≤ 300 ملم زئبقي أو 235 < SpO2 ≤ 315 عند SpO2 ≤ 97%. متوسطة الشدة: 100 < PaO2/Fio2≤ 200 ملم زئبقي أو 148 < SpO2 ≤ 235 عند SpO2 ≤ 97%. الشديدة: PaO2/FiO2 ≥ 100 ملم زئبقي أو SpO2/FiO2 ≥ 148 عند SpO2 ≤ 97%.	SpO2/FiO2 ≥ 315 عند SpO2 ≤ 97%. حتى بدون وجود ضغط إيجابي مستمر نهاية الزفير أو معدل جريان هواء أصغري للأكسجين.

الفيزيولوجيا المرضية:

تعمل الرئة على تسهيل عملية التبادل الغازي بطرح غاز ثاني أكسيد الكربون ونقل الأكسجين من خلال الحاجز الوعائي السنخي.

يتكون الحاجز الانتقائي للسوائل الموجود في الرئة السليمة من خلايا بطانية أحادية الطبقة ترتبط ببنى الغشاء البلاسمي بواسطة الجسيمات الرابطة adherens والموصلات المحكمة tight junctions [26].

يبطن السطح الواسع للظهارة السنخية بخلايا سنخية مسطحة من النوع الأول alveolar type I (ATI) cells إلى جانب خلايا سنخية مكعبة الشكل من النوع الثاني alveolar type II (ATII) cells، مما يشكل حاجزاً محكماً للغاية يمنع مرور السوائل والمواد المذابة الصغيرة ولكنه يسمح بانتشار الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

تفرز خلايا ATII المادة الخافضة للتوتر السطحي surfactant، والتي تعتبر العامل الحاسم الذي يقلل التوتر السطحي، مما يمكّن الحويصلات الهوائية من البقاء مفتوحة ويسهل عملية التبادل الغازي.

تتمتع كل من خلايا ATI وATII بالقدرة على امتصاص السوائل الزائدة من المجالات الجوية عن طريق النقل الأيوني الموجه، بشكل أساسي عن طريق قنوات الصوديوم القميّة ومضخات الصوديوم/ بوتاسيوم Na^+/K^+– ATPase القاعدية. وهكذا، عندما تتطور الوذمة السنخية، تعتمد إعادة امتصاص السائل الوذمي على الوصلات بين خلايا ATI وATII وقنوات نقل الأيونات السليمة في الخلايا الظهارية [27].

بمجرد امتصاص السائل الوذمي في النسيج الخلالي للرئة، يمكن إزالة السائل في المقام الأول عن طريق الأوعية اللمفاوية ودوران الأوعية الدموية الدقيقة في الرئة.

يشتمل التركيب الخلوي للحويصلات السنخية الطبيعية على الخلايا البلعمية السنخية alveolar macrophages وليس كريات الدم البيضاء متعددة الأشكال (العدلات) neutrophils، على الرغم من إمكانية تجنيدها بسرعة من الدورة الدموية. تعتبر البلاعم السنخية والعدلات وغيرها من الخلايا المناعية بما فيها الخلايا

الوحيدة monocytes والصفيحات الدموية platelets حاسمة في الدفاع عن الرئة الطبيعية ولها دور رئيسي في الإصابة الحادة للرئة.

عند إصابة الرئة بمتلازمة العسرة التنفسية الحادة يحدث زيادة في نفوذية السوائل والبروتينات عبر الظهارة الرئوية مما يسبب تشكل وذمة في النسيج الخلالي للرئة وينتقل هذا السائل الوذمي إلى الحويصلات الهوائية.

تعد زيادة نفوذية الحاجز الوعائي السنخي للسوائل والبروتينات والعدلات وخلايا الدم الحمراء (مما يؤدي إلى تراكمها في الحيز السنخي) هي السمة المميزة لمتلازمة الضائقة التنفسية الحادة.

يحدث نقص الأكسجة في متلازمة العسرة التنفسية الحادة بسبب عدم تطابق التهوية مع التروية V/Q mismatch بالإضافة لحدوث شنت داخل رئوي أيمن – أيسر. بالإضافة إلى ذلك يعتبر ضعف طرح غاز ثاني أكسيد الكربون سبباً رئيسياً للقصور التنفسي في هذه الحالة، حيث يسبب ذلك زيادة معدل التهوية الدقيقة minute ventilation والذي بدوره يسبب زيادة مساحة الحيز الميت (أي الحجم التنفسي الذي لا يشارك بعملية طرح ثاني أكسيد الكربون).

تعد زيادة الحيز الميت وانخفاض المطاوعة التنفسية من المؤشرات المستقلة للوفيات في متلازمة الضائقة التنفسية الحادة [28].

المسار السريري:

تنظم الرئتان حركة السوائل للحفاظ على كمية صغيرة من السوائل في المسافة الخلالية ولإبقاء الأسناخ الرئوية جافة. في حالة المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)، يتم تعطيل هذا التنظيم بسبب الأذية الرئوية، مما يتسبب في زيادة السوائل في كل من المسافة الخلالية والأسناخ الرئوية. وينتج عن ذلك ضعف في المبادلات الغازية، وانخفاض مطاوعة الرئة، وارتفاع ضغط الشريان الرئوي.[29]

يميل المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) إلى المرور عبر ثلاث مراحل مرضية متميزة إلى حد ما: المرحلة النتحية exudative phase، ومرحلة التكاثر الخلوي proliferative phase، ومرحلة التليف fibrotic phase.

وتتميز الأيام الأولى لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) بنقص الأوكسجين في الدم الذي يتطلب تركيزاً متوسطاً إلى عالياً من الأوكسجين المستنشق وضغط نهاية التنفس الإيجابي (PEEP). تسيطر الارتشاحات السنخية ثنائية الجانب والخراخر المنتشرة خلال هذه المرحلة السريرية وقد يكون المرضى ضعيفون جداً في هذه المرحلة بسبب نقص الأوكسجين الشديد.

يبدأ معظم المرضى الذين يتخطون هذه المرحلة الأولية في تحسن الأكسجة الدموية وتراجع الارتشاحات الرئوية خلال الأيام التالية. يمكن أن يسمح ذلك بتخفيض مستوى الدعم التنفسي وبدء عملية التوقف عن الاعتماد على التنفس الآلي.

بعض المرضى، ونسبتهم غير معروفة، يعانون من نقص الأوكسجين الشديد المستمر ويظلون بحاجة لجهاز التنفس الاصطناعي، مما قد يشير إلى مرحلة التكاثر الخلوي proliferative phase في متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS).[29]

وتتميز مرحلة التليف في المتلازمة بتحول الموجودات الشعاعية في الصور الشعاعية من كثافات سنخية ثنائية الجانب إلى النمط الشبكي المميز لهذه المرحلة.

وتترافق هذه التغيرات داخل الأنسجة الرئوية غالبًا مع نقص الأوكسجين المستمر، وانخفاض مطاوعة الرئة low lung compliance، وزيادة في الحيز الميت high dead space، وأحيانًا ارتفاع ضغط الشريان الرئوي المترقي.

وبعد مرحلة التليف، تدخل رئة المرضى الذين ينجون في مرحلة طويلة من التعافي والإصلاح. يتحسن نقص الأوكسجين والارتشاحات الرئوية تدريجيًا على مدى أسابيع إلى أشهر.

غالبًا ما تعود وظيفة القلب والرئتين إلى مستويات قريبة من المستوى الأساسي خلال ستة أشهر أو أكثر بعد الإصابة الرئوية الأولية. ومع ذلك، يعاني العديد من الناجين من متلازمة العسرة التنفسية الحادة الشديدة من عقابيل في الوظيفة الرئوية والقلبية والمعرفية والنفسية والقدرات البدنية.

التشريح المرضي:

يمر المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة بثلاث مراحل من الناحية التشريحية المرضية مع تقدم السير المرضي. وبالتالي، فإن التشريح المرضي المرتبط بمتلازمة العسرة التنفسية الحادة يعتمد على المرحلة التي يتم خلالها الحصول على أنسجة ما قبل الوفاة أو ما بعد الوفاة. وإذا تم الحصول عليها في وقت متأخر من مسار المرض فقد تظهر سمات المراحل الثلاث جميعها. يظهر التشريح المرضي في المراحل المبكرة من المتلازمة مظهر الأذية السنخية المنتشرة diffuse alveolar damage (DAD)، أما المراحل اللاحقة في حال بقاء المريض على قيد الحياة فتشمل التكاثر الليفي والتليف.[30]

- المرحلة النضحية المبكرة DAD: تحدث خلال الأيام ال 7–10 الأولى والتي تتظاهر بأذية سنخية منتشرة. ولا يعتبر DAD نوعي لأي أذية رئوية حيث يظهر في العديد من الأسباب. يتظاهر DAD بوذمة خلالية ومظهر التهابي حاد ومزمن، تضخم بالخلايا النمط II وتشكل غشاء هيالييني.
- التكاثر الليفي: بعد حوالي 7 إلى 10 أيام، تتطور مرحلة تكاثرية، تتميز بحل الوذمة الرئوية، وانتشار الخلايا السنخية من النوع الثاني، والحؤول الحرشفية، والتسلل الخلالي بواسطة الخلايا الليفية العضلية، والترسب المبكر للكولاجين. من غير المعروف كم من الوقت ستستمر هذه المرحلة ولكن من المحتمل أن تكون في نطاق أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع.
- التليّف: يصل بعض المرضى إلى مرحلة التليّف والتي تتميز بطمس بنية الرئة الطبيعية وتشكلات تليفية وكيسية. تتراوح درجة التليف من الحد الأدنى للشديدة.
- نسبة المرضى الذين يتقدمون من المرحلة المبكرة إلى المراحل اللاحقة غير معروفة.

الاختلاطات:

المرضى المصابون بالعسرة التنفسية الحادة هم عرضة بشكل كبير لتطوير الاختلاطات المتعلقة بكل من التهوية الآلية والاختلاطات الناجمة عن البقاء في العناية المشددة.

تتضمن الاختلاطات كلاً من الأذية الرضية الرئوية الناجمة عن التهوية بالضغط الإيجابي والإنتانات المكتسبة في المشفى وخصوصاً المرتبطة بالتواجد في وحدة العناية المركزة (مثل: ذوات الرئة المكتسبة على المنفسة، إنتانات الخطوط الوريدية المركزية، الإصابة بالمطثيات التالية لتلقي الصادات الحيوية)

كما وتتضمن الاختلاطات كذلك كلاً من التضيق الرغامي التالي للتهوية الغازية طويلة الأمد، قصور الأعضاء المتعدد، الاعتلالات العصبية العضلية واضطرابات النوم والهذيان المرتبط بالتواجد في وحدة العناية المشددة، تطور خثارات الأوردة العميقة DVT، النزف المعدي المعوي بسبب تطور قرحات الشدة لدى هؤلاء المرضى، بالإضافة إلى سوء التغذية.[31]

التدبير:

يعتمد تدبير متلازمة العسرة التنفسية الحادة على علاج العامل المسبب وعلاج الإنتانات وتقديم الدعم الأكسجيني (سواء بتقديم بالأكسجين أو التهوية بالضغط الإيجابي) وتدبير السوائل بحذر (خصوصاً عند مرضى الصدمة) وتدابير داعمة عامة مثل المكملات الغذائية.[32]

<u>علاج العامل المسبب:</u>

يختلف علاج العامل المسبب من مريض إلى آخر حسب الحالة المرضية ويتضمن العلاج بالصادات الحيوية (لمرضى الإنتانات وذوات الرئة الجرثومية أو الاستنشاقية) الدواعم ورافعات الضغط (لمرضى الصدمات) معالجة الحروق والرضوض والحمية لدى مرضى التهاب البنكرياس الحاد وإعطاء الأدوية المعاكسة في حالات السمية الدوائية في حال وجودها [33].

الدعم التنفسي:

تاريخياً، كان تركيز التهوية الميكانيكية في حالات فشل الجهاز التنفسي الحاد هو الحفاظ على كمية كافية من الأوكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون. أشارت العديد من الدراسات إلى أن الممارسة السريرية الشائعة المتمثلة في استخدام أحجام مدية عالية نسبيًا Tidal volume وضغوط مجرى الهواء المرتفعة لمرضى متلازمة الضائقة التنفسية الحادة (ARDS) قد تؤدي إلى تفاقم درجة إصابة الرئة [34].

في عام 2000، أكمل الباحثون بدعم من شبكة ARDS التابعة للمعهد الوطني الأمريكي للقلب والرئة والدم تجربة سريرية معشاة من المرحلة الثالثة حيث إن استخدام حجم مدي 6 مل لكل كجم من وزن الجسم (مقارنة بالحجم المدي الأعلى الأكثر شيوعًا وهو 12 مل لكل كجم من وزن الجسم) زاد نسبة البقاء على قيد الحياة، وقصّر مدة التهوية الميكانيكية وسرع عملية الاستشفاء للأعضاء غير الرئوية [35].

وهكذا، مع اكتشاف الدور الرئيسي الذي تلعبه القوى الميكانيكية في التسبب في إصابة الرئة، أصبح تحسين دعم جهاز التنفس الصناعي لتقليل الأذية الرئوية الحادة المحدثة بالتهوية الميكانيكية أمراً أساسياً في تدبير متلازمة العسرة التنفسية الحادة مما أنتج مفهوم التهوية الواقية للرئة.

الحجم المدي Tidal volume:

لا يتم تهوية الرئة في متلازمة الضائقة التنفسية الحادة بشكل منتظم، حيث توجد المناطق غير المهواة في الغالب في المناطق التي تعتمد على الجاذبية، وذلك بسبب الوزن المتراكب للسائل الوذمي الرئوي الالتهابي. إن حجم الرئة المهواة أصغر بكثير من الطبيعي، وهي ظاهرة تسمى الرئة الطفلية، تم تحديدها وتوضيحها أولاً باستخدام الأشعة المقطعية. يفسر مفهوم الرئة الطفلية انخفاض مطاوعة الجهاز التنفسي حيث إنه يحدد المناطق من الرئة المرتشحة بالسائل الوذمي والالتهابي وكذلك المناطق المترافقة بالانخماص [36]. وبالتالي هناك حاجة لتخفيض قيمة الحجم المدي في هذه المتلازمة لمنع فرط التمدد الرئوي كما هو موضح سابقاً. على الرغم من أن ضرورة

استخدام حجم مدي منخفض أصبح ضرورة عالمية فإن أفضل طريقة لقياس الحجم المدي لكل مريض لا تزال موضع نقاش وتستحق المزيد من البحث. يعد استهداف ضغط مجرى الهواء المقدم (ضغط الصفحة مطروحاً منه الضغط الإيجابي لنهاية الزفير) إحدى استراتيجيات التحكم في الحجم المدي المتوافق مع الحجم الميكانيكي لتهوية كل مريض بشكل خاص والتي حظيت باهتمام كبير، ولكن لم يتم التحقق من صحة العتبة الآمنة عالميًا في تجربة تقدمية.

بالنسبة للمرضى الذين يعانون من إصابة خفيفة في الرئة والذين لديهم خطر أقل للإصابة الفيزيائية الحيوية، يجب موازنة الفائدة الممنوحة عن طريق خفض الحجم المدي مقابل مخاطر التخدير الأكثر عدوانية أو استخدام شلل العضلان إذا لزم الأمر لتحقيق الأحجام المدية المقصودة. تمتلك تقنيات التصوير بجانب السرير في الوقت الفعلي، مثل التصوير المقطعي للمقاومة الكهربائية، بعض الإمكانات لتحديد الحجم المدي أو التجنيد المدي مع كل نفس، مما قد يكون مفيدًا لمراقبة التهوية الوقائية وتخصيص استراتيجية التنفس الصناعي [37].

الضغط الإيجابي في نهاية الزفير PEEP:

تعد قيمة PEEP (5–20 سم ماء) عنصرًا أساسيًا للتهوية الوقائية ويتم تطبيقه بشكل روتيني في جميع المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة (ARDS) لتسهيل الأكسجة الكافية والحفاظ على تجنيد الحويصلات الهوائية [38]. قد يكون ال PEEP المثالي مرتفعًا بدرجة كافية لمنع الفتح الدوري وانهيار المجالات الجوية البعيدة أثناء التهوية المدية ولكنه منخفض بدرجة كافية لتجنب الحجم المدي الزائد. لسوء الحظ، لا توجد حتى الآن طريقة موثوقة لتقييم نسبة المخاطر إلى الفوائد لمستويات PEEP المختلفة لدى المرضى بشكل فردي. حيث لم تظهر العديد من الدراسات حتى الآن بشكل قاطع أي استراتيجية في معايرة قيم PEEP واحدة توفر نتائج فائقة تتمحور حول المريض. ومع ذلك، وفقًا لبيانات الدراسات التي تقيم قابلية تجنيد الرئة باستخدام التصوير المقطعي المحوسب، تشير هذه التجارب إلى أن المستويات الأعلى من PEEP قد تكون مفضلة في حالات

متلازمة الضائقة التنفسية الحادة المتوسطة أو الشديدة ولكن ليس عند المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الخفيفة [39].

قابلية التوظيف هو مصطلح يستخدم لتحديد المجالات الهوائية البعيدة للرئة التي قد تكون منهارة أو مصابة بالوذمة والتي يمكن فتحها بمستويات أعلى من PEEP، وبالتالي المشاركة في عملية تبادل الغازات. مع ذلك، أفادت دراسة حديثة عن نتائج أسوأ مع استراتيجية مناورات التوظيف العدوانية (لفتح الرئة المنهارة) وارتفاع شديد في PEEP عند المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة المتوسطة أو الشديدة الذين يتلقون 6 مل لكل كجم من الحجم المد بحسب الوزن المثالي لجسم المريض [39–40].

لتعظيم الفائدة والحد من مخاطر التمدد الزائد، قد يكون من الضروري تقليل حجم المد بشكل أكبر عند استخدام PEEP العالي. إن دور مناورات التوظيف في إدارة ARDS غير مؤكد في هذا الوقت. في حين أن مناورة التوظيف القصيرة (على سبيل المثال، 30 ثانية من ضغط مجرى الهواء المستمر المطبق عند 30 سم ماء) قد تحسن الأوكسجين بشكل عابر لدى بعض المرضى فإن تأثير المناورات المتكررة مع ضغوط مجرى الهواء الأعلى ولمدة أطول على النتائج السريرية لا يزال غير واضح [41].

الحصار العصبي العضلي:

عند المرضى الذين يتنفسون تلقائيًا والذين يعانون من إصابة رئوية حادة، من الممكن أن تؤدي الضغوط المرتفعة عبر الرئة إلى تفاقم درجة إصابة الرئة، مما يثير التساؤل حول ما إذا كان التنبيب والتهوية بأحجام مدية منخفضة وانخفاض الضغط عبر الرئة قد يكون مفيدًا [42]. بالإضافة إلى ذلك، نظرًا لارتفاع التعزيز التنفسي، كثيرًا ما يُظهر المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة، والذين يخضعون للتنفس الصناعي، جهدًا تنفسيًا قويًا حتى عند تلقي جرعات عالية من المهدئات. قد يؤدي هذا الجهد التنفسي إلى خلل شديد في التزامن بين المريض وجهاز التنفس الصناعي وزيادة إصابة الرئة الميكانيكية بسبب ارتفاع الضغوط الرئوية و/أو الانخماص

الرئوي. الشلل يمكن أن يمنع هذه الآثار. وبالتالي، فإن الحصار العصبي العضلي قد يقلل من إصابة الرئة الميكانيكية. في تجربة متعددة المراكز أجريت على مرضى يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الشديدة، أدى التسريب بدواء سيساتراكوريوم الحاصر للعصب العضلي لمدة 48 ساعة إلى تحسين معدل البقاء على قيد الحياة والأيام الخالية من أجهزة التنفس الصناعي مقارنةً بالتخدير العميق دون استخدام سيساتراكوريوم. من المتوقع ظهور النتائج قريبًا في تجربة متابعة متعددة المراكز تقارن سيساتراكوريوم بالتخدير البروتوكولي المُدار وفقًا للرعاية المعتادة. في حالة المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)، لا يتم البدء بإعطاء الشالات العصبية العضلية neuromuscular blockers (NMBs) بشكل روتيني. ويستند هذا النهج إلى عدم وجود أدلة قوية تدعم الفوائد السريرية لاستخدام NMBs في هذه الفئة من المرضى بالإضافة إلى إمكانية حدوث الأذية المرتبطة باستخدامها. ويحتفظ باستخدامها للمرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) ولديهم نقص حاد في أكسجة الدم والذي لا يستجيب للعلاجات القياسية، وللمرضى الذين يعانون من عدم تزامن شديد مع التهوية الآلية [43].

<u>شل العضلات:</u>

في حالة المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)، لا يتم البدء بإعطاء الشالات العصبية العضلية neuromuscular blockers (NMBs) بشكل روتيني. ويستند هذا النهج إلى عدم وجود أدلة قوية تدعم الفوائد السريرية لاستخدام NMBs في هذه الفئة من المرضى بالإضافة إلى إمكانية حدوث الأذية المرتبطة باستخدامها. ويحتفظ باستخدامها للمرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) ولديهم نقص حاد في أكسجة الدم والذي لا يستجيب للعلاجات القياسية، وللمرضى الذين يعانون من عدم تزامن شديد مع التهوية الآلية [44].

التهوية الآلية غير الغازية:

في الحالات خفيفة الشدة من متلازمة العسرة التنفسية الحادة قد يكون من المفيد تجنب التهوية الغازية. تحمل التهوية الغازية بالضغط الإيجابي والتدخلات المصاحبة لها مخاطرها الخاصة (الحقن المهدئ الذي يؤدي إلى الهذيان، وانخفاض القدرة على الحركة التي تؤدي إلى الضعف العصبي العضلي وخطر الإصابة بالالتهاب الرئوي المرتبط بجهاز التنفس الصناعي) [45]. تعمل التهوية بالضغط الإيجابي غير الغازية على تحسين الأوكسجين وتستخدم غالبًا عند المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الخفيفة ولكن دون فائدة واضحة على النتيجة. يعد الأكسجين عالي التدفق (على سبيل المثال، ما يصل إلى 60 لترًا في الدقيقة) عبر قنية أنفية كبيرة التجويف آمنًا وجيد التحمل وفعالًا في دعم المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الخفيفة، وذلك جزئيًا عن طريق توفير مستوى منخفض من PEEP وزيادة إفراز ثاني أكسيد الكربون بشكل متواضع. كما ذكرنا سابقًا، وجدت إحدى الدراسات الحديثة أن قنية الأنف عالية التدفق أدت إلى انخفاض معدل الوفيات مقارنة بالتهوية غير الباضعة أو الرعاية المعتادة، ولا تزال هناك دراسات إضافية جارية. لم يتم تحديد العتبة المثلى للشروع في التنبيب وعيوب تأخير الدعم التنفسي الغازي لدى المرضى الذين يتقدمون نحو ذلك بشكل جيد [46-47].

السوائل الوريدية:

في حالة المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)، يفضل اتباع استراتيجية الإماهة المحافظة conservative بدلاً من المفرطة liberal.

والهدف من ذلك هو التقليل أو الابتعاد عن التوازن الإيجابي للسوائل. فمن المعقول أن يكون الهدف هو الوصول إلى ضغط وريدي مركزي أقل من 4 ملم زئبقي[48]، وفي بعض الحالات قد يكون من الضروري إعطاء مدرات البول لتحقيق هذا الهدف.

وتستند هذه الاستراتيجية إلى زيادة خطر تطور الاحتقان الرئوي في المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) والبيانات التي تشير إلى تحسن أكسجة الدم عند اتباع الاستراتيجية المحافظة، على الرغم من عدم وجود فوائد مؤكدة على البقيا.

أكسجة الغشاء خارج الجسم الوريدية ECMO:

هو علاج يتم فيه توزيع الدم خارج الجسم للأكسجين على غشاء منفذ للغاز. تم اقتراح ECMO كعلاج إنقاذ للمرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة شديدة الخطورة. في هذه التجارب، يكون المرضى عادةً هم أولئك الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الشديدة حيث لا يتوافق التصحيح الكافي لتبادل الغازات مع التهوية الواقية للرئة. تشير البيانات الرصدية من وباء فيروس الأنفلونزا A H1N1 لعام 2009 إلى أن استخدام ECMO قد يكون له دور عند المرضى الذين يعانون من نقص الأكسجة في الدم المقاوم للعلاج بسبب الفشل الرئوي المعزول. تم إجراء تجربة واحدة شملت 249 مريضًا يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الشديدة جدًا، ونقص تأكسج الدم المقاوم للعلاج و/أو فرط ثاني أكسيد الكربون في الدم، تم تخصيص المشاركين عشوائيًا لإجراء ECMO لهم أو استمرار العلاج التقليدي. أبلغت التجربة عن انخفاض مطلق بنسبة 11% في معدل الوفيات لمدة 60 يومًا باستخدام ECMO مع إعدادات جهاز التنفس الصناعي التي تستهدف أحجام مد منخفضة جدًا لتحقيق ضغط مجرى الهواء الهضبي أقل من 24 سم ماء، مقارنة بالاستراتيجية التقليدية الآن البالغة 6 مل لكل كجم من أحجام المد وضغط مجرى الهواء الهضبي يصل إلى 30 سم ماء. ومع ذلك، فإن هذا التأثير الكبير سريريًا للبقاء على قيد الحياة لم يحقق أهمية إحصائية ($P = 0.09$)، مما يترك دور ECMO في ARDS الشديدة جدًا مفتوحًا للنقاش. أفضل المرشحين المحتملين لإجراء ECMO هم المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة الشديدة جدًا خلال الأسبوع الأول من التهوية الميكانيكية وبدون فشل متعدد في الأعضاء. لتحسين نسبة المخاطر إلى الفوائد، يجب توفير ECMO فقط في المراكز ذات الخبرة في رعاية حالات ARDS الشديدة واستخدام الدعم خارج الجسم [49-50].

إزالة غاز ثاني أكسيد الكربون خارج الجسم:

تعمل إزالة ثاني أكسيد الكربون من خارج الجسم على إزالة ثاني أكسيد الكربون جزئيًا من الدم الوريدي باستخدام تدفق دم معتدل من خارج الجسم (0.5–1 لتر في الدقيقة). تسمح هذه الطريقة باستخدام حجم مدي منخفض للغاية (3–4 مل لكل كجم من وزن الجسم المثالي) دون التسبب في حماض تنفسي حاد. لقد ثبت أن ما يسمى بإستراتيجية الحماية الفائقة تخفف من المؤشرات الحيوية الالتهابية في غسالة القصبات الهوائية وكذلك تحاليل الدم في التجارب التجريبية على البشر. إزالة ثاني أكسيد الكربون خارج الجسم تحمل مخاطرها الخاصة، وخاصة النزيف. في انتظار نتائج الدراسات الجارية، فإن فائدة التهوية فائقة الحماية المرتبطة بإزالة ثاني أكسيد الكربون خارج الجسم على النتائج لدى المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة لا تزال غير معروفة.[51]

الستيروئيدات القشرية:

كان ميثيل بريدنيزولون من بين العلاجات الأولى التي تم اختبارها في التجارب للوقاية من أذية الرئة الحادة، وكان جذابًا بشكل بديهي لخصائصه المضادة للالتهابات. يتلقى ما يصل إلى خمس المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة (ARDS) الستيروئيدات الجهازية، على الرغم من أن فعاليتها في تخفيف إصابة الرئة لا تزال غير واضحة.

على الرغم من أن البعض قد أبلغ عن تأثير إيجابي للستيروئيدات على البقاء على قيد الحياة، فإن تجربة متعددة المراكز للميثيل بريدنيزولون مقابل الدواء الوهمي لمتلازمة الضائقة التنفسية الحادة المعتدلة إلى الشديدة لم تلاحظ أي فائدة على البقاء على قيد الحياة (عند استخدامها لمدة من 7 إلى 28 يومًا).

تعمل الستيروئيدات على تسريع حل فشل الجهاز التنفسي وصدمة الدورة الدموية ولكنها تزيد أيضًا من خطر الضعف العصبي العضلي. المرضى الذين بدأوا الستيروئيدات بعد أكثر من 14 يومًا من ظهور متلازمة الضائقة التنفسية الحادة شهدوا زيادة في معدل الوفيات [52]. وبالتالي، ربما لا ينبغي البدء بالستيروئيدات بعد

أسبوعين من ظهور متلازمة الضائقة التنفسية الحادة، وتكون نسبة المخاطر إلى الفوائد غير مؤكدة حتى عند البدء بها مبكرًا، إلا إذا كان السبب المحدد لمتلازمة الضائقة التنفسية الحادة هو الالتهاب الرئوي بالمتكيس الرئوي الكاريني.

قد تكون فعالية الستيروئيدات كعلاج مساعد في الالتهاب الرئوي بالمتكيس الكاريني P. carinii ذات صلة بآثار مضادة للالتهابات، على الرغم من أن الفائدة لم تثبت بشكل مقنع في الأسباب المسببة للأمراض الأخرى لمتلازمة الضائقة التنفسية الحادة. بشكل عام، يظل دور الكورتيكوستيرويدات في حالات متلازمة الضائقة التنفسية الحادة المبكرة مثيرًا للجدل بسبب النتائج المختلطة من الأدبيات الموجودة وعدم وجود تجربة نهائية واسعة النطاق في عصر التهوية الواقية للرئة [53].

واستناداً إلى هذه البيانات، أصدرت جمعية العناية الطبية الحرجة والجمعية الأوروبية للعناية الطبية المشددة (SCCM/ESICM) توصية مشروطة تؤيد استخدام الستيروئيدات للمرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة المتوسطة إلى الشديدة وفي المراحل الباكرة[53].

وعند استخدام الستيروئيدات في علاج متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) يوصى باستخدامها بالجرعات التالية:

- ميثيل بريدنيزولون (Methylprednisolone) بجرعة 1 ملغ/ كغ/ يوم مقسمة على جرعات لمدة 14 يومًا، يليها سحب تدريجي لمدة إجمالية تتراوح بين 21 إلى 28 يومًا (باستخدام جرعة الوزن الطبيعي المثلى (ideal body weight)[53].
- ديكساميثازون (Dexamethasone) بجرعة 20 ملغ عن طريق الوريد مرة واحدة يوميًا لمدة خمسة أيام، ثم 10 ملغ مرة واحدة يوميًا لمدة خمسة أيام[54].

وقد تختلف أنواع الستيروئيدات المستخدمة (مثل ميثيل بريدنيزولون وهيدروكورتيزون وديكساميثازون) والجرعات إلى حد ما في التجارب السريرية. ويبدو أن فعالية الأنواع المختلفة متشابهة عموماً [54-55].

ويفضل الابتعاد عن الستيروئيدات القشرية لدى مرضى المتلازمة خفيفة الشدة ومرضى الحالات المتأخرة بعد 14 يوم من بدء الاعراض ومرضى المتلازمة المحرضة بالإنفلونزا.

موسعات الأوعية الدموية الرئوية الإنشاقية:

يحقق أكسيد النيتريك والبروستاجلاندين المستنشقان توسعًا انتقائيًا للأوعية الدموية للدورة الرئوية، مما يحسن مطابقة التهوية والتروية، والأكسجين بشكل عابر لدى المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة [56]. ومع ذلك، لم يتم إثبات فائدة في النتائج التي تركز على المريض مثل الوفيات. يمكن أن يفيد توسع الأوعية الرئوية المرضى الذين يعانون من متلازمة الضائقة التنفسية الحادة (ARDS) والذين يساهم مرض القلب الرئوي الحاد (فشل القلب الأيمن) في فشل الدورة الدموية [57].

الدعم الغذائي:

يكون معدل الاستقلاب لدى المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) عالياً جداً، وقد يساعد الدعم الغذائي الجيد في تعويض الخسائر الاستقلابية وتعديل الاستجابة الاستقلابية للشدة، وتخفيف الإصابة الخلوية التأكسدية، وتعزيز استجابات المناعة المفيدة [58].

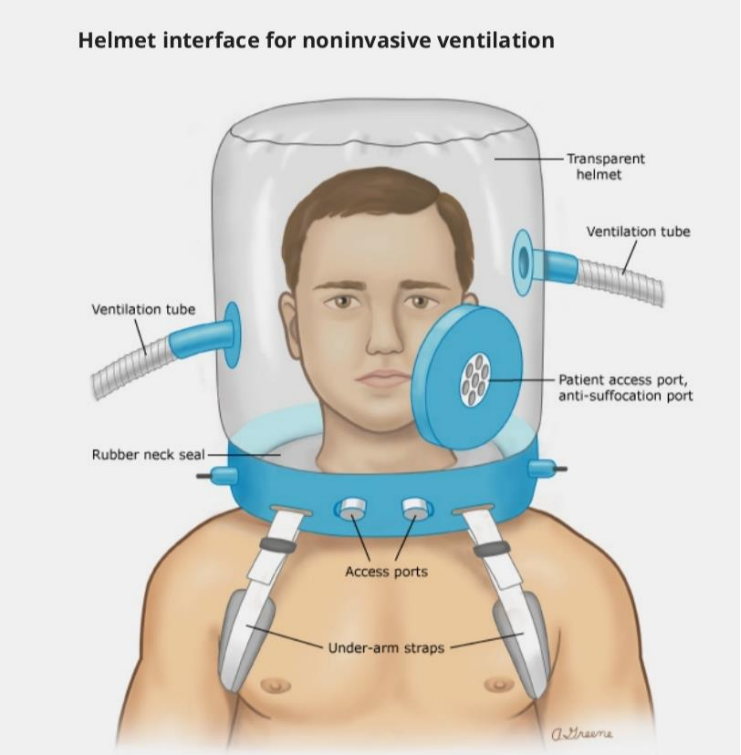
مقارنة نمطي التهوية الآلية الغازية وغير الغازية IMV or NIV:

معظم الأطباء يستخدمون التهوية الآلية الغازية (أي التهوية عبر الأنبوب الرغامي أو عبر الخزع الرغامي باستخدام جهاز التهوية الآلية) للمرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)، وخاصةً أولئك الذين يعانون من المتلازمة المتوسطة أو الشديدة (أي $PaO_2/FiO_2 \leq 200$ ملم زئبق عند ضغط انتهاء الزفير الإيجابي $PEEP \geq 5$ سم ماء).

يمكن أن تكون التهوية الآلية غير الغازية (NIV) (أي التهوية عبر القناع أو القنية الأنفية أو الخوذة باستخدام جهاز NIV) مقتصرة على المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة الخفيفة بشكل عام، والذين يكونون مستقرين هيموديناميكيًا، ويتأكسجون بسهولة، ولا يحتاجون إلى إدخال الأنبوب الرغامي على الفور، ولا يوجد لديهم أي مضاد استطباب لاستخدامها.

في دراسة عشوائية صغيرة أفادت بأن المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) والذين يتلقون علاجاً بواسطة التهوية الآلية غير الغازية (NIV) يظهرون تحسنًاً في أرقام الأكسجة الدموية ومعدلات أقل للتنبيب الرغامي (4.8% مقابل 36.8%) مقارنة مع العلاج باستخدام تراكيز الأوكسيجين العالية عبر قناع فنتوري. ومع ذلك، فإن تفسير النتائج متحفظ عليه بسبب عوامل عديدة مثل حجم الدراسة الصغير، والانحياز، وعدم وجود تعمية في الدراسة[59].

وعلى العكس من ذلك، أفادت دراسة على المرضى الذين يعانون من القصور التنفسي المصحوب بنقص الأوكسجين، حيث كان العديد منهم يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)، بزيادة معدل الوفيات المرتبطة بالتهوية الآلية غير الغازية (NIV) مقارنةً بالمرضى الذين يتلقون العلاج بواسطة القنية الأنفية عالية الجريان high flow nasal cannula [60].



الشكل1 صورة ترسيمية للخوذة المستخدمة في التهوية الآلية غير الغازية

وفي تحليل فرعي للبيانات المستمدة من الدراسة الوصفية الكبيرة المجراة لفهم القصور التنفسي الحاد الشديد (LUNG–SAFE study)، أفادت النتائج بأن استخدام التهوية الآلية غير الغازية (NIV) في المرضى الذين يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة الشديدة (نسبة PaO2/FiO2 < 150 ملم زئبق) كان عاملاً مستقلاً يتنبأ بالوفاة، مما يعني أن الأطباء يجب أن يكونوا حذرين في استخدامها في المرضى الذين يعانون من هذه الدرجة من نقص الأوكسجين في الدم[61].

وكذلك فإن نوع القناع المستخدم قد يؤثر على النتائج. ففي تجربة غير معشاة شملت 83 مريضًا يعانون من متلازمة العسرة التنفسية الحادة الخفيفة أو المتوسطة، أدى استخدام التهوية الآلية غير الغازية (NIV) عبر الخوذة إلى تقليل حاجة التنبيب الرغامي (18% مقابل 62%) مقارنةً بالتهوية غير الغازية التي تتم عبر قناع الوجه الكامل. بالإضافة إلى ذلك، كانت التهوية غير الغازية عبر الخوذة مرتبطة أيضاً بزيادة في عدد الأيام بدون جهاز التنفس الاصطناعي، وإنقاص فترة البقاء في وحدة العناية المركزة، وانخفاض معدل الوفيات خلال 90 يوماً

دون زيادة في التأثيرات السلبية. ومع ذلك، تم إيقاف هذه الدراسة باكراً، مما قد يفسر النتائج بشكل مبالغ به. بالإضافة إلى ذلك، فإن الخوذة غير متوفرة على نطاق واسع والخبرة في استخدامها منخفضة[62].

وقد يكون فشل التهوية غير الغازية (NIV) مرتبطاً بأسباب متلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS). في دراسة استقصائية واحدة شملت 306 مريضاً يعانون من المتلازمة (ARDS) تم علاجهم بواسطة التهوية غير الغازية (NIV)، وجد أن المرضى الذين يعانون من أسباب رئوية لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS) يظهرون تحسنًا أبطأ، ومعدلات أعلى لفشل التهوية غير الغازية (55% مقابل 28%)، ومعدلات وفاة أعلى خلال 28 يومًا (47% مقابل 14%) مقارنةً بأولئك الذين يعانون من أسباب غير رئوية لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة (ARDS)[63].

حتى اللحظة فإن فشل استخدام التهوية الآلية غير الغازية قد يكون تالياً للعديد من العوامل التي تتم دراستها وتحديدها تباعاً، رغم قلة عدد الدراسات المنشورة والتي تبحث في هذا الموضوع [64-65].

وفي دراسة نشرت حديثاً، فإن أهم العوامل التي قد تتنبأ بفشل التهوية الآلية غير الغازية عند استخدامها لدى مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة هي: الإنتان الشديد وذوات الرئة وقصور الخلية الكبدية المزمن[66].

مشعر HACOR score:

منذ وقت قريب تم وضع مشعر لحساب النسبة التنبؤية لفشل استخدام التهوية الآلية غير الغازية (HACOR score) والذي يقوم بتقييم عدد من المتغيرات (النبض HR ودرجة الحماض PH والوعي GCC وإشباع الأوكسجين Sat وعدد مرات التنفس بالدقيقة RR) وحساب مجموع نقاط لهذه المتغيرات، وفي دراسة أجريت لتقييم هذا المشعر[67]، تم تحديد القيمة أكبر من خمس نقاط كقيمة تنبؤية ذات حساسية 72% ونوعية 90% للفشل بعد ساعة من استخدام التهوية الآلية غير الغازية.

وندرج في الصفحة التالية جدولاً يبين متغيرات الـ HACOR score.

الجدول 3 متغيرات مشعر HACOR score

المتغير	التصنيف	النقاط
عدد ضربات القلب heart rate (ضربة/دقيقة)	120≥	0
	121<	1
PH الدم	7.35≤	0
	7.34-7.30	2
	7.29-7.25	3
	7.25>	4
تقييم غلاسكو Glasgow coma scale	15	0
	14-13	2
	12-11	5
	10≥	10
(mm Hg) Pao2/Fio2 ratio	201≤	0
	200-176	2
	175-151	3
	150-126	4
	101-125	5
	100≥	6
عدد مرات التنفس respiratory rate (مرة/دقيقة)	30≥	0
	35-31	1
	40-36	2
	45-41	3
	46≤	4

الدراسة العملية

المواد والطرائق

تصميم البحث:

دراسة حشدية راجعة retrospective cohort study.

مكان الدراسة وزمانها:

شعب الصدرية والإسعاف والعناية المشددة في كلا مشفيي الوطني والمواساة الجامعيين.

أجريت هذه الدراسة في الفترة الزمنية بين 8-5-2023 و8-11-2024 وذلك بعد صدور الموافقة على مخطط البحث من جامعة دمشق بتاريخ 8-5-2023.

حيث تم جمع العينات بطريقة راجعة للمرضى المقبولين في كلا المشفيين للفترة الزمنية بين 1-6-2019 إلى 1-12-2021 (مدة سنتين ونصف).

عينة الدراسة النهائية:

بلغ عدد عينة الدراسة النهائي 50 مريضاً تلقوا نمط التهوية الآلية غير الغازية.

معايير الاشتمال:

- بالغين بعمر > 18 سنة مقبولون في مشفيي المواساة والوطني الجامعيين.
- مرضى موضوعون على تهوية آلية غير غازية.
- مرضى قصور تنفسي حاد يطبقون المفهوم النظري لمتلازمة العسرة التنفسية الحادة حسب الجمعية الأميركية لأمراض الصدر ATS لعام 2024.

معايير الاستبعاد:

- العمر < 18 سنة.
- المرضى المحولين من مشافي أخرى والموضوعين على تهوية آلية غازية IMV دون بيانات واضحة عن الحالة قبل التنبيب.
- المرضى المنقولون إلى مشفى آخر لمتابعة التدبير.
- المرضى الذين تم تدبيرهم بتراكيز عالية للأوكسيجين فقط ودون أي نوع للتهوية الآلية.
- المرضى الذين لم نتمكن من نفي السبب القلبي للقصور التنفسي الحاد لديهم.
- المرضى الرافضون للدخول ضمن الأبحاث وغير الموافقون على المشاركة في الدراسات السريرية.

جمع البيانات

اعتمدت المصادر الآتية لجمع البيانات المطلوبة لإنجاز البحث:

- مراجعة أدبيات البحث: اعتمدت المعلومات المتاحة، التي تتعلق بموضوع البحث من دراسات وأبحاث وتقارير ومراجعات منشورة في المجلات العلمية المتخصصة، إضافة إلى النصوص الطبية الواردة في الكتب المنشورة محلياً وعالمياً لتحضير الجزء النظري المتعلق بالبحث ولمقارنة نتائج البحث بالأبحاث الأخرى المشابهة له.
- بيانات المرضى: تم جمع البيانات من سجلات المرضى المقبولون في كلا المشفيين والمدخلين ضمن الدراسة بعد تطبيق كلا معايير الاشتمال والاستبعاد عليهم.

طريقة الدراسة

بعد صدور الموافقة على مخطط البحث وبعد أخذ موافقة مديري المشفيين تم الاستعانة بقسم الإحصاء الطبي لاستخراج بيانات المرضى، وبعد البحث في قاعدة بيانات كلا المشفيين وتطبيق معايير الاشتمال والاستبعاد على المرضى تم الوصول إلى عدد نهائي 50 مريضاً دخلوا في الدراسة الإحصائية النهائية.

ثم تم تعبئة الاستمارة المعدة للبحث لجميع المرضى الذين دخلوا في الدراسة الإحصائية النهائية، ونورد فيما يلي نموذجاً عن الاستمارة الخاصة بالمرضى المعدة للبحث:

المشفى:	رقم الإضبارة:	اسم المريض:	العمر:	الجنس: ذكر/ أنثى
تاريخ القبول:	تاريخ التخريج:	الحالة عند التخريج:	مدة الاستشفاء:	شدة المتلازمة: خفيفة / وسط / شديدة
المدة قبل NIV:	المدة على NIV:	توقيت التنبيب بعد NIV:	PaO2/ FiO2 ratio: SaO2/ FiO2 ratio:	PEEP/ CPAP:
سبب المتلازمة:				

المعلومات السريرية	عند القبول	عند تطبيق NIV	بعد 1–2 ساعة	بعد 12 ساعة	بعد 24 ساعة	بعد 48 ساعة	لحظة التنبيب الرغامي
غلاسكو							
HR							
RR							
BP							
Saturation							
Fio2 ratio							
PH							
PaO2							
PaCO2							
A-a gradient							
HACOR score value							
ΔHACOR score							

الإمراضيات المرافقة:	مدخن ( ) باكيت سنة / غير مدخن
قيمة مشعر APACHE II:	قيمة مشعر sofa
درجة الحرارة:	WBCs:
الضغط الشرياني الوسطي:	Hematocrit:
NA / K / Cr	Bilirubin

المعالجة الإحصائية

تمت الاستفادة من برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS-25 في تحليل البيانات التي جمعت وتم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية:

- **<u>الإحصاء الوصفي:</u>** يتمثل في دراسة التوزع النسبي لمتغيرات الدراسة النوعية (الوصفية) مثل (الجنس، سبب المتلازمة...) ودراسة الإحصاءات الوصفية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري،...) للمتغيرات الكمية مثل (العمر، مدة التهوية غير الغازية NIV..) مع رسم الأشكال البيانية لإغناء تفسير النتائج.
- **<u>الإحصاء التحليلي (الاستدلالي):</u>**
- لدراسة العلاقة بين متغيرات الدراسة تم الاعتماد على الأدوات الإحصائية المناسبة لطبيعة ونوع البيانات المتاحة التي كانت في الآتي:

- **اختبار الاستقلال (Test for Indepencece)** لدراسة معنوية الارتباط بين أي متغيرين وصفيين (لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين متغيرين وصفيين) وذلك من خلال تطبيق إحصائية كاي تربيع (Chi Square) أو استخدام الاختبار البديل اختبار الاحتمال الأقصى (Likelihood Ratio Test) عندما يكون لدينا تكرارات منخفضة أو صفرية.
- **اختبار t ستودينت (T- Student)** للمقارنة بين متوسطي عينتين أي يستخدم للاستدلال على كون متوسط أحد العينتين يختلف إحصائياً عن متوسط العينة الأخرى، وينقسم إلى عدة اختبارات أهمها (اختبار t ستودينت لعينتين مستقلتين) والمقصود بعينتين مستقلتين أن بيانات كل من هاتين العينتين تحسب باستقلالية عن الأخرى أي أنه لا توجد علاقة ارتباط بين مشاهدات العينة الأولى ومشاهدات العينة الثانية، بمعنى آخر إن الحالات في العينة الأولى تختلف عن الحالات في العينة الثانية.
- **اختبار جودة التطابق (Goodness of Fit Test):** لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين التوزيعات النسبية (النسب المئوية) لتصنيفات متغير وصفي وذلك من خلال تطبيق إحصائية كاي تربيع (Chi Square).

- **تحليل Receiver Operating Characteristic Curve** لتحديد كل من قيمة القطع الفضلى (Cut Off) والمساحة تحت المنحني (AUC) والحساسية والنوعية والقيمة التنبؤية الموجبة والقيمة التنبؤية السالبة والدقة للمشعرات المدروسة.

تم الاعتماد في تقدير الفروقات والعلاقات الإحصائية عند مستوى دلالة إحصائية 0.05 وهو المستوى المعتمد في الدراسات، وبالتالي يمكن إعطاء القرار الاحصائي من خلال قيمة P–value كما يلي: في حال كانت قيمة الدّلالة الإحصائية P–Value أكبر من 0.05 فلا يوجد فروق جوهرية في تقييم الفروق والعلاقات، أمّا في حال قيمة الدّلالة الإحصائية أصغر من 0.05 يوجد فروق جوهريّة إحصائية في تقييم الفروق والعلاقات.

الجزء الأول: التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

أولاً: التحليل الوصفي للمتغيرات الديموغرافية والمتغيرات النوعية:

من أجل التعرف على خصائص العينة المبحوثة أجرينا التوصيفات التالية:

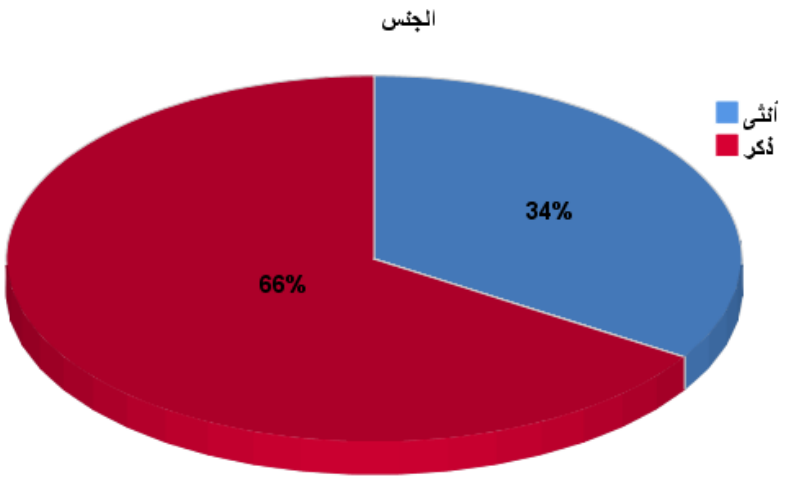
1-التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس:

الجدول 4 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس

		N	%
الجنس	أنثى	17	34
	ذكر	33	66
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب الجنس إلى 17 (34%) أنثى و33 (66%) ذكر.



الشكل 2 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الجنس

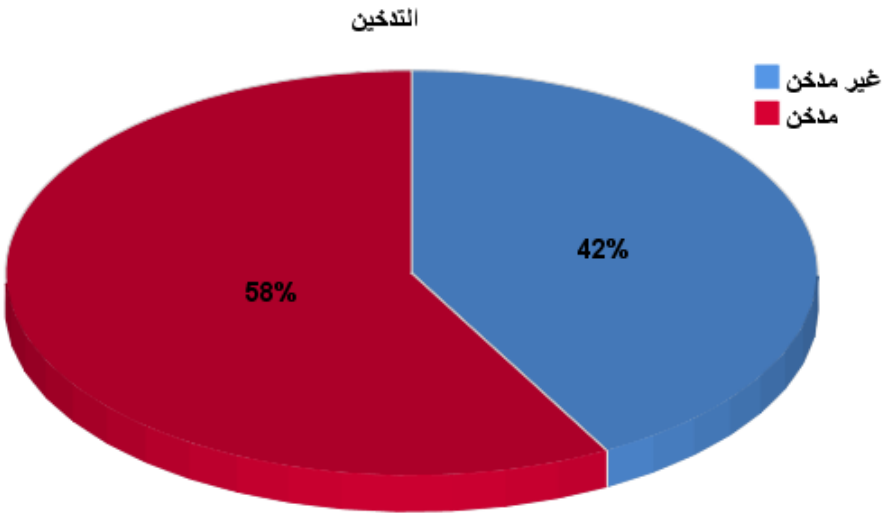
2- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب حالة التدخين:

الجدول 5 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب حالة التدخين

		N	%
حالة التدخين	غير مدخن	21	42
	مدخن	29	58
	المجموع	50	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب حالة التدخين إلى 21 (42%) مريض غير مدخن و29 (58%) مريض مدخن.



الشكل 3 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب حالة التدخين

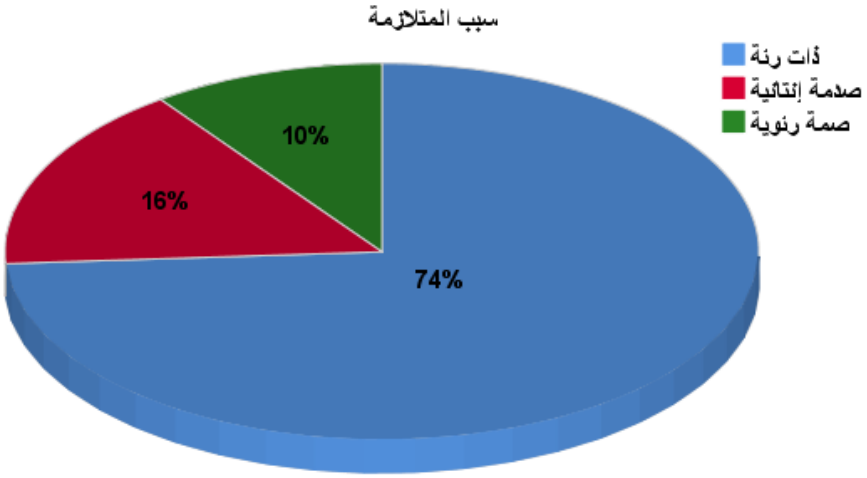
3- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب سبب المتلازمة:

الجدول 6 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب سبب المتلازمة

		N	%
سبب المتلازمة	ذات رئة	37	74
	صدمة إنتانية	8	16
	صمة رئوية	5	10
	المجموع	**126**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب سبب المتلازمة إلى37 (74%) مريض ذات رئة و8 (16%) مرضى ذو صدمة إنتانية و5 (10%) مرضى ذو صمة رئوية.



الشكل 4 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب سبب المتلازمة

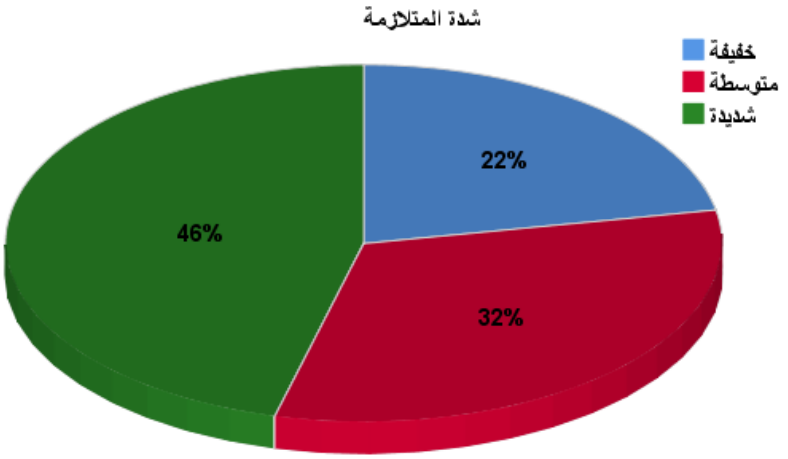
4- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة:

الجدول 7 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة

		N	%
شدة المتلازمة	خفيفة	11	22
	متوسطة	16	32
	شديدة	23	46
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب شدة المتلازمة إلى 11 (22%) مريض بشدة خفيفة و16 (32%) مريض بشدة متوسطة و23 (46%) مريض بشدة شديدة.



الشكل 5 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة

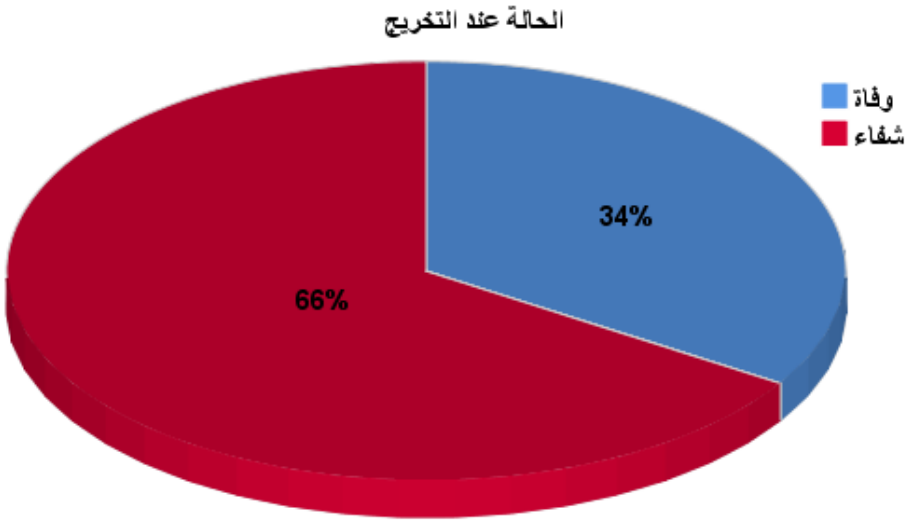
5-التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج:

الجدول 8 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج

		N	%
الحالة عند التخريج	شفاء	33	66
	وفاة	17	34
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب الحالة عند التخريج إلى 33 (66%) مريض بقوا على قيد الحياة وتم شفاؤهم و17 (34%) مريض قد توفُّوا.



الشكل6 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج

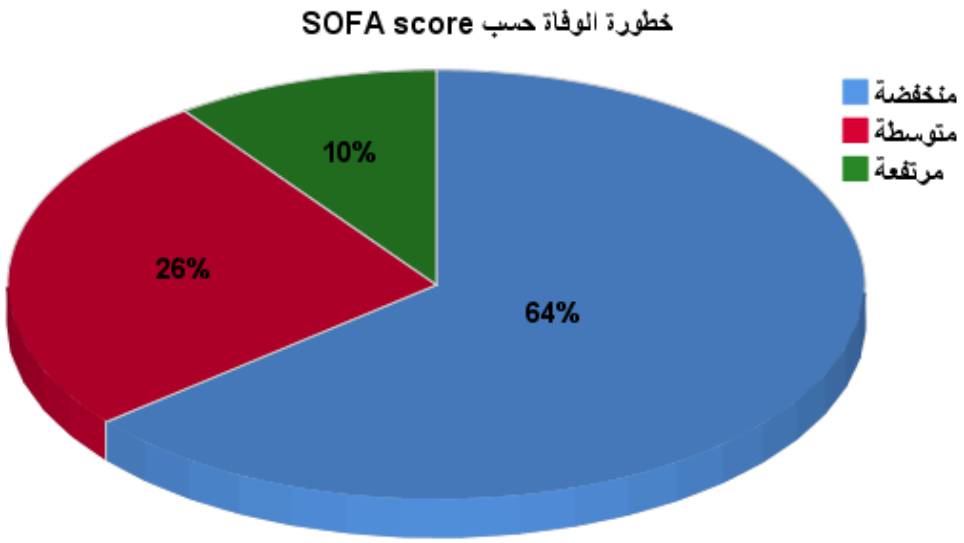
6-التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score:

الجدول 9 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score

		N	%
خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score	منخفضة	32	64
	متوسطة	13	26
	مرتفعة	5	10
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score إلى 32 (64%) مريض كانوا بخطورة منخفضة و13 (26%) مريض كانوا بخطورة متوسطة و5 (10%) مرضى كانوا بخطورة مرتفعة.



الشكل 7 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ SOFA score

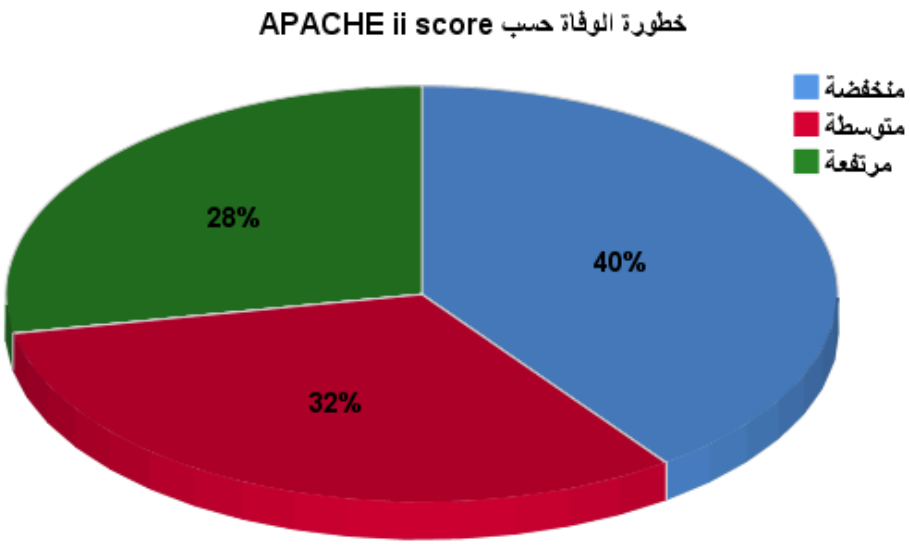
7-التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score:

الجدول 10 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score

		N	%
خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score	منخفضة	20	40
	متوسطة	16	32
	مرتفعة	14	28
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score إلى 20 (40%) مريض كانوا بخطورة منخفضة و16 (32%) مريض كانوا بخطورة متوسطة و14 (28%) مرضى كانوا بخطورة مرتفعة.



الشكل 8 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب خطورة الوفاة وفقاً لـ APACHE ii score

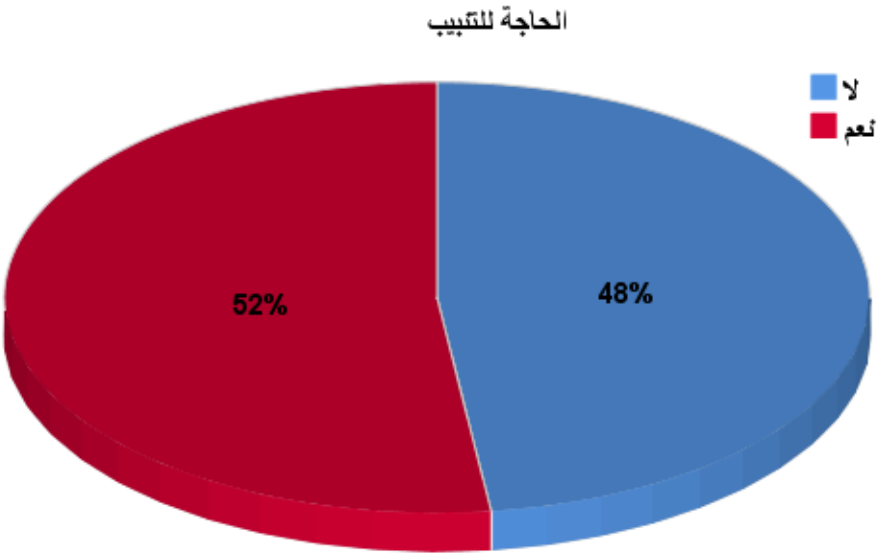
8- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب:

الجدول 11 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب

		N	%
الحاجة للتنبيب	لا	24	48
	نعم	26	52
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب الحاجة للتنبيب إلى 24 (48%) مريض لم يحتاجوا إلى تنبيب و26 (52%) مريض احتاجوا إلى تنبيب.



الشكل 9 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب

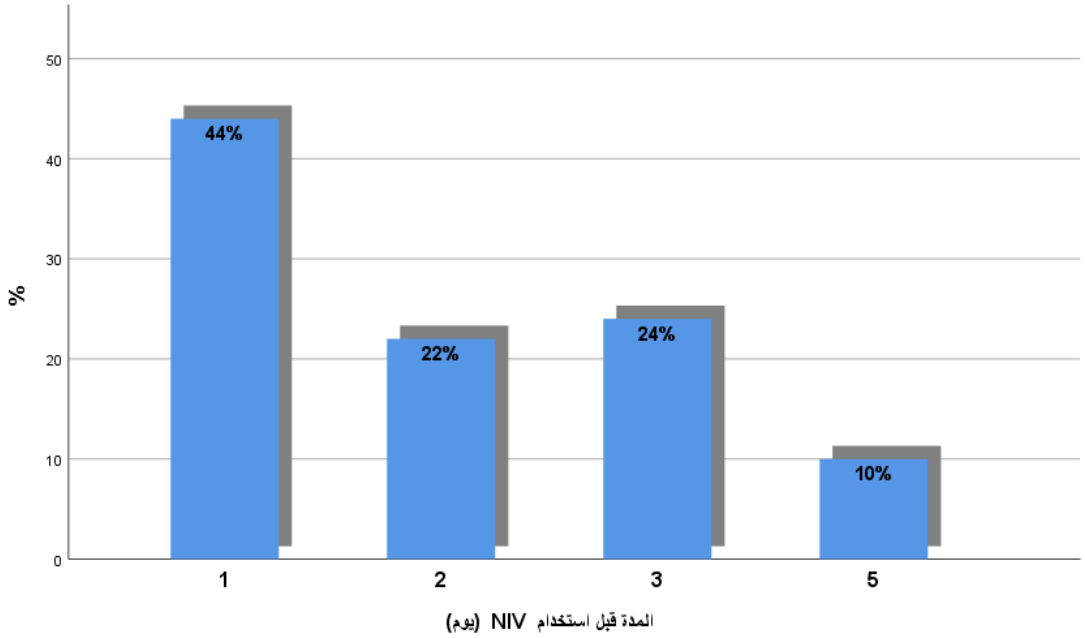
9-التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة قبل NIV:

الجدول 12 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة قبل NIV

%	N		
44	22	1	المدة قبل NIV
22	11	2	
24	12	3	
10	5	5	
100	**50**	**المجموع**	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب المدة قبل استخدام NIV إلى 22 (44%) مريض كانت المدة قبل استخدام NIVيوم واحد و11 (22%) مريض كانت المدة قبل استخدام NIVيومين و3 (24%) مريض كانت المدة قبل استخدام NIVثلاثة أيام و5 (10%) مريض كانت المدة قبل استخدام NIVخمسة أيام.



الشكل 10 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة قبل استخدام NIV

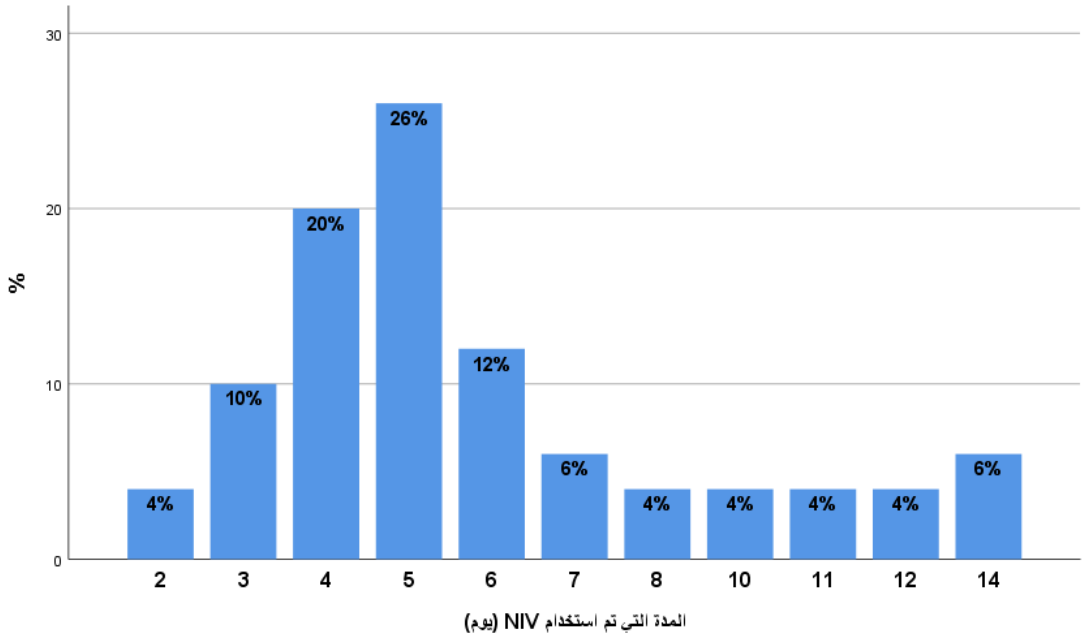
10- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة التي تم استخدام NIV:

الجدول 13 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة التي تم استخدام NIV

المدة التي تم استخدام NIV	2	2	4
	3	5	10
	4	10	20
	5	13	26
	6	6	12
	7	3	6
	8	2	4
	10	2	4
	11	2	4
	12	2	4
	14	3	6
	المجموع	50	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب المدة التي تم استخدام NIV إلى مريضين (4%) كانت المدة يومان و5 (10%) مرضى كانت المدة التي تم استخدام NIV ثلاثة أيام و10 (20%) مرضى كانت المدة أربع أيام و13 (26%) مريض كانت المدة خمسة أيام وهكذا..



الشكل 11 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة التي تم استخدام NIV

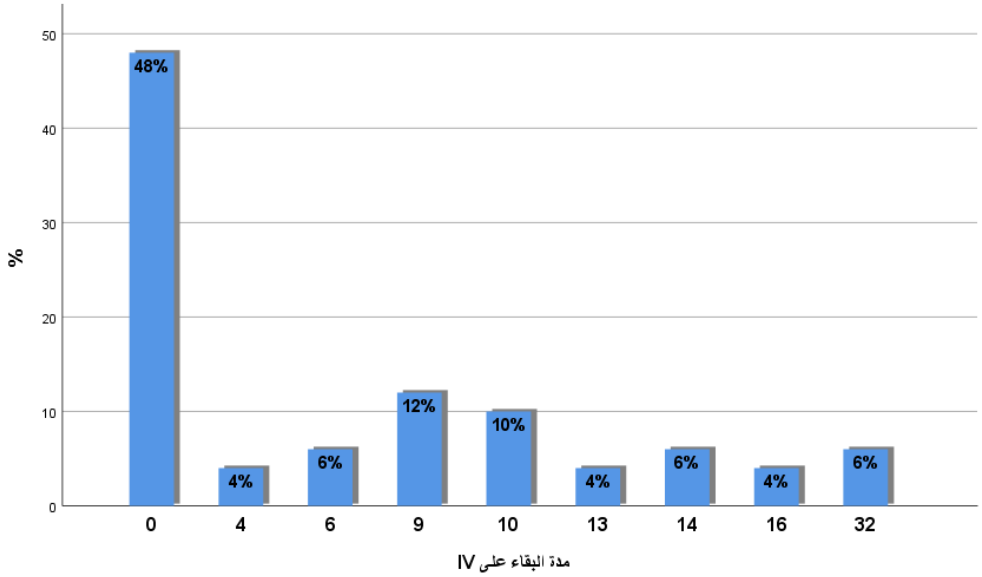
11- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة على IV:

الجدول 14 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب المدة على IV

		N	%
المدة قبل IV	0 يوم	24	48
	4 أيام	2	4
	6 أيام	3	6
	9 أيام	6	12
	10 أيام	5	10
	13 يوم	2	4
	14 يوم	3	6
	16 يوم	2	4
	32 يوم	3	6
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب مدة البقاء على IV إلى مريضين (4%) كانت مدة بقاؤهم على IVأربع أيام و3 (6%) مرضى كانت مدة بقاؤهم على IV ستة أيام وهكذا..، و24 (48%) مريض لم يبقوا على IV أي يوم.



الشكل 12 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب مدة البقاء على IV

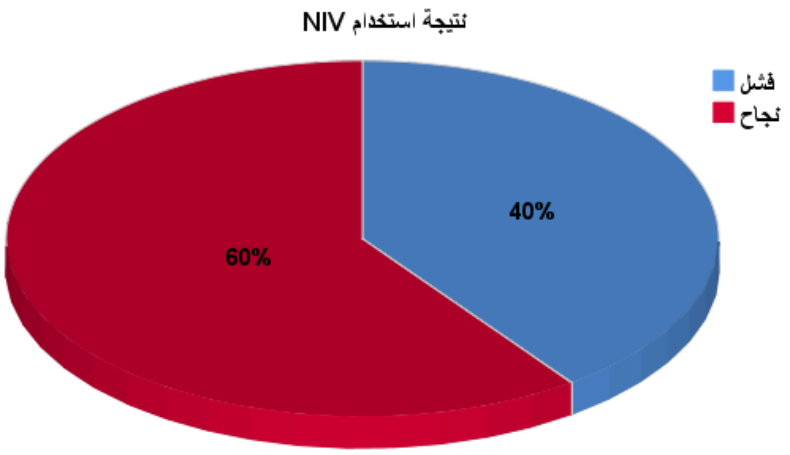
12- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV:

الجدول 15 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV

		N	%
نتيجة استخدام NIV	فشل	20	40
	نجاح	30	60
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب نتيجة استخدام NIV إلى 20 (40%) مريض فشل استخدام NIV عندهم و30 (60%) مريض نجح استخدام NIV عندهم.



الشكل 13 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV

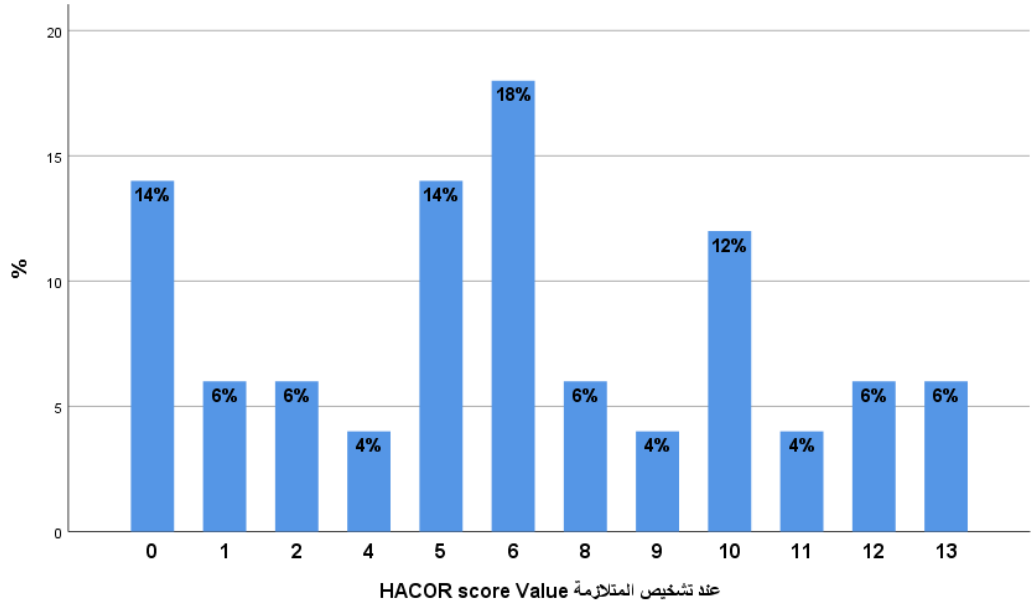
13- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تشخيص المتلازمة:

الجدول 16 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تشخيص المتلازمة

%	N		
14	7	0	قيمة HACOR عند score تشخيص المتلازمة
6	3	1	
6	3	2	
4	2	4	
14	7	5	
18	9	6	
6	3	8	
4	2	9	
12	6	10	
4	2	11	
6	3	12	
6	3	13	
100	50	المجموع	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب قيمة HACOR score عند تشخيص المتلازمة إلى 7 (14%) مرضى كانت قيمة HACOR score لديهم (0) و3 (6%) مرضى كانت القيمة لديهم (1) وهكذا..



الشكل 14 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تشخيص المتلازمة

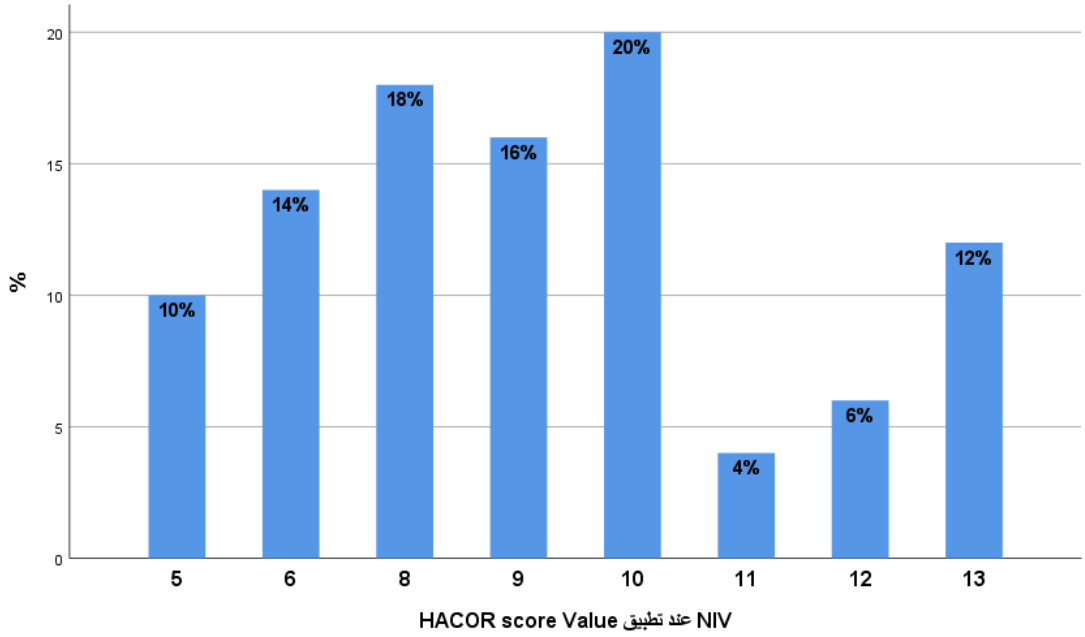
14- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تطبيق NIV:

الجدول 17 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تطبيق NIV

%	N		
10	5	5	قيمة HACOR score عند تطبيق NIV
14	7	6	
18	9	8	
16	8	9	
20	10	10	
4	2	11	
6	3	12	
12	6	13	
100	**50**	**المجموع**	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب قيمة HACOR score عند تطبيق NIV إلى 5 (10%) مرضى كانت قيمة HACOR score لديهم (5) عند تطبيق NIV و6 (7%) مرضى كانت القيمة لديهم (1) عند تطبيق NIV وهكذا..



الشكل 15 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب قيمة HACOR score عند تطبيق NIV

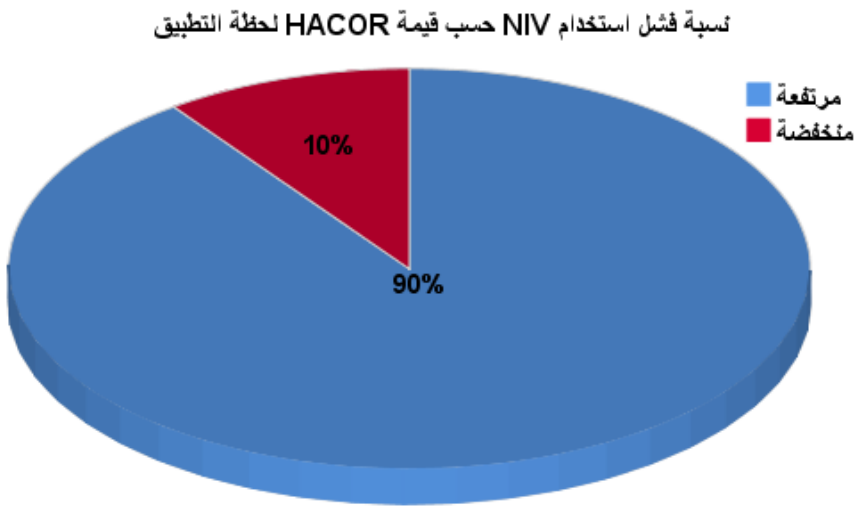
15- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نسبة فشل استخدام NIV حسب قيمة HACOR لحظة التطبيق:

الجدول 18 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نسبة فشل استخدام NIV حسب قيمة HACOR لحظة التطبيق

		N	%
نسبة فشل استخدام NIV حسب قيمةHACOR لحظة التطبيق	مرتفعة	45	90
	منخفضة	5	10
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق أن عينة الدراسة توزعت حسب نسبة فشل استخدام NIV حسب قيمة HACOR لحظة التطبيق إلى 45 (90%) مريض كانت نسبة الفشل عندهم مرتفعة و5 (10%) مرضى كانت نسبة الفشل عندهم منخفضة.



الشكل 16 الرسم البياني بالفطيرة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نسبة فشل استخدام NIV حسب قيمة HACOR لحظة التطبيق

16- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 1-2 ساعة ونتيجة الاستجابة:

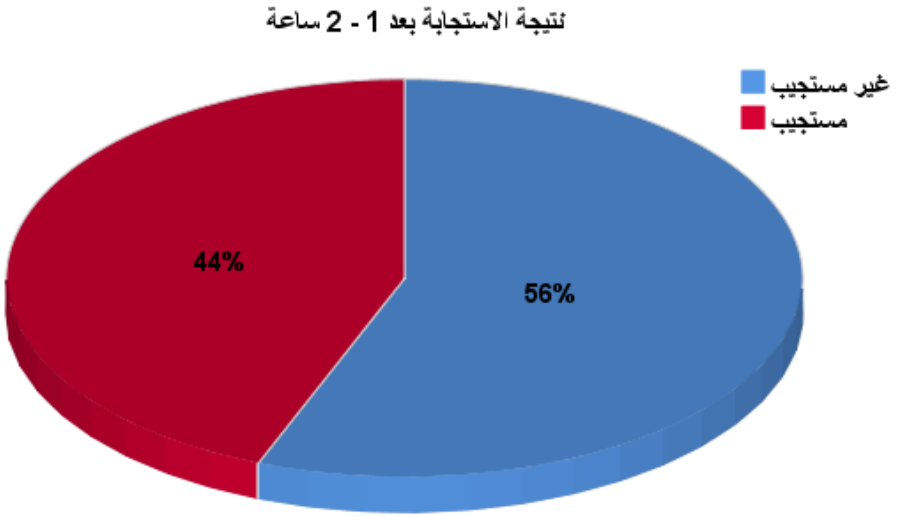
الجدول 19 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 1-2 ساعة

قيمة HACOR score بعد 1-2 ساعة	2	2	4
	3	8	16
	6	10	20
	7	5	10
	8	4	8
	9	5	10
	10	5	10
	12	8	16
	13	3	6
	المجموع	**50**	**100**
ΔHACOR score بعد 1 - 2 ساعة	أقل او يساوي 1	28	56
	أكبر من 1	22	44
	المجموع	**50**	**100**
نتيجة الاستجابة بعد 1-2 ساعة	غير مستجيب	28	56
	مستجيب	22	44
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةHACOR score بعد 1–2 ساعة إلى مريضين (4%) مرضى كانت قيمة HACOR score لديهم (2) بعد 1–2 ساعة و8 (16%) مرضى كانت القيمة لديهم (3) بعد 1–2 ساعة وهكذا..
- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةΔHACOR score بعد 1–2 ساعة إلى 28 (56%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 1–2 ساعة لديهم أقل أو يساوي الواحد و22 (44%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 1–2 ساعة لديهم أكبر من الواحد.
- توزعت عينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 1–2 ساعة إلى 28 (56%) مريض كانت النتيجة لديهم غير مستجيب و22 (44%) مريض كانت النتيجة لديهم مستجيب.



الشكل 17 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 1–2 ساعة

17- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 12 ساعة ونتيجة الاستجابة:

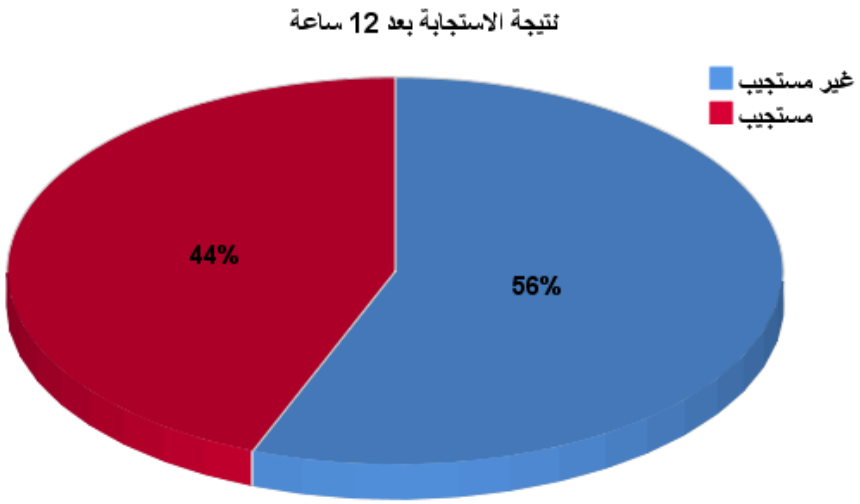
الجدول 20 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 12 ساعة

قيمة HACOR score بعد 12 ساعة	2	10	20
	3	2	4
	5	5	10
	6	8	16
	7	2	4
	8	2	4
	9	3	6
	10	7	14
	11	2	4
	12	3	6
	13	6	12
	المجموع	**50**	**100**
ΔHACOR score بعد 12 ساعة	أقل او يساوي 1	28	56
	أكبر من 1	22	44
	المجموع	**50**	**100**
نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة	غير مستجيب	28	56
	مستجيب	22	44
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةHACOR score بعد 12 ساعة إلى 10 (20%) مرضى كانت قيمة HACOR score لديهم (2) بعد 12 ساعة ومريضين (4%) كانت القيمة لديهم (3) بعد 12 ساعة وهكذا..
- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةΔHACOR score بعد 12 ساعة إلى 28 (56%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 12 ساعة لديهم أقل أو يساوي الواحد و22 (44%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 12 ساعة لديهم أكبر من الواحد.
- توزعت عينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة إلى 28 (56%) مريض كانت النتيجة لديهم غير مستجيب و22 (44%) مريض كانت النتيجة لديهم مستجيب.



الشكل 18 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

18- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 24 ساعة ونتيجة الاستجابة:

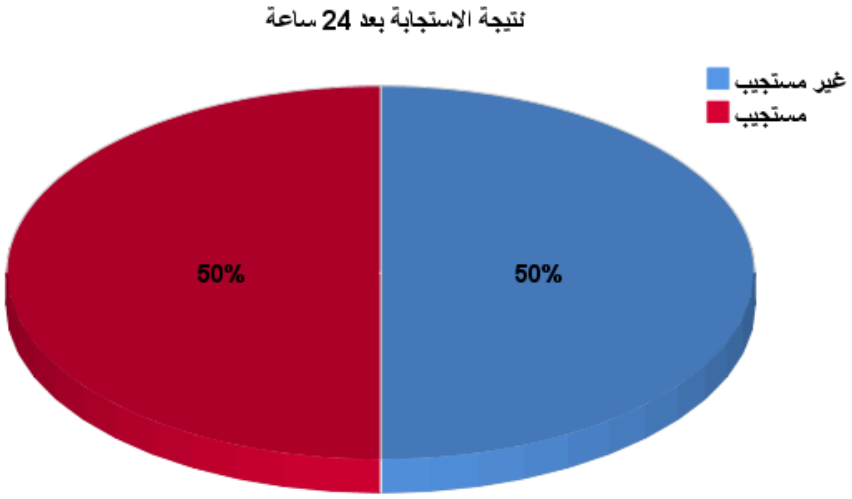
الجدول 21 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 24 ساعة

قيمة HACOR score بعد 24 ساعة	1	5	10
	2	5	10
	3	4	8
	4	3	6
	6	8	16
	7	2	4
	9	3	6
	10	9	18
	11	2	4
	12	9	18
	المجموع	50	100
ΔHACOR score بعد 24 ساعة	أقل او يساوي 1	25	50
	أكبر من 1	25	50
	المجموع	50	100
نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة	غير مستجيب	25	50
	مستجيب	25	50
	المجموع	50	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةHACOR score بعد 24 ساعة إلى 5 (20%) مرضى كانت قيمة HACOR score لديهم (1) بعد 24 ساعة و5 (20%) مرضى كانت القيمة لديهم (2) بعد 24 ساعة وهكذا..
- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةΔHACOR score بعد 24 ساعة إلى 25 (50%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 24 ساعة لديهم أقل أو يساوي الواحد و25 (50%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 24 ساعة لديهم أكبر من الواحد.
- توزعت عينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة إلى 25 (50%) مريض كانت النتيجة لديهم غير مستجيب و25 (50%) مريض كانت النتيجة لديهم مستجيب.



الشكل 19 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

19- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 48 ساعة ونتيجة الاستجابة:

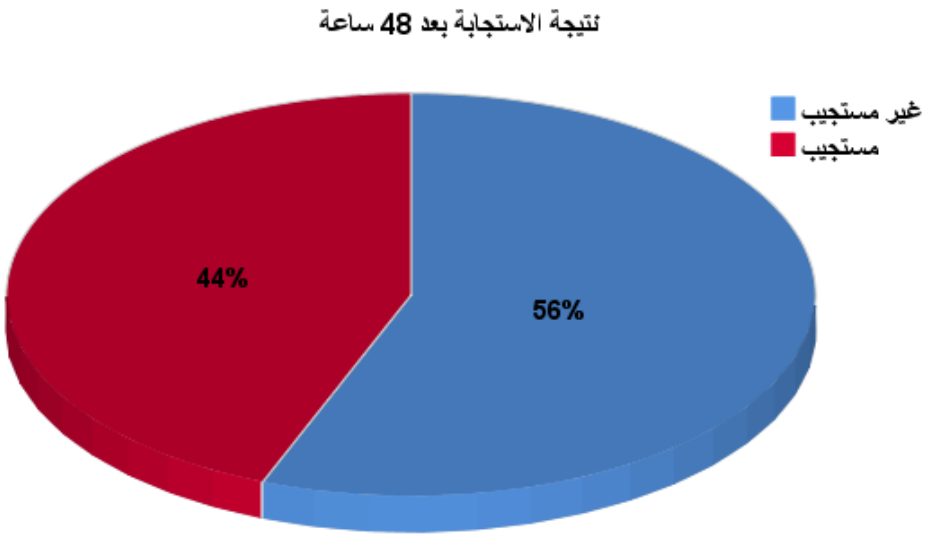
الجدول 22 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score بعد 48 ساعة

قيمة HACOR score بعد 48 ساعة	0	2	4
	1	8	16
	2	3	6
	3	4	8
	6	7	14
	8	3	6
	10	10	20
	11	2	4
	12	3	6
	13	3	6
	14	5	10
	المجموع	50	100
ΔHACOR score بعد 48 ساعة	أقل او يساوي 1	28	56
	أكبر من 1	22	44
	المجموع	50	100
نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة	غير مستجيب	28	56
	مستجيب	22	44
	المجموع	50	100

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةHACOR score بعد 48 ساعة إلى مريضين (4%) كانت قيمة HACOR score لديهم (1) بعد 48 ساعة و8 (16%) مرضى كانت القيمة لديهم (1) بعد 48 ساعة وهكذا..
- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةΔHACOR score بعد 48 ساعة إلى 28 (56%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 48 ساعة لديهم أقل أو يساوي الواحد و22 (44%) مريض كانت قيمة HACOR score بعد 48 ساعة لديهم أكبر من الواحد.
- توزعت عينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة إلى 28 (56%) مريض كانت النتيجة لديهم غير مستجيب و22 (44%) مريض كانت النتيجة لديهم مستجيب.



الشكل 20 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

20- التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score لحظة التنبيب الرغامي:

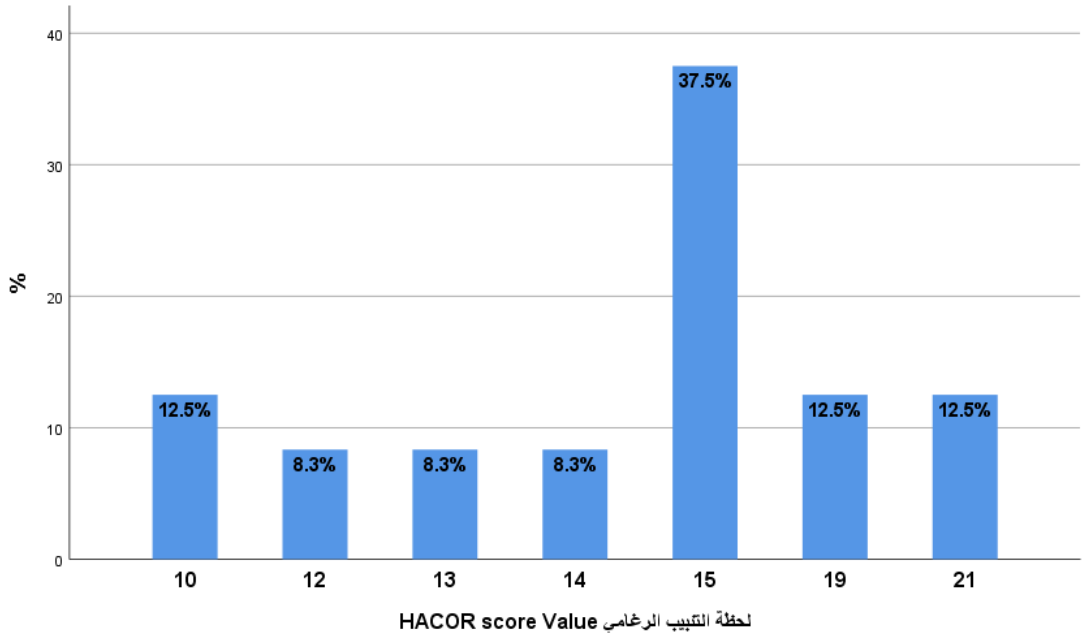
الجدول 23 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score لحظة التنبيب الرغامي

		N	%
قيمة HACOR score لحظة التنبيب الرغامي	10	3	12.5
	12	2	8.3
	13	2	8.3
	14	2	8.3
	15	9	37.5
	19	3	12.5
	21	3	12.5
	المجموع	**24**	**100**
ΔHACOR score لحظة التنبيب الرغامي	أقل او يساوي 1	24	100
	أكبر من 1	0	0
	المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةHACOR score لحظة التنبيب الرغامي إلى 3 (12.5%) مرضى كانت قيمة HACOR score لديهم (10) لحظة التنبيب الرغامي ومريضين (8.5%) مرضى كانت القيمة لديهم (12) لحظة التنبيب الرغامي وهكذا..
- توزعت عينة الدراسة حسب قيمةΔHACOR score لحظة التنبيب الرغامي إلى 24 (100%) مريض كانت قيمة HACOR score لحظة التنبيب الرغامي لديهم أقل أو يساوي الواحد ولم يكن هناك أي مريض كانت قيمة HACOR score لحظة التنبيب الرغامي لديهم أكبر من الواحد.



الشكل 21 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب HACOR score لحظة التنبيب الرغامي

ثانياً: التحليل الوصفي للمتغيرات الكمية:

في ظل هذا التحليل نقوم بحساب الإحصاءات الوصفية للمتغيرات الكمية.

الجدول 24 الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة الكمية لعينة الدراسة

Max	Min	Range	Std. Deviation	Mode	Median	Mean	N	Variables
5	1	4	1.3	1	2	2.1	**50**	المدة قبل NIV (يوم)
14	2	12	3.2	5	5	6.1	**50**	المدة على NIV (يوم)
32	0	32	8.5	0	4	6.5	**50**	المدة على IV (يوم)
15	3	12	4	3[a]	5.5	7	**26**	توقيت التنبيب بعد استخدام NIV
256	30	226	72.6	38[a]	126	130.4	**50**	PaO2/FiO2 ratio
332	60	272	76.9	134	195	176.1	**50**	SaO2/Fio2 ratio
18	7	11	3.2	10	12	11.62	**50**	PEEP (CPAP)
13	0	13	4.1	6	6.	6.1	**50**	HACOR scoreعند تشخيص المتلازمة
13	5	8	2.4	10	9	8.9	**50**	HACOR scoreعند تطبيقNIV
13	2	11	3.3	6	7.5	7.7	**50**	HACOR score بعد 1 – 2 ساعة
5	−1	6	1.6	0[a]	1	1.2	**50**	ΔHACOR score بعد 1 – 2 ساعة

13	2	11	3.8	2	6.5	7.2	**50**	**HACOR score بعد 12 ساعة**
6	−1	7	2	1	1	1.7	**50**	**ΔHACOR scoreبعد 12 ساعة**
12	1	11	3.9	10[a]	6.5	7	**50**	**HACOR score بعد 24 ساعة**
7	−1	8	2.1	0	1.5	1.9	**50**	**ΔHACOR score بعد 24 ساعة**
14	0	14	4.7	10	8	7.2	**50**	**HACOR score بعد 48 ساعة**
7	−5	12	2.9	0	0	1.6	**50**	**ΔHACOR score بعد 48 ساعة**
21	10	11	3.4	15	15	15.1	**24**	**HACOR score لحظة التنبيب الرغامي**
−2	−9	7	2.6	−2	−3	−4.4	**24**	**ΔHACOR scoreلحظة التنبيب الرغامي**
17	2	15	3.6	3	4	5.5	**50**	**Sofa Score عند القبول في العناية المركزة**
28	3	25	7.6	3	13	13.6	**50**	**APACHE II scoreعند القبول في العناية المركزة**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

فيما يلي يتم تفسير الإحصاءات الوصفية لأعمار عينة الدراسة وعلى غرار ما يلي نقوم بتفسير كل من (المدة قبل NIV (يوم) وPaO2/FiO2 ratio و...) في الجدول السابق:

- بلغ متوسط المدة قبل استخدام التهوية الآلية غير الغازية NIV (يوم) لكامل عينة الدراسة 2 يوم وبانحراف معياري يوم واحد أي أن ثلاث انحرافات معيارية عن المتوسط بمقدار يوم واحد يغطي 99% من المدة قبل استخدام التهوية الآلية غير الغازية NIV (يوم) الموجودة في عينة الدراسة، وكانت تغيرات هذه المدة من يوم إلى 5 أيام بمدى طوله 4 أيام، بلغ وسط هذه المدة (Median: المدة التي تقع قبلها 50% وبعدها 50% من البيانات) 2 يوم، والمدة الأكثر وجوداً في العينة (Mod) كانت يوم واحد.

الجزء الثاني: التحليل الاستدلالي

أولاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة:

1-دراسة العلاقة الاحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV (نجاح، فشل) ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

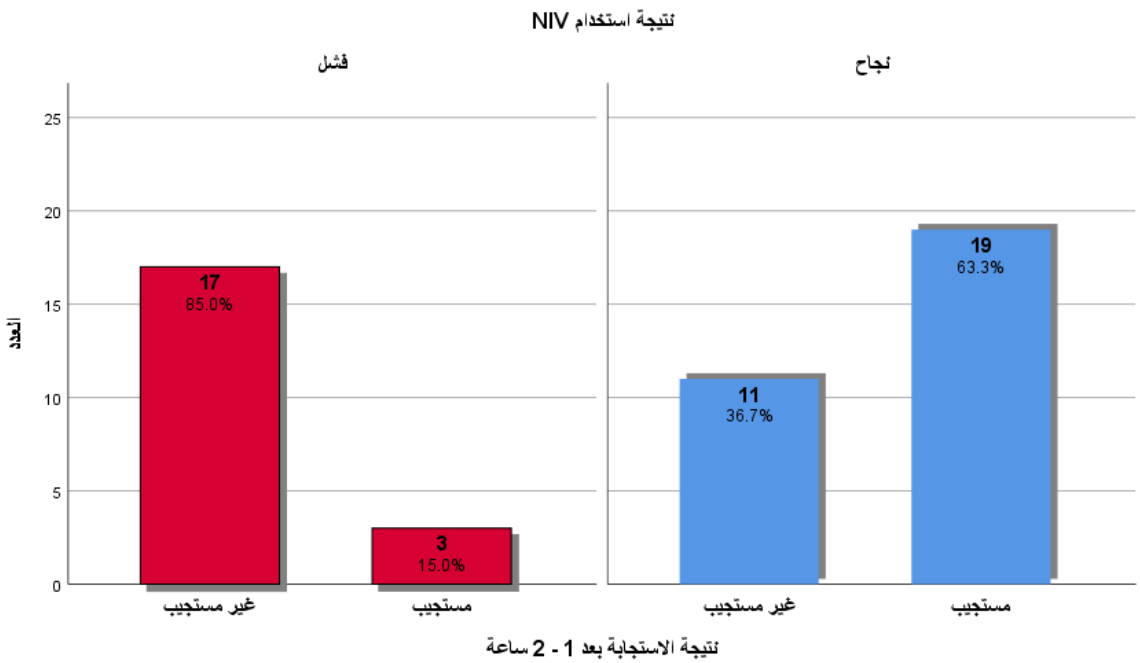
الجدول 25 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 مع نتائج اختبار Chi- Square

نتيجة استخدام NIV * نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2					Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2		المجموع	Chi- Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
نتيجة استخدام NIV	فشل	العدد	17	3	**20**	11.377	0.000*
		% من نتيجة استخدام NIV	85%	15%	**100%**		
	نجاح	العدد	11	19	**30**		
		% من نتيجة استخدام NIV	36.7%	63.3%	**100%**		
المجموع		العدد	**28**	**22**	**50**		
		% من نتيجة استخدام NIV	**56%**	**44%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 حيث $(\chi^2 = 11.377، \ p.value = 0.000 < 0.05)$.



الشكل 22 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة عند 1–2 ساعة

2–دراسة العلاقة الاحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi– Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV (نجاح، فشل) ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 26 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

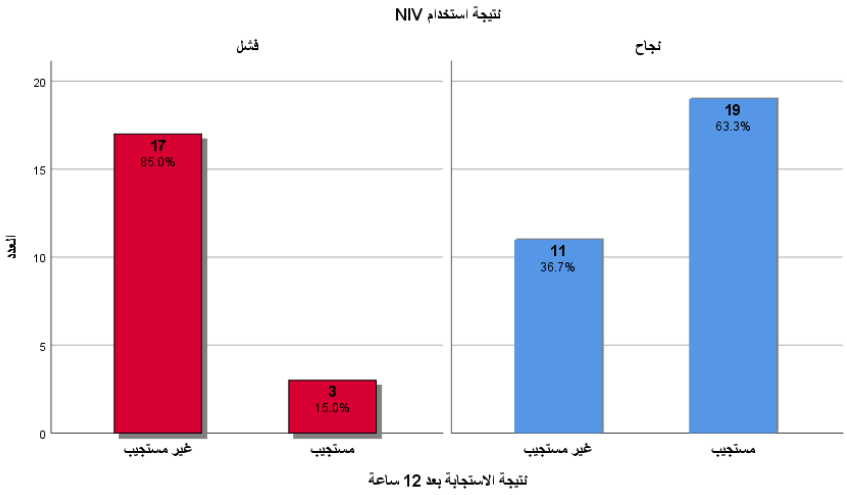
مع نتائج اختبار Chi- Square

نتيجة استخدام NIV * نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
نتيجة استخدام NIV	فشل	العدد	17	3	20	11.377	0.000*
		% من نتيجة استخدام NIV	85%	15%	100%		
	نجاح	العدد	11	19	30		
		% من نتيجة استخدام NIV	36.7%	63.3%	100%		
المجموع		العدد	28	22	50		
		% من نتيجة استخدام NIV	56%	44%	100%		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05، \chi^2 = 11.377)$.



الشكل 23 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV

ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

3-دراسة العلاقة الاحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV (نجاح، فشل) ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 27 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

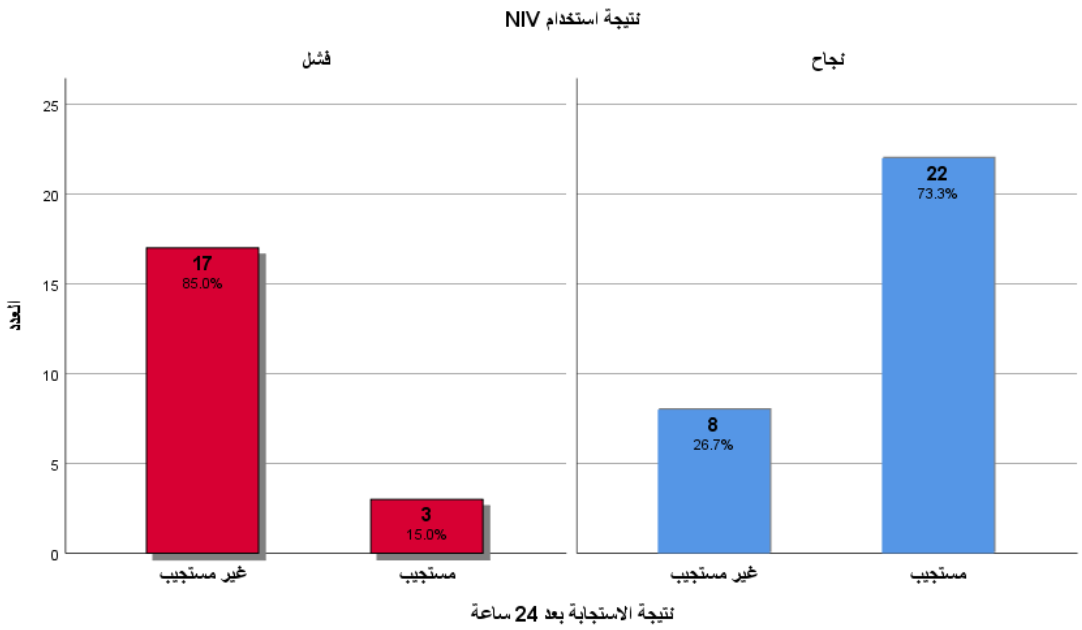
مع نتائج اختبار Chi- Square

نتيجة استخدام NIV * نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
نتيجة استخدام NIV	فشل	العدد	17	3	**20**	16.333	0.000*
		% من نتيجة استخدام NIV	85%	15%	**100%**		
	نجاح	العدد	8	22	**30**		
		% من نتيجة استخدام NIV	26.7%	73.3%	**100%**		
المجموع		العدد	**25**	**25**	**50**		
		% من نتيجة استخدام NIV	**50%**	**%50**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05، \ \chi^2 = 16.333)$.



الشكل 24 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV

ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

4-دراسة العلاقة الاحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV (نجاح، فشل) ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 28 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

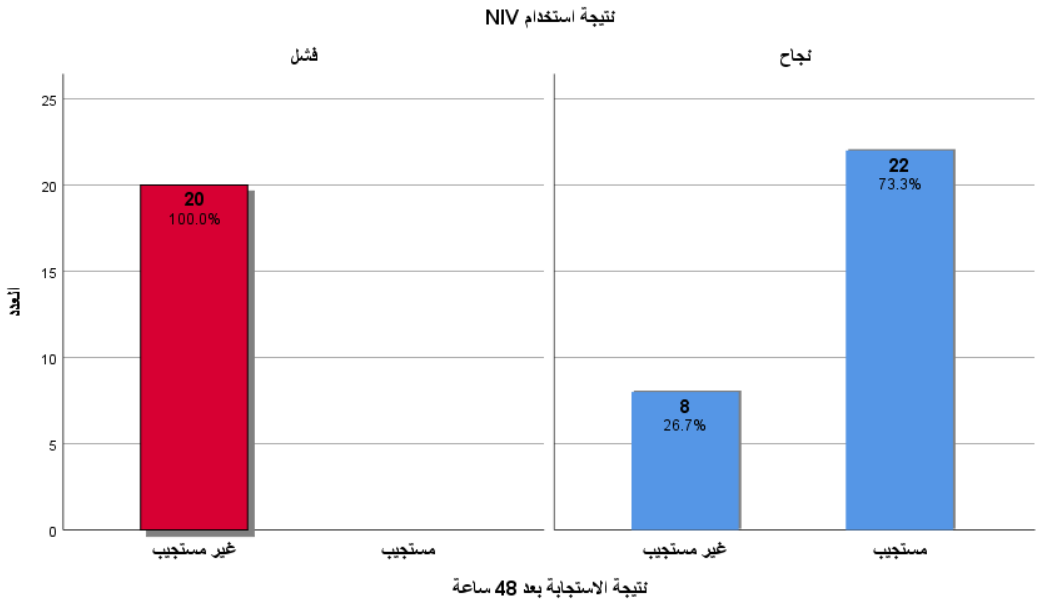
مع نتائج اختبار Chi- Square

نتيجة استخدام NIV * نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
نتيجة استخدام NIV	فشل	العدد	20	0	20	16.333	0.000*
		% من نتيجة استخدام NIV	%100	%0	100%		
	نجاح	العدد	8	22	30		
		% من نتيجة استخدام NIV	26.7%	73.3%	100%		
المجموع		العدد	**25**	**25**	**50**		
		% من نتيجة استخدام NIV	**56%**	**40%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين نتيجة استخدام NIV ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05، \ \chi^2 = 16.333)$.



الشكل 25 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب نتيجة استخدام NIV

ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

ثانياً: دراسة العلاقة الاحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة:

1-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

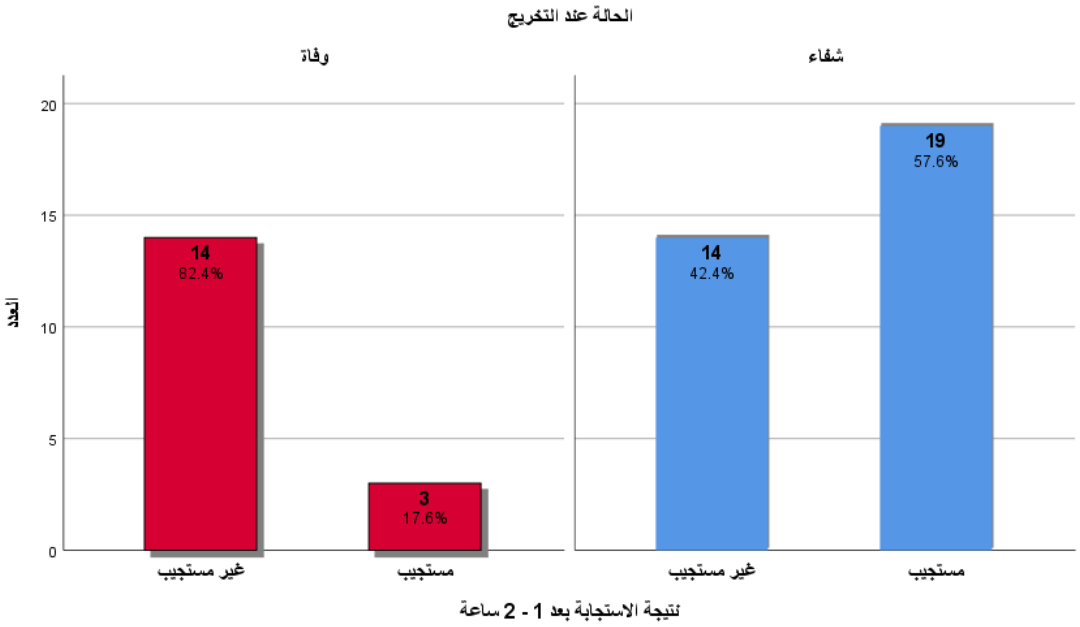
الجدول 29 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 مع نتائج اختبار Chi- Square

الحالة عند التخريج * نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2					Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
الحالة عند التخريج	شفاء	العدد	14	19	**33**	7.260	0.000*
		% من الحالة عند التخريج	42.4%	57.6%	**100%**		
	وفاة	العدد	14	3	**17**		
		% من الحالة عند التخريج	82.4%	17.6%	**100%**		
المجموع		**العدد**	**28**	**22**	**50**		
		% من الحالة عند التخريج	**56%**	**44%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 حيث $(\chi^2 = 7.260، \ p.value = 0.000 < 0.05)$.



الشكل 26 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج

ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2

2-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 30 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

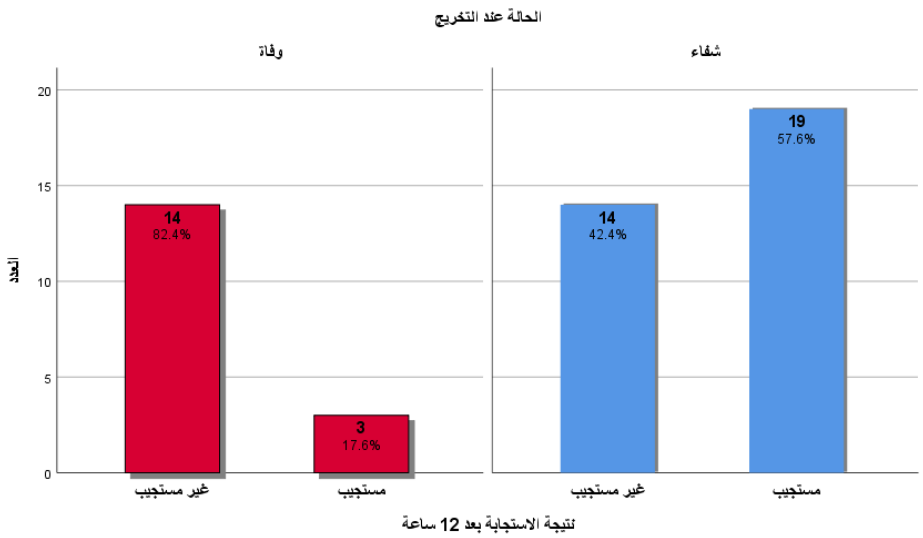
مع نتائج اختبار Chi- Square

الحالة عند التخريج * نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة							Chi- Square Test	
				نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
				غير مستجيب	مستجيب			
الحالة عند التخريج	شفاء	العدد		14	19	33	7.260	0.007*
		% من الحالة عند التخريج		42.4%	57.6%	100%		
	وفاة	العدد		14	3	17		
		% من الحالة عند التخريج		82.4%	17.6%	100%		
المجموع		العدد		28	22	50		
		% من الحالة عند التخريج		56%	44%	100%		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05$، $\chi^2 = 7.260)$.



الشكل 27 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

3-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 31 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

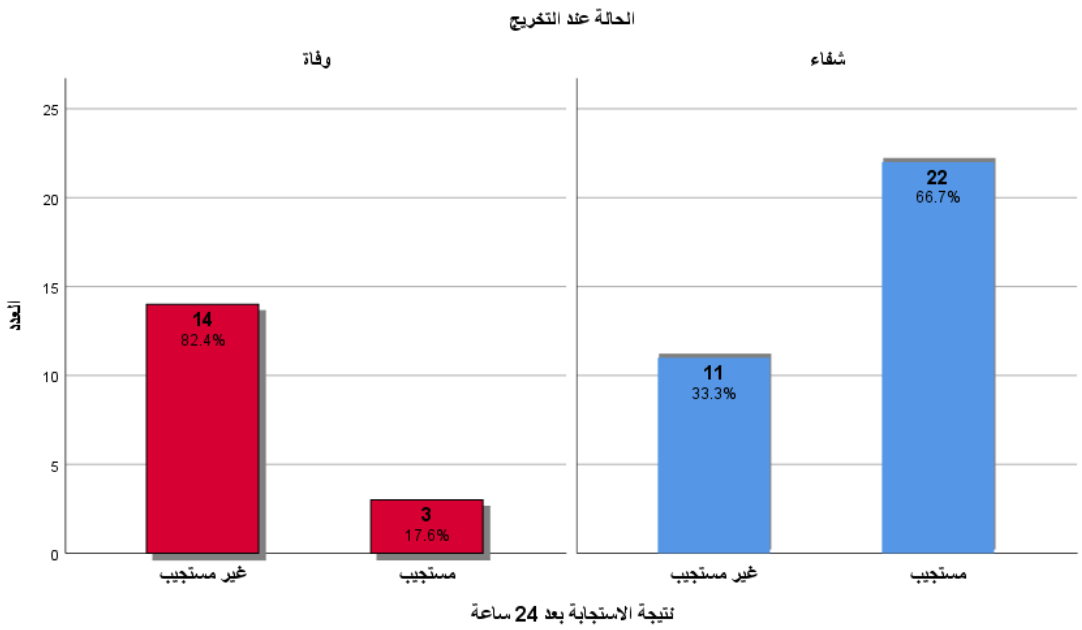
مع نتائج اختبار Chi- Square

الحالة عند التخريج * نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة					Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
الحالة عند التخريج	شفاء	العدد	11	22	**33**	10.784	0.001*
		% من الحالة عند التخريج	33.3%	66.7%	**100%**		
	وفاة	العدد	14	3	**17**		
		% من الحالة عند التخريج	82.4%	17.6%	**100%**		
المجموع		العدد	**25**	**25**	**50**		
		% من الحالة عند التخريج	**50%**	**50%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة حيث $(p.value = 0.001 < 0.05، \ \chi^2 = 10.784)$.



الشكل 28 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

4-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 32 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

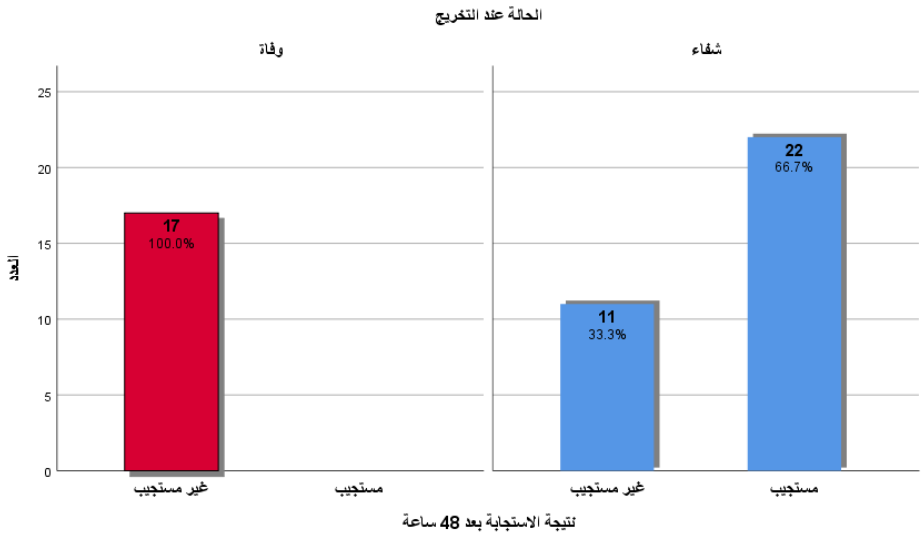
مع نتائج اختبار Chi- Square

الحالة عند التخريج * نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة							Chi- Square Test	
				نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
				غير مستجيب	مستجيب			
الحالة عند التخريج	شفاء	العدد		11	22	**33**	20.238	0.000*
		% من الحالة عند التخريج		33.3%	66.7%	**100%**		
	وفاة	العدد		17	0	**17**		
		% من الحالة عند التخريج		100.0%	0.0%	**100%**		
المجموع		العدد		**28**	**22**	**50**		
		% من الحالة عند التخريج		**56%**	**44%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05$، $\chi^2 = 20.238)$.



الشكل 29 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحالة عند التخريج ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

ثالثاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة:

1-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحاجة للتنبيب (لا، نعم) ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

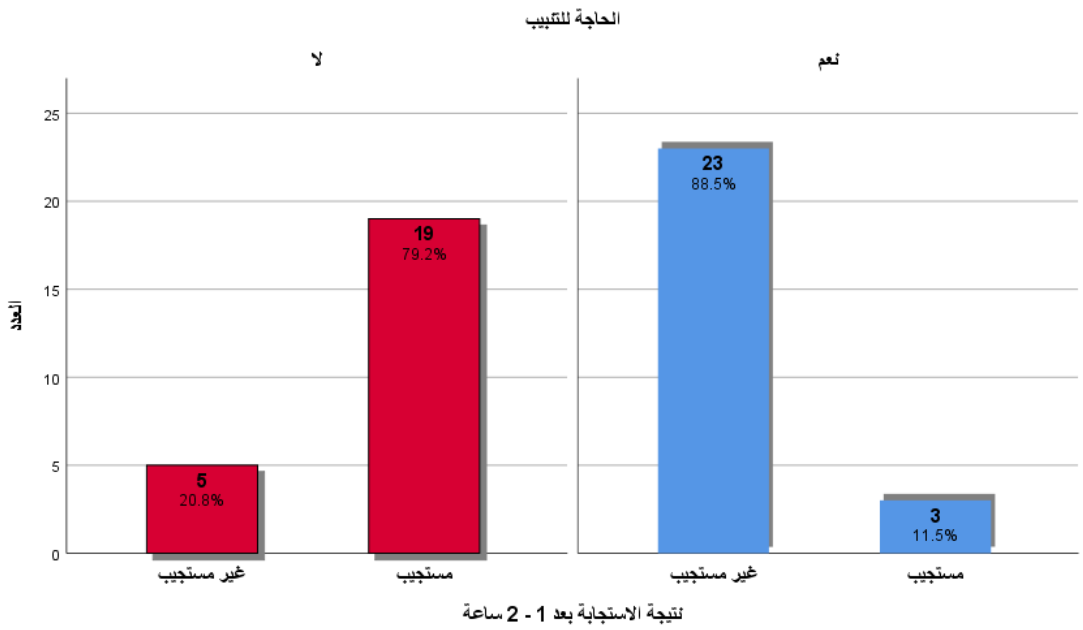
الجدول 33 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 مع نتائج اختبار Chi- Square

الحاجة للتنبيب * نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
الحاجة للتنبيب	لا	العدد	5	19	**24**	23.165	0.000*
		% من الحاجة للتنبيب	20.8%	79.2%	**100%**		
	نعم	العدد	23	3	**26**		
		% من الحاجة للتنبيب	88.5%	11.5%	**100%**		
المجموع		العدد	**28**	**22**	**50**		
		% من الحاجة للتنبيب	**56%**	**44%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 حيث $(\chi^2 = 23.165،\ p.value = 0.000 < 0.05)$.



الشكل 30 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2

2-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين **الحاجة للتنبيب** (لا، نعم) ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 34 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

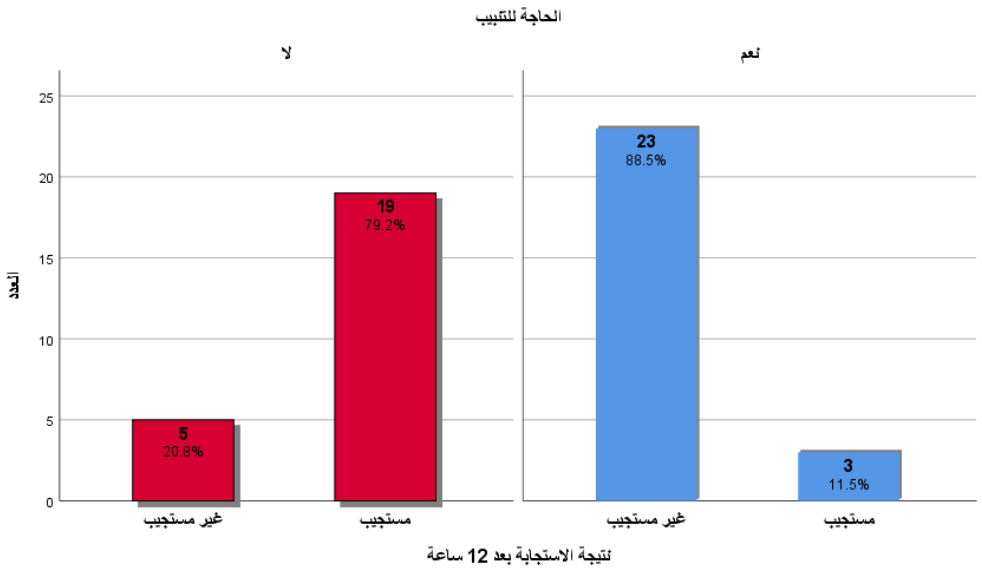
مع نتائج اختبار Chi- Square

الحاجة للتنبيب * نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
الحاجة للتنبيب	لا	العدد	5	19	24	23.165	0.000*
		% من الحاجة للتنبيب	20.8%	79.2%	100%		
	نعم	العدد	23	3	26		
		% من الحاجة للتنبيب	88.5%	11.5%	100%		
المجموع		العدد	**28**	**22**	**50**		
		% من الحاجة للتنبيب	**56%**	**44%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين **الحاجة للتنبيب** ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05، \chi^2 = 23.165)$.



الشكل 31 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

3-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين **الحاجة للتنبيب** (لا، نعم) ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 35 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

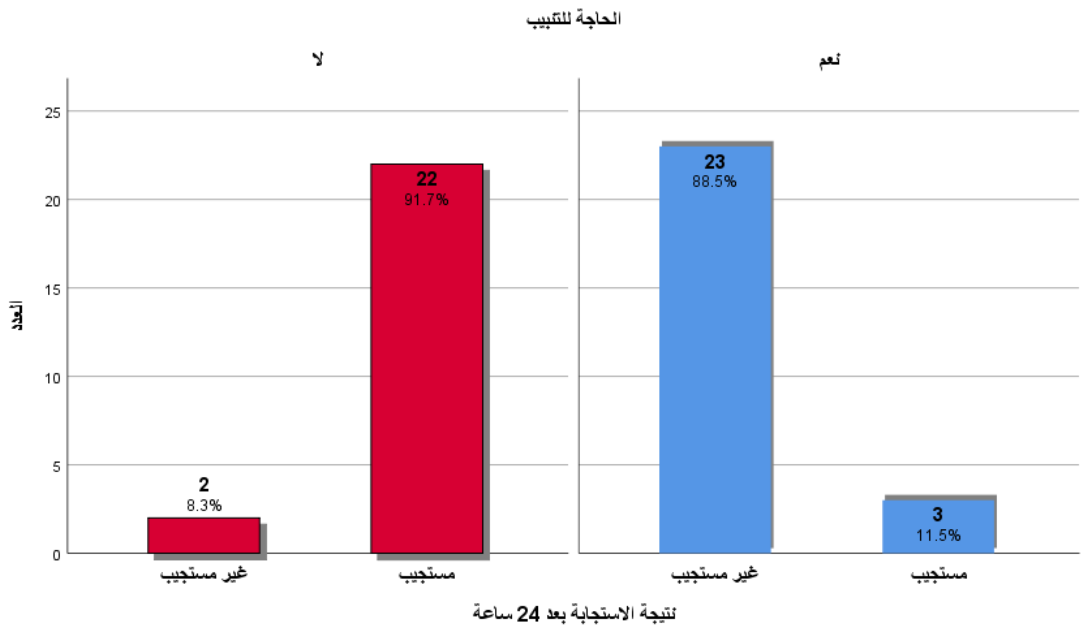
مع نتائج اختبار Chi- Square

الحاجة للتنبيب * نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
الحاجة للتنبيب	لا	العدد	2	22	24	32.051	0.000*
		% من الحاجة للتنبيب	8.3%	91.7%	100%		
	نعم	العدد	23	3	26		
		% من الحاجة للتنبيب	88.5%	11.5%	100%		
المجموع		**العدد**	**25**	**25**	**50**		
		% من الحاجة للتنبيب	**50%**	**50%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05$، $\chi^2 = 32.051)$.



الشكل 32 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

4-دراسة العلاقة الاحصائية بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين **الحاجة للتنبيب** (لا، نعم) ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

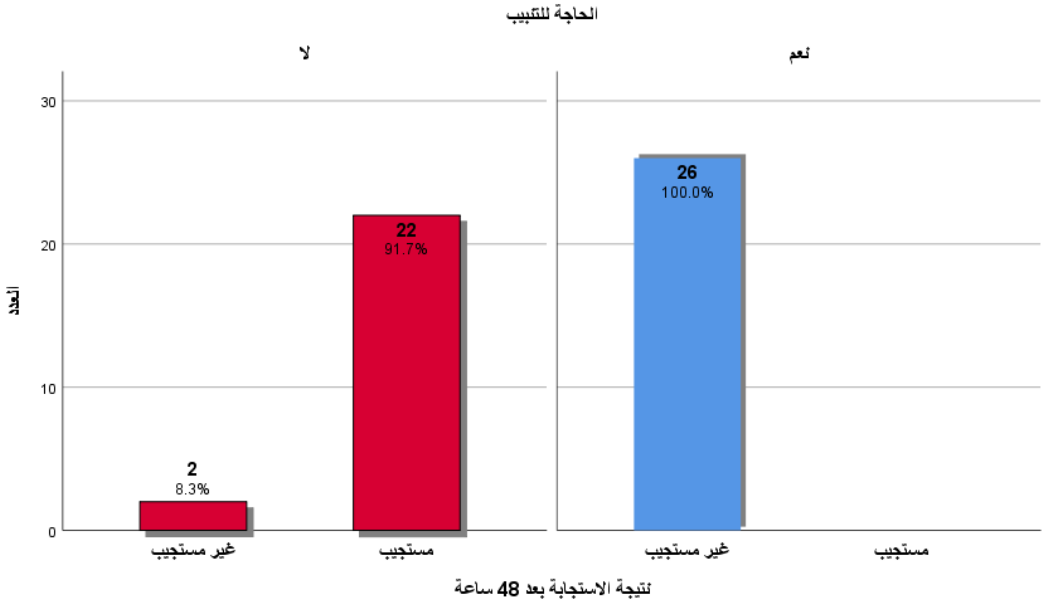
الجدول 36 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة مع نتائج اختبار Chi- Square

الحاجة للتنبيب * نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة					Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
الحاجة للتنبيب	لا	العدد	2	22	24	42.650	0.000*
		% من الحاجة للتنبيب	8.3%	91.7%	100%		
	نعم	العدد	26	0	**26**		
		% من الحاجة للتنبيب	100.0%	0.0%	**100%**		
المجموع		العدد	**28**	**22**	**50**		
		% من الحاجة للتنبيب	**56%**	**44%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين **الحاجة للتنبيب** ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة حيث $(\chi^2 = 42.560، \ p.value = 0.000 < 0.05)$.



الشكل 33 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

رابعاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين المدة على IV (يوم) ونتيجة الاستجابة عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة):

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار t ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T – Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على IV (يوم) بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة)، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

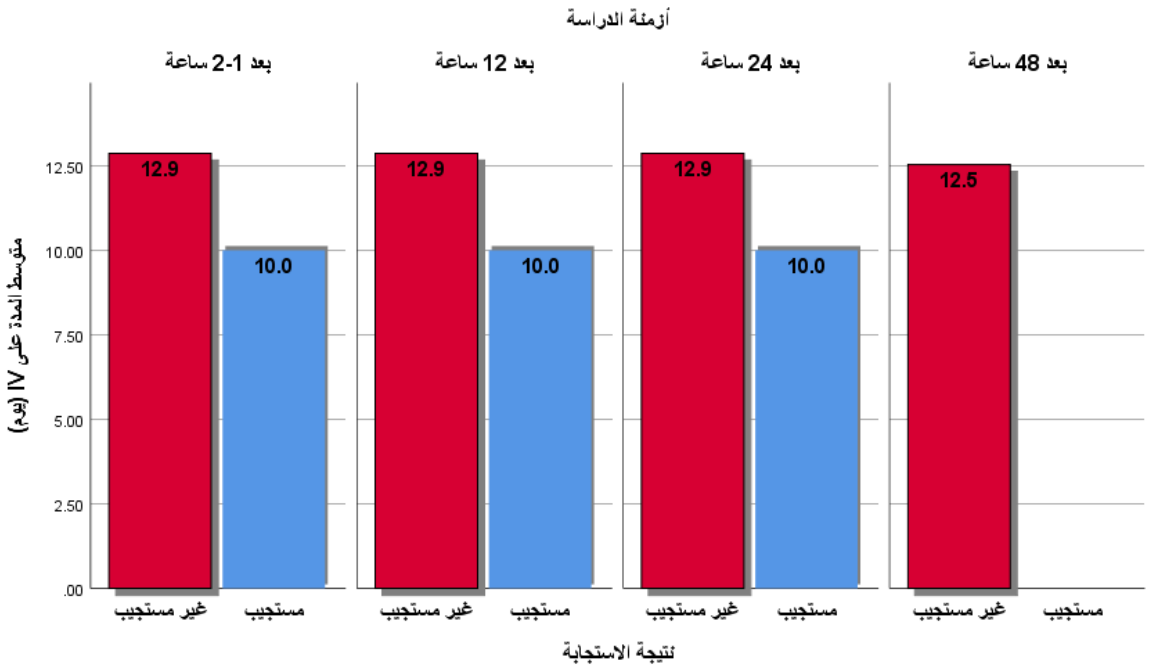
الجدول 37 الإحصاءات الوصفية للمدة على IV (يوم) عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة

	الاحصاءات الوصفية للمدة على IV				T test	
	نتيجة الاستجابة	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
بعد 1-2 ساعة	غير مستجيب	23	12.9	8.3	0.586	0.563
	مستجيب	3	10	0		
بعد 12 ساعة	غير مستجيب	23	12.9	8.3	0.586	0.563
	مستجيب	3	10	0		
بعد 24 ساعة	غير مستجيب	23	12.9	8.3	0.586	0.563
	مستجيب	3	10	0		
بعد 48 ساعة	غير مستجيب	26	12.5	7.9	--	--
	مستجيب	0	--	--		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على IV (يوم) بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل من أزمنة الدراسة (بعد 1−2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة) حيث إن $(t = 0.586، p.value = 0.563 > 0.05)$، وتعذر الكشف عن الفروق الإحصائية في متوسط المدة على IV (يوم) بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة لعدم وجود أي مريض مستجيب.



الشكل 34 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط المدة على IV (يوم) عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة

خامساً: دراسة العلاقة الاحصائية بين قيم الـ PEEP ونتيجة الاستجابة عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة):

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار t ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T – Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الـ PEEP بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة)، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 38 الإحصاءات الوصفية لقيم الـ PEEP عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة

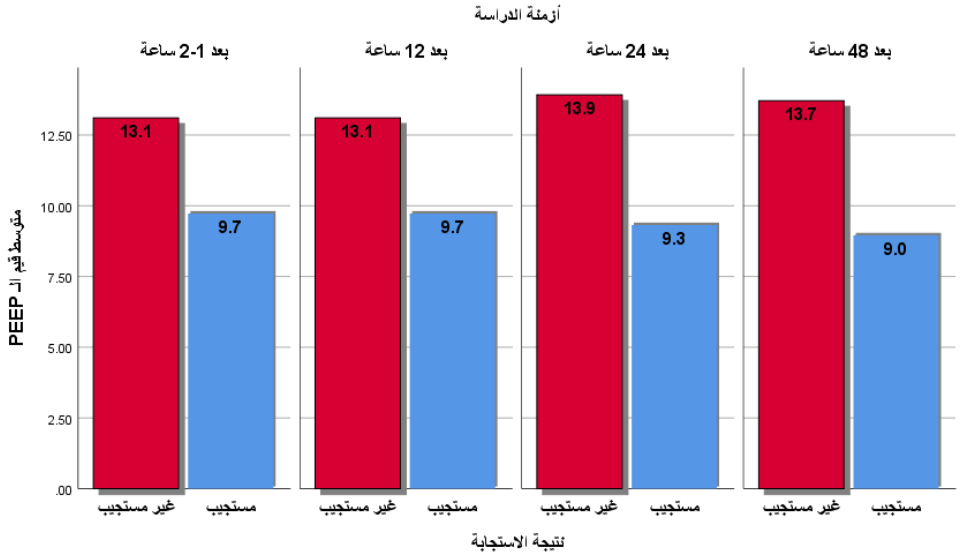
	الاحصاءات الوصفية لقيم الـ PEEP				T test	
	نتيجة الاستجابة	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
بعد 1-2 ساعة	غير مستجيب	28	13.1	3.3	4.712	0.000*
	مستجيب	22	9.7	1.6		
بعد 12 ساعة	غير مستجيب	28	13.1	3.3	4.712	0.000*
	مستجيب	22	9.7	1.6		
بعد 24 ساعة	غير مستجيب	25	13.9	2.5	7.441	0.000*
	مستجيب	25	9.3	1.8		
بعد 48 ساعة	غير مستجيب	28	13.7	2.5	8.326	0.000*
	مستجيب	22	9	1.6		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الـ PEEP بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل من أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة) حيث إن $(t = 4.712، P.value = 0.000 < 0.05)$ على الترتيب لكل زمن، وكان متوسط قيم الـ PEEP أكبر إحصائياً عند مجموعة غير المستجيبين بمتوسط (13) وانحراف معياري (2) مقابل المتوسط (10) والانحراف المعياري (2) عند مجموعة المستجيبين.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الـ PEEP بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) بعد 24 ساعة حيث إن $(t = 7.441، P.value = 0.000 < 0.05)$، وكان متوسط قيم الـ PEEP أكبر إحصائياً عند مجموعة غير المستجيبين بمتوسط (14) وانحراف معياري (3) مقابل المتوسط (9) والانحراف المعياري (2) عند مجموعة المستجيبين.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الـ PEEP بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) بعد 48 ساعة حيث إن $(t = 8.326، P.value = 0.000 < 0.05)$، وكان متوسط قيم الـ PEEP أكبر إحصائياً عند مجموعة غير المستجيبين



بمتوسط (14) وانحراف معياري (3) مقابل المتوسط (9) والانحراف المعياري (2) عند مجموعة المستجيبين.

الشكل 35 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط قيم الـ PEEP عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة

سادساً: دراسة العلاقة الاحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة:

1-دراسة العلاقة الاحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة (خفيفة، متوسطة، شديدة) ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 39 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 مع نتائج اختبار Chi- Square

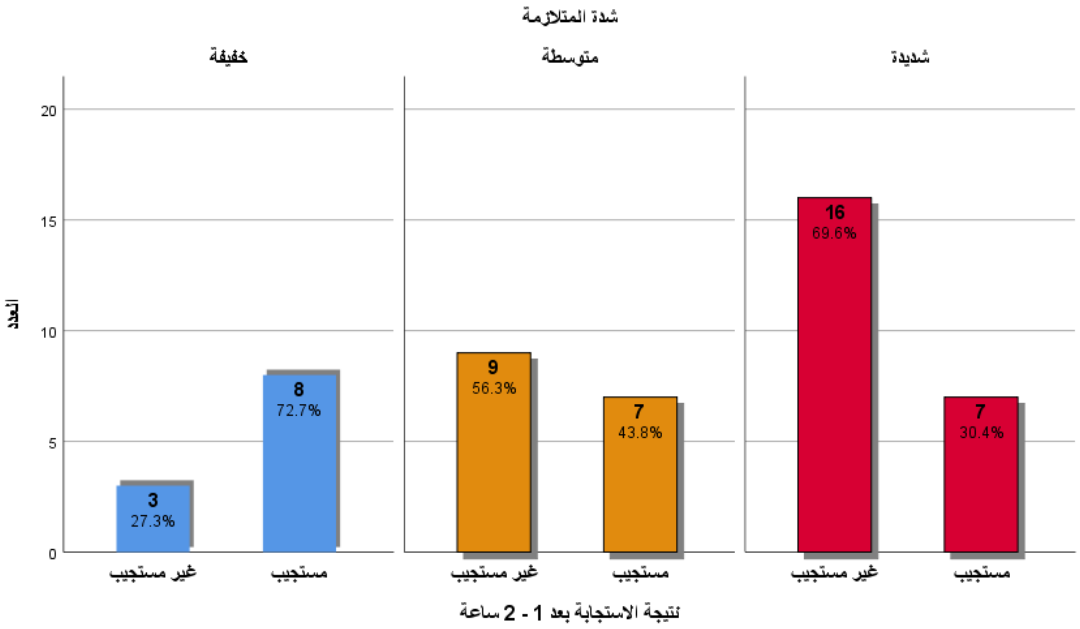
شدة المتلازمة * نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2					Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
شدة المتلازمة	خفيفة	العدد	3	8	**11**	5.402	0.067
		% من شدة المتلازمة	27.3%	72.7%	**100%**		
	متوسطة	العدد	9	7	**16**		
		% من شدة المتلازمة	56.3%	43.8%	**100%**		
	شديدة	العدد	16	7	**23**		
		% من شدة المتلازمة	69.6%	30.4%	**100%**		
المجموع		العدد	**28**	**22**	**50**		

	% من شدة المتلازمة	56%	44%	100%		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2 حيث $(\chi^2 = 5.402،\ p.value = 0.067 > 0.05)$.



الشكل 36 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة عند الساعة 1-2

2-دراسة العلاقة الاحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة (خفيفة، متوسطة، شديدة) ونتيجة الاستجابة بعد 12ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

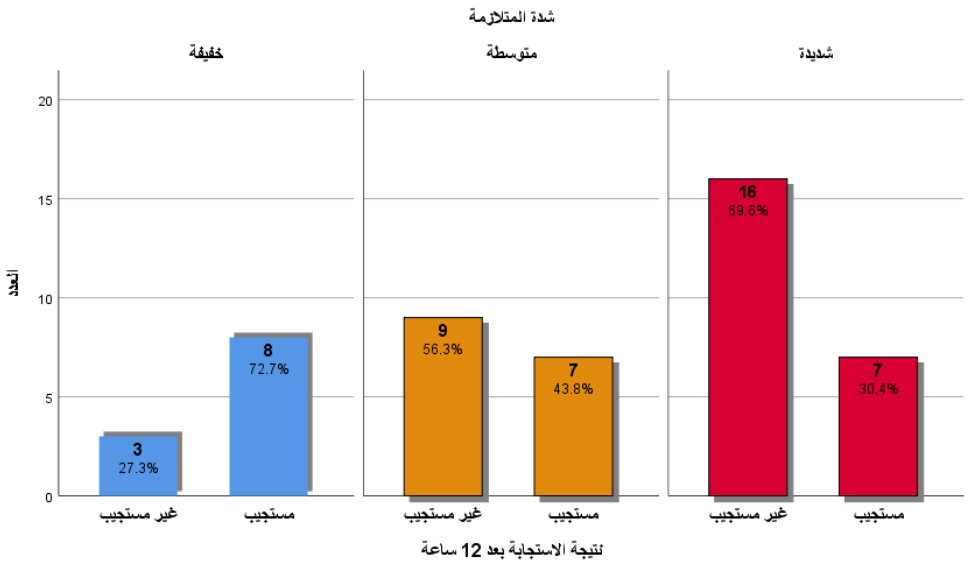
الجدول 40 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة مع نتائج اختبار Chi-Square

شدة المتلازمة * نتيجة الاستجابة بعد 12ساعة					Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 12ساعة		Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب	المجموع		
شدة المتلازمة	خفيفة	العدد	3	8	11	5.402	0.067
		% من شدة المتلازمة	27.3%	72.7%	100%		
	متوسطة	العدد	9	7	16		
		% من شدة المتلازمة	56.3%	43.8%	100%		
	شديدة	العدد	16	7	23		
		% من شدة المتلازمة	69.6%	30.4%	100%		
المجموع		العدد	28	22	50		
		% من شدة المتلازمة	56%	44%	100%		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة حيث $(p.value = 0.067 > 0.05، \chi^2 = 5.402)$.



الشكل 37 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 12 ساعة

3-دراسة العلاقة الاحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة (خفيفة، متوسطة، شديدة) ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 41 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

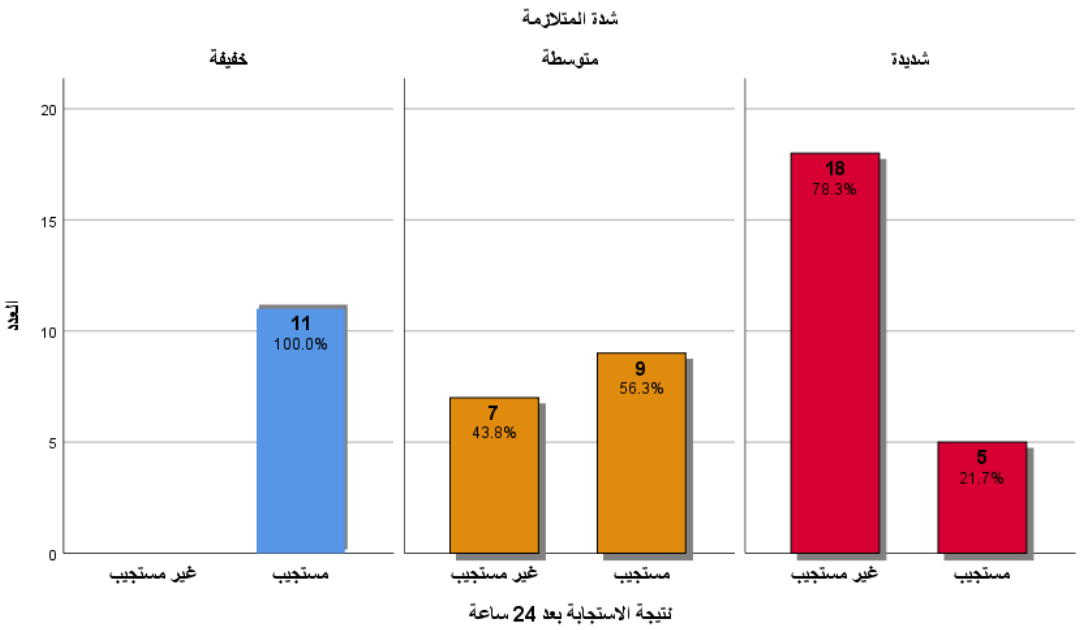
مع نتائج اختبار Chi- Square

شدة المتلازمة * نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
شدة المتلازمة	خفيفة	العدد	0	11	11	18.598	0.000*
		% من شدة المتلازمة	0%	100%	100%		
	متوسطة	العدد	7	9	**16**		
		% من شدة المتلازمة	43.8%	56.3%	**100%**		
	شديدة	العدد	18	5	**23**		
		% من شدة المتلازمة	78.3%	21.7%	**100%**		
المجموع		العدد	**25**	**25**	**50**		
		% من شدة المتلازمة	**50%**	**50%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين **شدة المتلازمة** ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05 ،\ \chi^2 = 18.598)$.



الشكل 38 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 24 ساعة

4-دراسة العلاقة الاحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار Chi- Square للاستقلال لدراسة فيما إذا وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة (خفيفة، متوسطة، شديدة) ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة (مستجيب، غير مستجيب) وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 42 التوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

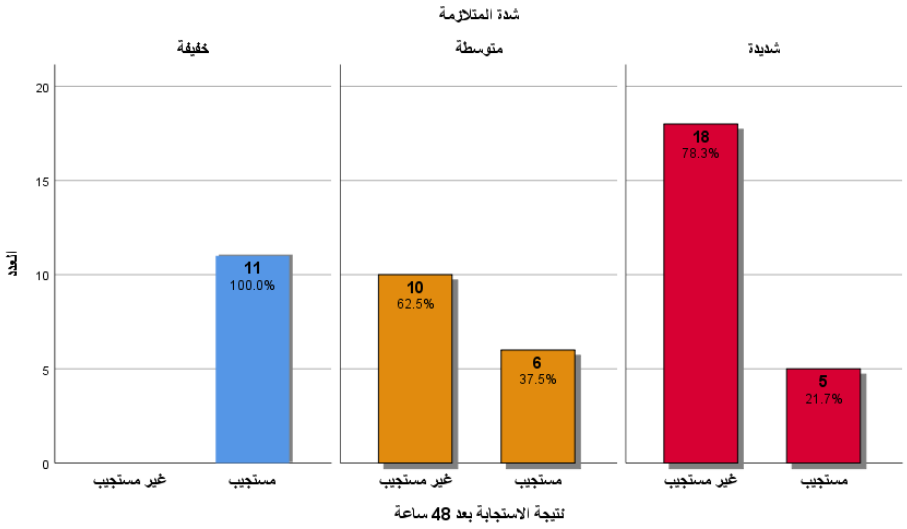
مع نتائج اختبار Chi- Square

شدة المتلازمة * نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة						Chi- Square Test	
			نتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة		المجموع	Chi-Square value	p.value
			غير مستجيب	مستجيب			
شدة المتلازمة	خفيفة	العدد	0	11	11	18.900	0.000*
		% من شدة المتلازمة	0%	100%	100%		
	متوسطة	العدد	10	6	**16**		
		% من شدة المتلازمة	62.5%	37.5%	**100%**		
	شديدة	العدد	18	5	**23**		
		% من شدة المتلازمة	78.3%	21.7%	**100%**		
المجموع		العدد	**25**	**25**	**50**		
		% من شدة المتلازمة	**50%**	**50%**	**100%**		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة حيث $(p.value = 0.000 < 0.05، \chi^2 = 18.9)$.



الشكل 39 الرسم البياني بالأعمدة للتوزع النسبي لعينة الدراسة حسب شدة المتلازمة ونتيجة الاستجابة بعد 48 ساعة

سابعاً: دراسة العلاقة الاحصائية بين العمر ونتيجة الاستجابة عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة):

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار t ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T – Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الأعمار بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل ازمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة)، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

الجدول 43 الإحصاءات الوصفية للأعمار عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة

	الاحصاءات الوصفية للعمر				T test	
	نتيجة الاستجابة	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p-value
بعد 1-2 ساعة	غير مستجيب	28	60.4	13	2.993	0.004*
	مستجيب	22	48.8	14.5		
بعد 12 ساعة	غير مستجيب	28	60.4	13	2.993	0.004*
	مستجيب	22	48.8	14.5		
بعد 24 ساعة	غير مستجيب	25	61.6	13.5	3.291	0.002*
	مستجيب	25	49	13.4		
بعد 48 ساعة	غير مستجيب	28	59.7	13.9	2.493	0.016*
	مستجيب	22	49.7	14.2		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

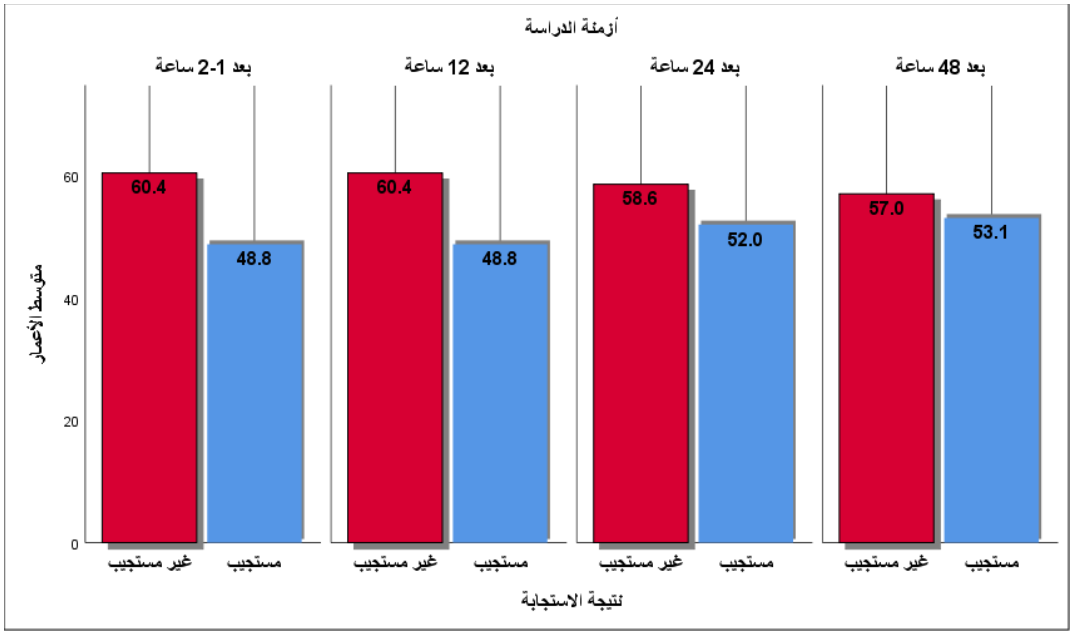
المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الأعمار بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل من أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة) حيث إن

$(t = 2.993، P.value = 0.004 < 0.05)$ على الترتيب لكل زمن، وكان متوسط الأعمار أكبر إحصائياً عند مجموعة غير المستجيبين بمتوسط (60) سنة وانحراف معياري (13) سنة مقابل المتوسط (49) سنة والانحراف المعياري (15) ستة عند مجموعة المستجيبين.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الأعمار بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) بعد 24 ساعة حيث إن $(t = 3.291، P.value = 0.002 < 0.05)$، وكان متوسط الأعمار أكبر إحصائياً عند مجموعة غير المستجيبين بمتوسط (62) سنة وانحراف معياري (14) سنة مقابل المتوسط (49) سنة والانحراف المعياري (13) سنة عند مجموعة المستجيبين.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الأعمار بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) بعد 48 ساعة حيث إن $(t = 2.493، P.value = 0.016 < 0.05)$، وكان متوسط الأعمار أكبر إحصائياً عند مجموعة غير المستجيبين بمتوسط (60) سنة وانحراف معياري (14) سنة مقابل المتوسط (50) سنة والانحراف المعياري (14) سنة عند مجموعة المستجيبين.



الشكل 40 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط الأعمار عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة

ثامناً: دراسة العلاقة الاحصائية بين المدة على NIV والحالة عند التخريج عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار t ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T – Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

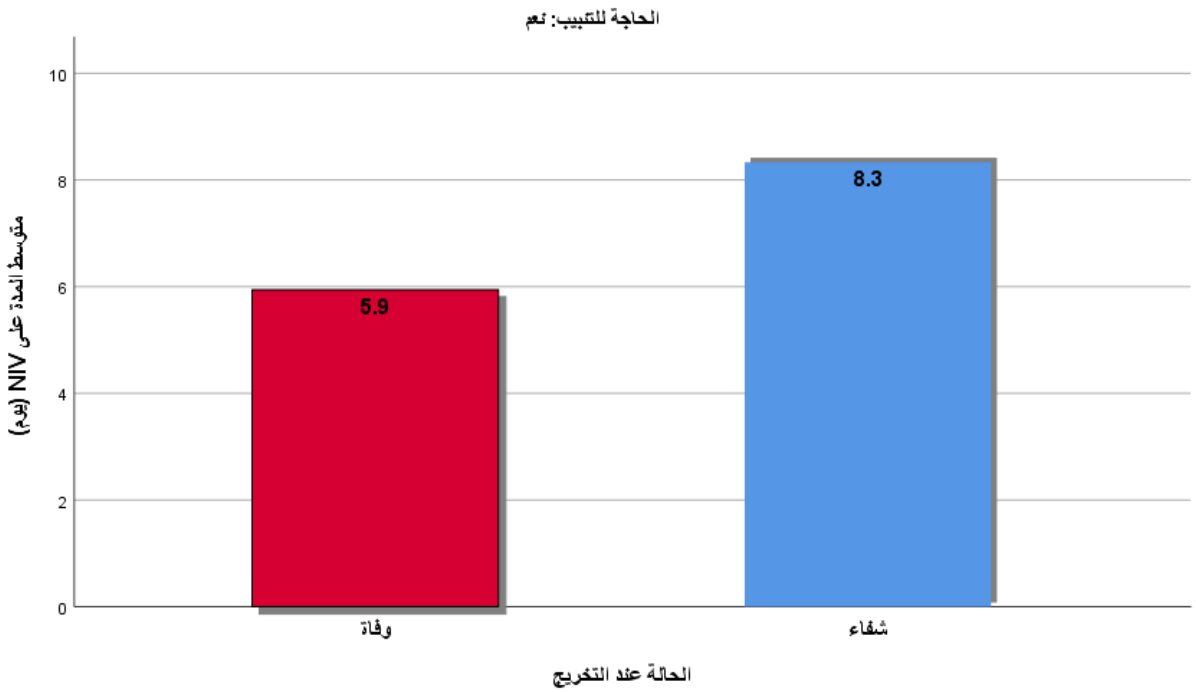
الجدول 44 الإحصاءات الوصفية للمدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب ونتائج اختبار T للمقارنة

	الاحصاءات الوصفية للمدة على NIV				T test	
	الحالة عند التخريج	N	Mean	Std. Deviation	T test value	p–value
المدة على NIV	وفاة	17	5.9	3.3	−1.558	0.132
	شفاء	9	8.3	4.4		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب حيث إن $(t = -1.558، P.value = 0.132 > 0.05)$،



الشكل 41 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط المدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب

تاسعاً: دراسة الفروق الاحصائية للوفاة وعدم الاستجابة وخطورة الوفاة حسب SOFA score بين أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة):

بهدف دراسة هذه العلاقة تم دراسة الفروق الاحصائية لنسب للمتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب SOFA score بين أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة)، وذلك من خلال تطبيق اختبار جودة التطابق لتساوي النسب بإحصائيته Chi-Square، وكانت النتائج موضحة بالجداول التالية:

الجدول 45 التوزع النسبي لمجموعات المرضى المتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب SOFA score ونتائج اختبار Chi-Square للمقارنة بين أزمنة الدراسة

		N	%	Chi-Square value	P-value
المتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة	بعد 1-2 ساعة	2	14.3	0	1
	بعد 12 ساعة	2	14.3		
	بعد 24 ساعة	2	14.3		
	بعد 48 ساعة	2	14.3		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p.value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

يبين الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لنسب للمتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب SOFA score بين أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة) حيث إن $(p.value = 1 > 0.05 \text{ ، } \chi^2 = 0)$ كون تساوي عدد المرضى الذين لم يستجيبوا وصُنّفوا بخطورة وفاة مرتفعة حسب SOFA score ومن ثم توفّوا بين أزمنة الدراسة.

عاشراً: دراسة الفروق الاحصائية للوفاة وعدم الاستجابة وخطورة الوفاة حسب APACHE ii score بين أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة):

بهدف دراسة هذه العلاقة تم دراسة الفروق الاحصائية لنسب للمتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب APACHE ii score بين أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة)، وذلك من خلال تطبيق اختبار جودة التطابق لتساوي النسب بإحصائيته Chi-Square، وكانت النتائج موضحة بالجداول التالية:

الجدول 46 التوزع النسبي لمجموعات المرضى المتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب APACHE ii score ونتائج اختبار Chi-Square للمقارنة بين أزمنة الدراسة

		N	%	Chi-Square value	P-value
المتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة	بعد 1-2 ساعة	8	57.1	0.814	0.846
	بعد 12 ساعة	8	57.1		
	بعد 24 ساعة	8	57.1		
	بعد 48 ساعة	11	64.7		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p.value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

يبين الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لنسب للمتوفيين غير المستجيبين بخطورة وفاة مرتفعة حسب APACHE ii score بين أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة) حيث إن $(p.value = 0.846 > 0.05 \text{ ، } \chi^2 = 0.814)$.

الحادي عشر: تحديد القيمة التنبؤية وحساب الحساسية والنوعية والقيمة التنبؤية الإيجابية والقيمة التنبؤية السلبية لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة (بعد 1-2 ساعة، بعد 12 ساعة، بعد 24 ساعة، بعد 48 ساعة) في التنبؤ بنجاح استخدام NIV:

تم استخدام تحليل خصائص تشغيل جهاز الاستقبال Receiver operating characteristic (ROC) لاستكشاف صلاحية لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV وذلك من خلال التنبؤ بأفضل نقطة قطع لقيم ΔHACOR وحساب الحساسية والنوعية لهذه النقطة والجدول التالي يوضح نقاط القطع والقيم المرتبطة بها:

الجدول 47صلاحية التنبؤ في تشخيص صلاحية لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV

Criterion		cutoff	Sensitivity	Specificity	AUC	95%CI for AUC	P.value
ΔHACOR	عند 1-2 ساعة	1.5	0.633	0.85	0.739	0.601 – 0.877	0.004*
	بعد 12 ساعة	2.5	0.533	1	0.767	0.635 – 0.898	0.002*
	بعد 24 ساعة	1.5	0.733	0.85	0.798	0.674 – 0.922	0.000*
	بعد 48 ساعة	1	0.733	1	0.933	0.871 – 0.996	0.000*

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي SPSS

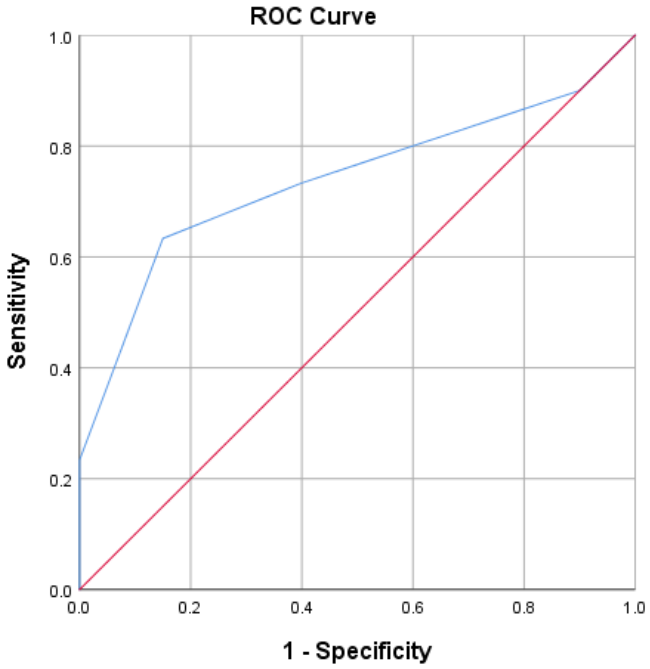
بناءً على تحليلات ROC لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV في الجدول السابق تبين ما يلي:

- وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم ΔHACOR عند 1 -2 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 1.5 بحساسية 63.3% ونوعية 85% حيث إن المساحة تحت المنحني بلغت $AUC =$

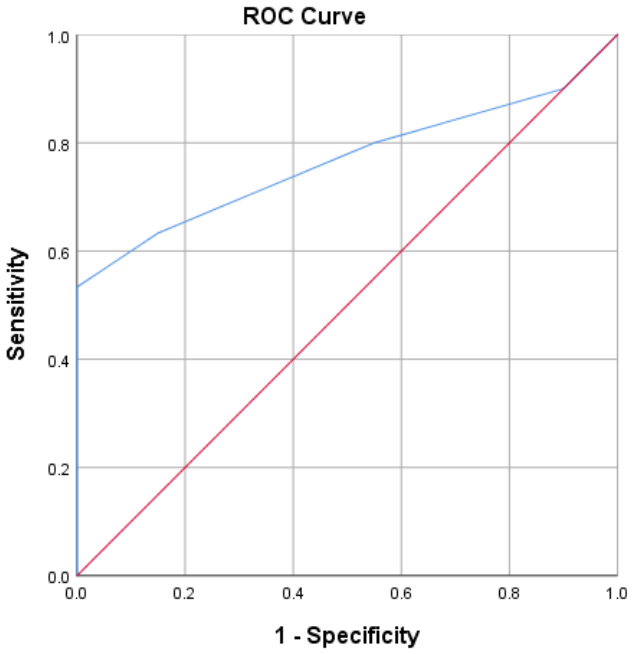
$(p.value = 0.004 < 0.05)$ وبمجال ثقة 95% حول المساحة $[0.601 - 0.877]$ بمعنى أن قيم $\Delta HACOR$ عند -1 2 ساعة يمكن أن يُأخذ كمعيار للتمييز بين مجموعة المرضى الذين من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم ومجموعة المرضى الذين من المتوقع أن يفشل استخدام NIV لديهم.

- وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم $\Delta HACOR$ بعد 12 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 2.5 بحساسية 53.3% ونوعية 100% حيث إن المساحة تحت المنحني بلغت $AUC = 0.767$ –وكلما اقتربت هذه القيمة من الواحد دلت على دقة المقياس المستخدم– بدلالة إحصائية $(p.value = 0.002 < 0.05)$ وبمجال ثقة 95% حول المساحة $[0.635 - 0.898]$ بمعنى أن قيم $\Delta HACOR$ بعد 12 ساعة يمكن أن يُأخذ كمعيار للتمييز بين مجموعة المرضى الذين من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم ومجموعة المرضى الذين من المتوقع أن يفشل استخدام NIV لديهم.
- وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم $\Delta HACOR$ بعد 24 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 1.5 بحساسية 73.3% ونوعية 85% حيث إن المساحة تحت المنحني بلغت $AUC = 0.798$ –وكلما اقتربت هذه القيمة من الواحد دلت على دقة المقياس المستخدم– بدلالة إحصائية $(p.value = 0.000 < 0.05)$ وبمجال ثقة 95% حول المساحة $[0.674 - 0.922]$ بمعنى أن قيم $\Delta HACOR$ بعد 24 ساعة يمكن أن يُأخذ كمعيار للتمييز بين مجموعة المرضى الذين من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم ومجموعة المرضى الذين من المتوقع أن يفشل استخدام NIV لديهم.
- وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم $\Delta HACOR$ بعد 48 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 1 بحساسية 73.3% ونوعية 100% حيث إن المساحة تحت المنحني بلغت $AUC = 0.933$ –وكلما اقتربت هذه القيمة من الواحد دلت على دقة المقياس المستخدم– بدلالة إحصائية $(p.value = 0.000 < 0.05)$ وبمجال ثقة 95% حول المساحة $[0.871 - 0.996]$ بمعنى أن قيم $\Delta HACOR$ بعد 48

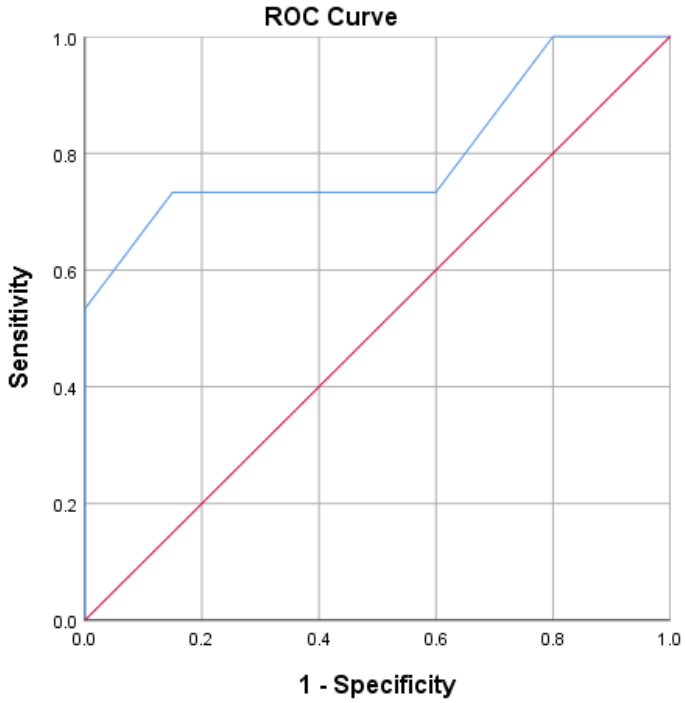
ساعة يمكن أن يُأخذ كمعيار للتمييز بين مجموعة المرضى الذين من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم ومجموعة المرضى الذين من المتوقع أن يفشل استخدام NIV لديهم.



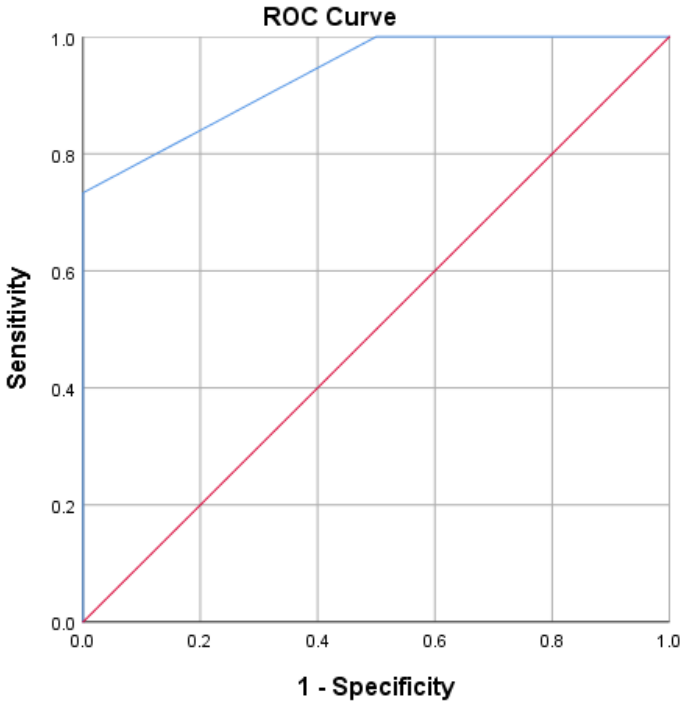
الشكل 42 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR عند 1 –2 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV عند كامل عينة الدراسة



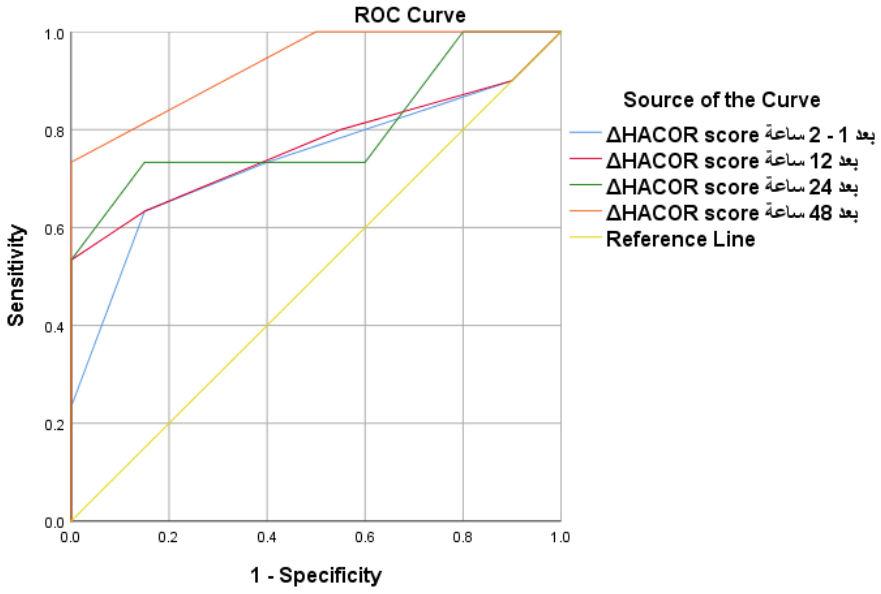
الشكل 43 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR بعد 12 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV



الشكل 44 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR بعد 24 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV



الشكل 45 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR بعد 48 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV



الشكل 46 مخطط Roc للصلاحية التنبؤية لقيم ΔHACOR عند كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV

وبالتالي يمكن اعتبار المرضى الذين كان مستوى ΔHACOR عند 1 –2 ساعة لديهم أكبر أو يساوي نقطة القطع (1.5) هم مرضى من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم، ويمكن اعتبار المرضى الذين كان مستوى ΔHACOR بعد 12 ساعة لديهم أكبر أو يساوي نقطة القطع (2.5) هم مرضى من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم، ويمكن اعتبار المرضى الذين كان مستوى ΔHACOR بعد 24 ساعة لديهم أكبر أو يساوي نقطة القطع (1.5) هم مرضى من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم، ويمكن اعتبار المرضى الذين كان مستوى ΔHACOR بعد 48 ساعة لديهم أكبر أو يساوي نقطة القطع (1) هم مرضى من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم، وبناء على هذا التقسيم تُصنّف مرضى عينة الدراسة حسب نقاط القطع لقيم ΔHACOR عند كل أزمنة الدراسة في الجدول التالي:

الجدول 48 التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV

وفق نقاط القطع الجديدة لقيم ΔHACOR عند كل أزمنة الدراسة

			N	%
التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقاط القطع الجديدة لقيم ΔHACOR	عند 1 –2 ساعة	النجاح باستخدام NIV (ΔHACOR أكبر 1.5)	22	44
		الفشل باستخدام NIV (ΔHACOR أصغر من 1.5)	28	56
		المجموع	**20**	**100**
	بعد 12 ساعة	النجاح باستخدام NIV (ΔHACOR أكبر 2.5)	16	32
		الفشل باستخدام NIV (ΔHACOR أصغر من 2.5)	34	68
		المجموع	**50**	**100**
	بعد 24 ساعة	النجاح باستخدام NIV (ΔHACOR أكبر 1.5)	25	50
		الفشل باستخدام NIV (ΔHACOR أصغر من 1.5)	25	50
		المجموع	**50**	**100**
	بعد 48 ساعة	النجاح باستخدام NIV (ΔHACOR أكبر 1)	22	44
		الفشل باستخدام NIV (ΔHACOR أصغر من 1)	28	56
		المجموع	**50**	**100**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

- **حساب الحساسية والنوعية والقيمة التنبئوية الموجبة والقيمة التنبؤية السالبة لقيم ΔHACOR عند 1 – 2 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV:**

الجدول 49 التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب التصنيف المشاهد والتصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقطة القطع لقيم ΔHACOR

التصنيف المشاهد لنتيجة استخدام NIV * التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV					
			التصنيف المشاهد لنتيجة استخدام NIV		المجموع
			نجاح	فشل	
التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقطة القطع لقيم ΔHACOR عند 1 –2 ساعة	النجاح باستخدام NIV (ΔHACOR أكبر 1.5)	العدد	19	3	22
		% من التصنيف الجديد	86.4%	13.6%	100%
		% من التصنيف المشاهد	63.3%	15%	44%
		%من المجموع	38%	6.0%	44%
	الفشل باستخدام NIV (ΔHACOR أصغر من 1.5)	العدد	11	17	28
		% من التصنيف الجديد	39.3%	60.7%	100%
		% من التصنيف المشاهد	36.7%	85%	56%
		%من المجموع	22%	34%	56%
المجموع		العدد	30	20	50
		% من التصنيف الجديد	60%	40%	100%
		% من التصنيف المشاهد	100%	100%	100%
		%من المجموع	60%	40%	100%

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

الحساسية: تُظهر الحالات الإيجابية التي تم تصنيفها بشكل صحيح من بين جميع الحالات الإيجابية الفعلية، وتُحسب كالتالي:

$$sensitivity = \frac{a}{a+c} = \frac{19}{19+11} = \frac{19}{30} = 0.633$$

إن القيمة 1.5 تحدد تشخيصاً صحيحاً للنجاح باستخدام NIV لما يقارب 63.3%، أي أن النموذج (تصنيف قيم ΔHACOR حسب نقطة القطع 1.5) اكتشف 63.3% من الحالات الإيجابية الحقيقية (وهي الحالات التي نجح معها استخدام NIV حقيقية).

النوعية: تُظهر الحالات السلبية التي تم تصنيفها بشكل صحيح من بين جميع الحالات السلبية الفعلية، وتُحسب كالتالي:

$$specificity = \frac{d}{b+d} = \frac{17}{3+17} = \frac{17}{20} = 0.85$$

إن القيمة 1.5 تحدد تشخيصاً صحيحاً للفشل باستخدام NIV لما يقارب 85%، أي أن النموذج (تصنيف قيم ΔHACOR حسب نقطة القطع 1.5) اكتشف 85% من الحالات السلبية الحقيقية (وهي الحالات التي فشل معها استخدام NIV حقيقية).

القيمة التنبؤية الموجبة: وهي النسبة المئوية للحالات التي تم تصنيفها على أنها إيجابية وتكون فعلًا إيجابية.

$$PPV = \frac{a}{a+b} = \frac{19}{19+3} = \frac{19}{22} = 0.864$$

وهذه القيمة 0.864 تمثل احتمال أن النتيجة الإيجابية (النجاح باستخدام NIV عندما تكون قيم ΔHACOR أكبر من 1.5) للاختبار تشير أن النتيجة (النجاح باستخدام NIV) إيجابية فعلاً، أي أن 86.4% من الحالات التي تم تصنيفها على أنها إيجابية (من المتوقع أن ينجح معها استخدام NIV) من الاختبار كانت بالفعل إيجابية (نحج معها استخدام NIV).

القيمة التنبؤية السالبة: وهي النسبة المئوية للحالات التي تم تصنيفها على أنها سلبية وتكون فعلًا سلبية.

$$NPV = \frac{d}{c+d} = \frac{17}{11+17} = \frac{17}{28} = 0.607$$

وهذه القيمة 0.607 تمثل احتمال أن النتيجة السلبية (الفشل باستخدام NIV عندما تكون قيم ΔHACOR أصغر من 1.5) للاختبار تشير أن النتيجة (الفشل باستخدام NIV) سلبية فعلاً، أي أن 60.7% من الحالات التي تم تصنيفها على أنها سلبية (من المتوقع أن يفشل معها استخدام NIV) من الاختبار كانت بالفعل سلبية (فشل معها استخدام NIV).

الدقة (Accuracy): وهي نسبة حالات المرضى التي تم تصنيفها بشكل صحيح من بين جميع المرضى.

$$NPV = \frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{19+17}{19+3+11+17} = \frac{36}{50} = 0.72$$

تشير الدقة إلى أن النموذج (التنبؤ بنجاح باستخدام NIV بالاعتماد على قيم ΔHACOR حسب نقطة القطع 1.5) صنّف 72% من الحالات (الذين تم نجاح استخدام NIV معها والذين تم فشل استخدام NIV معها) بشكل صحيح.

- **حساب الحساسية والنوعية والقيمة التنبئية الموجبة والقيمة التنبؤية السالبة لقيم ΔHACOR بعد 12 ساعة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV:**

الجدول 50 التوزع النسبي لمرضى عينة الدراسة حسب التصنيف المشاهد والتصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقطة القطع لقيم ΔHACOR

التصنيف المشاهد لنتيجة استخدام NIV * التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV				
			التصنيف المشاهد لنتيجة استخدام NIV	المجموع
			نجاح	فشل	
التصنيف الجديد لنتيجة استخدام NIV وفق نقطة القطع لقيم Δ HACOR بعد 12 ساعة	النجاح باستخدام NIV (ΔHACOR أكبر 2.5)	العدد	16	0	**16**
		% من التصنيف الجديد	100%	0%	**100%**
		% من التصنيف المشاهد	53.3%	0%	**32%**
		%من المجموع	32%	0%	**32%**
	الفشل باستخدام NIV (ΔHACOR أصغر من 2.5)	العدد	14	20	**34**
		% من التصنيف الجديد	41.2%	58.8%	**100%**
		% من التصنيف المشاهد	46.7%	100%	**68%**
		%من المجموع	28%	40%	**68%**
المجموع		العدد	30	20	**50**
		% من التصنيف الجديد	60%	40%	**100%**
		% من التصنيف المشاهد	100%	100%	**100%**
		%من المجموع	**60%**	**40%**	**100%**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

الحساسية:

$$sensitivity = \frac{a}{a+c} = \frac{16}{16+14} = \frac{16}{30} = 0.533$$

إن القيمة 2.5 تحدد تشخيصاً صحيحاً للنجاح باستخدام NIV لما يقارب 53.3%، أي أن النموذج (تصنيف قيم ΔHACOR بعد 12 ساعة حسب نقطة القطع 2.5) اكتشف 53.3% من الحالات الإيجابية الحقيقية (وهي الحالات التي نجح معها استخدام NIV حقيقية).

النوعية:

$$specificity = \frac{d}{b+d} = \frac{20}{0+20} = \frac{20}{20} = 1$$

إن القيمة 2.5 تحدد تشخيصاً صحيحاً للفشل باستخدام NIV لما يقارب 100%، أي أن النموذج (تصنيف قيم ΔHACOR بعد 12 ساعة حسب نقطة القطع 2.5) اكتشف 100% من الحالات السلبية الحقيقية (وهي الحالات التي فشل معها استخدام NIV حقيقية).

القيمة التنبؤية الموجبة:

$$PPV = \frac{a}{a+b} = \frac{16}{16+0} = \frac{16}{16} = 1$$

وهذه القيمة 1 تمثل احتمال أن النتيجة الإيجابية (النجاح باستخدام NIV عندما تكون قيم ΔHACOR بعد 12 ساعة أكبر من 2.5) للاختبار تشير أن النتيجة (النجاح باستخدام NIV) إيجابية فعلاً، أي أن 100% من الحالات التي تم تصنيفها على أنها إيجابية (من المتوقع أن ينجح معها استخدام NIV) من الاختبار كانت بالفعل إيجابية (نجح معها استخدام NIV).

القيمة التنبؤية السالبة: وهي النسبة المئوية للحالات التي تم تصنيفها على أنها سلبية وتكون فعلًا سلبية.

$$NPV = \frac{d}{c+d} = \frac{20}{14+20} = \frac{20}{34} = 0.588$$

وهذه القيمة 0.588 تمثل احتمال أن النتيجة السلبية (الفشل باستخدام NIV عندما تكون قيم ΔHACOR بعد 12 ساعة أصغر من 2.5) للاختبار تشير أن النتيجة (الفشل باستخدام NIV) سلبية فعلاً، أي أن 58.8% من الحالات التي تم تصنيفها على أنها سلبية (من المتوقع أن يفشل معها استخدام NIV) من الاختبار كانت بالفعل سلبية (فشل معها استخدام NIV).

الدقة (Accuracy):

$$NPV = \frac{a+d}{a+b+c+d} = \frac{16+20}{16+0+14+20} = \frac{36}{50} = 0.72$$

تشير الدقة إلى أن النموذج (التنبؤ بنجاح باستخدام NIV بالاعتماد على قيم ΔHACOR بعد 12 ساعة حسب نقطة القطع 2.5) صنّف 72% من الحالات (الذين تم نجاح استخدام NIV معها والذين تم فشل استخدام NIV معها) بشكل صحيح.

الثاني عشر: دراسة العلاقة الاحصائية بين المدة على NIV والحالة عند التخريج:

من أجل هذه الدراسة قمنا بتطبيق اختبار t ستودينت لعينتين مستقلتين من خلال تطبيق إحصائية (T – Student) وذلك لدراسة فيما إذا وجدت فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (وفاة، شفاء)، وكانت النتائج موضحة فيما يلي:

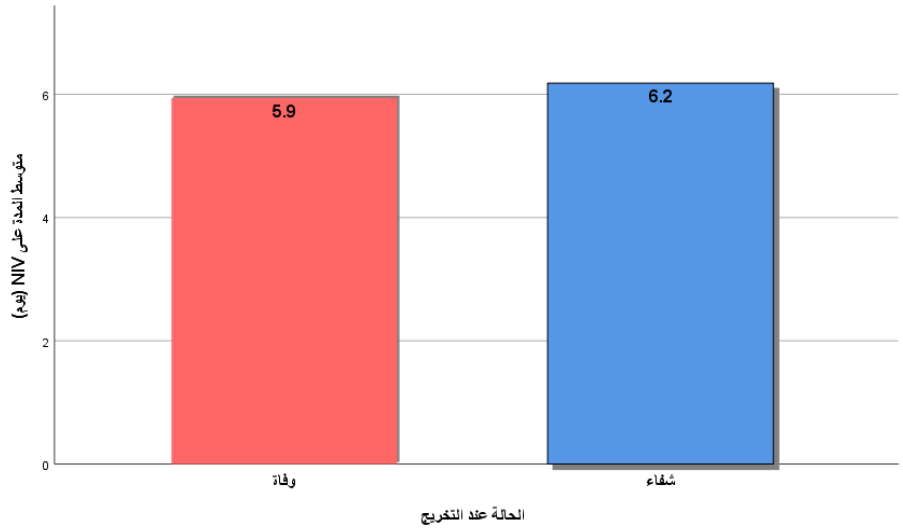
الجدول 51 الإحصاءات الوصفية المدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة عند كل أزمنة الدراسة ونتائج اختبار T للمقارنة

الاحصاءات الوصفية المدة على NIV					T test	
الحالة عند التخريج		N	Mean	Std. Deviation	T test value	p–value
وفاة		17	5.9	3.3	−0.253	0.801
شفاء		33	6.2	3.1		

* يوجد دلالة إحصائية عند مستوى $(p - value < 0.05)$

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي **SPSS**

تبين من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (وفاة، شفاء)، حيث إن $(t = -0.253، P.value = 0.801 > 0.05)$.



الشكل 47 الرسم البياني بالأعمدة لمتوسط المدة على NIV عند مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج.

المناقشة والمقارنة بالدراسات العالمية

تم اعتبار استخدام التهوية الآلية غير الغازية استراتيجية ناجحة في علاج متلازمة العسرة التنفسية الحادة وخاصة في الحالات خفيفة ومتوسطة الشدة، وحتى في الحالات الشديدة التي لم يعد نادراً استخدام التهوية الآلية غير الغازية في تدبيرها. ولكن استخدامها دون تقييم الاستجابة للعلاج بها وتأخير التنبيب الرغامي واستخدام التهوية الغازية ترافق مع زيادة في الوفيات وخصوصاً في الحالات الشديدة من المتلازمة.[68]

ومنذ وقت قريب تم وضع مشعر لحساب النسبة التنبؤية لفشل استخدام التهوية الآلية غير الغازية (HACOR score) والذي يقوم بتقييم عدد من المتغيرات (النبض HR ، درجة الحماض PH, الوعي GCC ، إشباع الأوكسجين Sat ، عدد مرات التنفس بالدقيقة RR) وحساب مجموع نقاط لهذه المتغيرات.[67]

تم استخدام مشعر HACOR في هذه الدراسة لتقييم الاستجابة لاستخدام التهوية الآلية غير الغازية عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة بمختلف شداتها (الخفيفة والمتوسطة والشديدة). وتبين أن حدوث تغير بقيمة أكبر من واحد بحسب هذا المشعر بعد حسابه خلال الساعات الأولى من استخدام التهوية غير الغازية يحدد المستجيبين بشكل جيد لهذه التهوية.

- وقد أوضحت دراستنا المجراة بطريقة حشدية راجعة وضمت 50 مريضاً وجود علاقات إحصائية هامة بين الاستجابة لاستخدام التهوية الآلية غير الغازية ونتيجة استخدامها (نجاح أو فشل) عند إعادة التقييم بحسب مشعر HACOR بعد 1-2 و12 و24 و48 ساعة.
- وكذلك وجود علاقة إحصائية هامة بين الاستجابة والحالة عند التخريج عند إعادة التقييم بحسب مشعر HACOR بعد 1-2 و12 و24 و48 ساعة.
- ووجود علاقة إحصائية هامة بين الحاجة للتنبيب ونتيجة الاستجابة 1-2 و12 و24 و48 ساعة، دون وجود علاقة هامة إحصائياً بين متوسط المدة على التهوية الآلية الغازية عند المرضى الذين احتاجوا إليها والاستجابة على التهوية غير الغازية.

- وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيم الـ PEEP بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل من أزمنة الدراسة وكان متوسط قيم PEEP عند المستجيبين أقل من متوسطة قيم PEEP عند غير المستجيبين.

- كما وضحت الدراسة وجود علاقة بين شدة المتلازمة والاستجابة للتهوية الآلية غير الغازية بعد 24 و48 ساعة فقط وليس عند الساعة 1–2 و12.

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط الأعمار بين مجموعتي المرضى باختلاف نتيجة الاستجابة (مستجيب، غير مستجيب) عند كل من أزمنة الدراسة حيث كان متوسط أعمار غير المستجيبين أكبر من متوسط أعمار المستجيبين.

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (شفاء، وفاة) عند مجموعة المرضى احتاجوا للتنبيب.

- بناءً على تحليلات ROC لقيم ΔHACOR في كل أزمنة الدراسة في التنبؤ بنجاح استخدام NIV في الجدول السابق تبين ما يلي:

  - وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم ΔHACOR عند 1 –2 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 1.5 بحساسية 63.3% ونوعية 85%.

  - وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم ΔHACOR بعد 12 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 2.5 بحساسية 53.3% ونوعية 100%.

  - وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم ΔHACOR بعد 24 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 1.5 بحساسية 73.3% ونوعية 85%.

- وجود قدرة تنبؤية جيدة وذو دلالة إحصائية لقيم ΔHACOR بعد 48 ساعة في تشخيص النجاح باستخدام NIV وكانت أفضل نقطع له هي 1 بحساسية 73.3% ونوعية 100%.
- بمعنى أن قيم ΔHACOR بعد 1–2 و12 و24و 48 ساعة يمكن أن تُأخذ كمعيار للتمييز بين مجموعة المرضى الذين من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم ومجموعة المرضى الذين من المتوقع أن يفشل استخدام NIV لديهم.

- وبينت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المدة على NIV بين مجموعتي المرضى باختلاف الحالة عند التخريج (وفاة، شفاء).

المقارنة مع الدراسات العالمية:

في دراسة Linfu Bai, Fei Ding, Weiming Xiong, Weiwei Shu, Lei Jiang, Yuliang Liu and Jun Duan عام 2021 والتي جرت في الصين بعنوان:

"Early assessment of the efficacy of noninvasive ventilation tested by HACOR score to avoid delayed intubation in patients with moderate to severe ARDS

التقييم المبكر لفعالية التهوية الآلية غير الغازية وفق مشعر HACOR لتجنب تأخير التنبيب عند مرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة معتدلة الشدة والشديدة"

بلغ العدد الإجماليّ للعينة 224 مشاركاً، وكان عدد المرضى الذين فشل عندهم استخدام التهوية غير الغازية ووضعوا لاحقاً على المنفسة 125 مريضاً (56%)، وقد لوحظ أن الناجين منهم كانوا قد أمضوا وقت أقل وهم موضوعين على التهوية غير الغازية. قيمة التغيير الوسطي بمشعر HACOR قبل تطبيق التهوية غير الغازية وبعدها ب 1–2 ساعة كان أكبر من 1. وهذا ما يتوافق مع دراستنا.

وقد وضحت هذه الدراسة وجود علاقة بين مدة استخدام التهوية الآلية غير الغازية والحالة عند التخريج (شفاء/ وفاة) حيث كان متوسط مدة استخدام التهوية الآلية غير الغازية عند حالات الشفاء (10 ساعة) أقل من متوسط مدة استخدام التهوية الآلية غير الغازية عند حالات الوفاة (22 ساعة) في حين أن دراستنا لم توضح وجود هذه العلاقة.

الخلاصة

التقييم الباكر لمرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة الموضوعين على التهوية الآلية غير الغازية وفق مشعر HACOR له دور هام في تحديد الاستجابة للتهوية غير الغازية وبالتالي الحالة عند التخريج والحاجة للتنبيب أو عدمه. وقيم ΔHACOR بعد 1–2 و12 و24و 48 ساعة يمكن أن تُأخذ كمعيار للتمييز بين مجموعة المرضى الذين من المتوقع أن ينجح استخدام NIV لديهم ومجموعة المرضى الذين من المتوقع أن يفشل استخدام NIV لديهم.

التوصيات والمقترحات:

- نوصي بإجراء التقييم الباكر لمرضى متلازمة العسرة التنفسية الحادة الموضوعين على التهوية الآلية غير الغازية وفق مشعر HACOR ومراقبة تغير قيمة المشعر لما له من دور في تحديد الاستجابة لهذا النمط من التهوية وبالتالي تقييم الحاجة للتنبيب أو عدمه .
- نوصي باستخدام التهوية الآلية غير الغازية كخط أول للعلاج عند مرضى المتلازمة خفيفة الشدة والمتوسطة.
- إجراء دراسات حول استخدام التهوية الآلية غير الغازية عند مرضى المتلازمة من الدرجة الشديدة.
- تطبيق الدراسة على عينة أكبر وبنطاق أوسع.

المراجع (References)

1. Hudson LD، Milberg JA، Anardi D، Maunder RJ. Clinical risks for development of the acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 1995; 151:293.
2. Zilberberg MD، Epstein SK. Acute lung injury in the medical ICU: comorbid conditions، age ،etiology، and hospital outcome. Am J Respir Crit Care Med 1998; 157:1159.
3. Zambon M، Vincent JL. Mortality rates for patients with acute lung injury/ARDS have decreased over time. Chest. 2008 May;133(5):1120-7.
4. Shrestha GS، Khanal S، Sharma S، Nepal G. COVID-19: Current Understanding of Pathophysiology. J Nepal Health Res Counc. 2020 Nov 13;18(3):351-359.
5. Bellani G، Laffey JG، Pham T، Fan E، Brochard L، Esteban A، Gattinoni L، van Haren F، Larsson A، McAuley DF، Ranieri M، Rubenfeld G، Thompson BT، Wrigge H، Slutsky AS، Pesenti A.، LUNG SAFE Investigators. ESICM Trials Group. Epidemiology، Patterns of Care، and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. JAMA. 2016 Feb 23;315(8):788-800.
6. Sedhai YR، Yuan M، Ketcham SW، Co I، Claar DD، McSparron JI، Prescott HC، Sjoding MW. Validating Measures of Disease Severity in Acute Respiratory Distress Syndrome. Ann Am Thorac Soc. 2021 Jul;18(7):1211-1218.
7. Sharma NS، Lal CV، Li JD، Lou XY، Viera L، Abdallah T، King RW، Sethi J، Kanagarajah P، Restrepo-Jaramillo R، Sales-Conniff A، Wei S، Jackson PL، Blalock JE، Gaggar A، Xu X. The neutrophil chemoattractant peptide proline-glycine-proline is associated with acute respiratory distress syndrome. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2018 Nov 01;315(5):L653-L661.
8. Huang D، Ma H، Xiao Z، Blaivas M، Chen Y، Wen J، Guo W، Liang J، Liao X، Wang Z، Li H، Li J، Chao Y، Wang XT، Wu Y، Qin T، Su K، Wang S، Tan N. Diagnostic value of cardiopulmonary ultrasound in elderly patients with acute respiratory distress syndrome. BMC Pulm Med. 2018 Aug 13;18(1):136.
9. Piantadosi CA، Schwartz DA. The acute respiratory distress syndrome. Ann Intern Med 2004; 141:460.
10. Parsons PE، Eisner MD، Thompson BT، et al. Lower tidal volume ventilation and plasma cytokine markers of inflammation in patients with acute lung injury. Crit Care Med 2005; 33:1.
11. Rubenfeld GD، Caldwell E، Granton J، et al. Inter observer variability in applying a radiographic definition for ARDS. Chest 1999; 116:1347.
12. Goodman LR. Congestive heart failure and adult respiratory distress syndrome. New insights using computed tomography. Radiol Clin North Am 1996; 34:33.
13. Gattinoni L، Presenti A، Torresin A، et al. Adult respiratory distress syndrome profiles by computed tomography. J Thorac Imaging 1986; 1:25.

14. Pelosi P، Crotti S، Brazzi L، Gattinoni L. Computed tomography in adult respiratory distress syndrome: what has it taught us? Eur Respir J 1996; 9:1055.
15. Chiumello D، Umbrello M، Sferrazza Papa GF، et al. Global and Regional Diagnostic Accuracy of Lung Ultrasound Compared to CT in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome. Crit Care Med 2019; 47:1599.
16. Wang Y، Zhang L، Xi X، Zhou JX.، China Critical Care Sepsis Trial (CCCST) Workgroup. The Association Between Etiologies and Mortality in Acute Respiratory Distress Syndrome: A Multicenter Observational Cohort Study. Front Med (Lausanne). 2021;8:739596.
17. Chen WL، Lin WT، Kung SC، Lai CC، Chao CM. The Value of Oxygenation Saturation Index in Predicting the Outcomes of Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. J Clin Med. 2018 Aug 08;7(8)
18. Schwarz MI، Albert RK. "Imitators" of the ARDS: implications for diagnosis and treatment. Chest 2004; 125:1530.
19. National Heart، Lung، and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) Clinical Trials Network، Wheeler AP، Bernard GR، et al. Pulmonary-artery versus central venous catheter to guide treatment of acute lung injury. N Engl J Med 2006; 354:2213.
20. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition. JAMA 2012; May 21، 2012:Epub ahead of print.
21. Brown SM، Duggal A، Hou PC، et al. Nonlinear Imputation of PaO2/FIO2 From SpO2/FIO2 Among Mechanically Ventilated Patients in the ICU: A Prospective، Observational Study. Crit Care Med 2017; 45:1317.
22. Rice TW، Wheeler AP، Bernard GR، et al. Comparison of the SpO2/FIO2 ratio and thePaO2/FIO2 ratio in patients with acute lung injury or ARDS. Chest 2007; 132:410.
23. Riviello، E. D. et al. Hospital incidence and outcomes of the acute respiratory distress syndrome using the Kigali Modification of the Berlin Definition. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 193، 52–59 (2016).
24. The ARDS Definition Task Force. Acute Respiratory Distress Syndrome: The Berlin Definition. JAMA 2012; May 21، 2012:Epub ahead of print.
25. Matthay MA، Arabi Y، Arroliga AC، et al. A New Global Definition of Acute Respiratory Distress Syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2024; 209:37.
26. Bhattacharya، J. & Matthay، M. A. Regulation and repair of the alveolar-capillary barrier in acute lung injury. Annu. Rev. Physiol. 75، 593–615 (2013).
27. Matthay، M. A. Resolution of pulmonary edema. Thirty years of progress. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 189، 1301–1308 (2014).
28. Nuckton، T. J. et al. Pulmonary dead-space fraction as a risk factor for death in the acute respiratory distress syndrome. N. Engl. J. Med. 346، 1281–1286 (2002).

29. Mendez، J. L. & Hubmayr، R. D. New insights into the pathology of acute respiratory failure. Curr. Opin. Crit. Care 11، 29–36
30. Cardinal-Fernandez، P.، Lorente، J. A.، Ballen-Barragan، A. & Matute-Bello، G. Acute respiratory distress syndrome and diffuse alveolar damage. New insights on a complex relationship. Ann. Am. Thorac Soc. 14، 844–850 (2017).
31. Seidenfeld JJ، Pohl DF، Bell RC، et al. Incidence، site، and outcome of infections in patients with the adult respiratory distress syndrome. Am Rev Respir Dis 1986; 134:12.
32. Drusano، G. L. What are the properties that make an antibiotic acceptable for therapy of community-acquired pneumonia? J. Antimicrob. Chemother. 66 (Suppl. 3)، 61–67 (2011).
33. Roberts، J. A. et al. Continuous versus intermittent beta-lactam infusion in severe sepsis. A meta-analysis of individual patient data from randomized trials. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 194، 681–691 (2016).
34. Matthay، M. A.، Ware، L. B. & Zimmerman، G. A. The acute respiratory distress syndrome. J. Clin. Invest. 122، 2731–2740 (2012).
35. Brower، R. G. et al. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. N. Engl. J. Med. 342، 1301–1308 (2000).
36. Gattinoni، L. & Pesenti، A. The concept of “baby lung”. Intensive Care Med. 31، 776–784 (2005).
37. Amato، M. B. et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. N. Engl. J. Med. 372، 747–755 (2015).
38. Webb، H. H. & Tierney، D. F. Experimental pulmonary edema due to intermittent positive pressure ventilation with high inflation pressures. Protection by positive end-expiratory pressure. Am. Rev. Respir. Dis. 110، 556–565 (1974).
39. Cavalcanti، A. B. et al. Effect of lung recruitment and titrated positive end-expiratory pressure (PEEP) vs low PEEP on mortality in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized clinical trial. JAMA 318، 1335–1345 (2017).
40. Sahetya، S. K. & Brower، R. G. Lung recruitment and titrated PEEP in moderate to severe ARDS: is the door closing on the open lung? JAMA 318، 1327–1329 (2017).
41. Goligher، E. C. et al. Lung recruitment maneuvers for adult patients with acute respiratory distress syndrome. A systematic review and meta-analysis. Ann. Am. Thorac Soc. 14، S304–S311 (2017).
42. Brochard، L.، Slutsky، A. & Pesenti، A. Mechanical ventilation to minimize progression of lung injury in acute respiratory failure. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 195، 438–442 (2017).

43. Huang، D. T. et al. Design and rationale of the reevaluation of systemic early neuromuscular blockade trial for acute respiratory distress syndrome. Ann. Am. Thorac Soc. 14، 124–133 (2017).
44. Papazian، L. et al. Neuromuscular blockers in early acute respiratory distress syndrome. N. Engl. J. Med. 363، 1107–1116 (2010).
45. Schweickert، W. D. et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated، critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 373، 1874–1882 (2009).
46. Matthay، M. A. Saving lives with high-flow nasal oxygen. N. Engl. J. Med. 372، 2225–2226 (2015).
47. Frat، J. P. et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N. Engl. J. Med. 372، 2185–2196 (2015).
48. Silversides JA، Major E، Ferguson AJ، et al. Conservative fluid management or deresuscitation for patients with sepsis or acute respiratory distress syndrome following the resuscitation phase of critical illness: a systematic review and meta-analysis. Intensive Care Med 2017; 43:155.
49. Combes، A. et al. Position paper for the organization of extracorporeal membrane oxygenation programs for acute respiratory failure in adult patients. Am. J. Respir. Crit. Care Med. 190، 488–496 (2014).
50. Combes، A. et al. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome. N. Engl. J. Med. 378، 1965–1975 (2018).
51. Fanelli، V. et al. Feasibility and safety of low-flow extracorporeal carbon dioxide removal to facilitate ultra-protective ventilation in patients with moderate acute respiratory distress sindrome. Crit. Care 20، 36 (2016).
52. Meduri، G. U. et al. Prolonged glucocorticoid treatment is associated with improved ARDS outcomes: analysis of individual patients' data from four randomized trials and trial-level meta-analysis of the updated literature. Intensive Care Med. 42، 829–840 (2016).
53. Ewald، H. et al. Adjunctive corticosteroids for Pneumocystis jiroveci pneumonia in patients with HIV infection. Cochrane Database Syst. Rev. 4، CD006150 (2015).
54. Annane D، Pastores SM، Rochwerg B، et al. Guidelines for the diagnosis and management of critical illness-related corticosteroid insufficiency (CIRCI) in critically ill patients (Part I):Society of Critical Care Medicine (SCCM) and European Society of Intensive Care Medicine(ESICM) 2017. Intensive Care Med 2017; 43:1751.
55. Villar J، Ferrando C، Martínez D، et al. Dexamethasone treatment for the acute respiratorydistress syndrome: a multicentre، randomised controlled trial. Lancet Respir Med 2020;8:267.

56. Griffiths، M. J. & Evans، T. W. Inhaled nitric oxide therapy in adults. N. Engl. J. Med. 353، 2683–2695 (2005).
57. Repesse، X.، Charron، C. & Vieillard-Baron، A. Acute cor pulmonale in ARDS: rationale for protecting the right ventricle. Chest 147، 259–265 (2015).
58. Martindale RG، McClave SA، Vanek VW، et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Executive Summary. Crit Care Med 2009; 37:1757.
59. Zhan Q، Sun B، Liang L، et al. Early use of noninvasive positive pressure ventilation for acute lung injury: a multicenter randomized controlled trial. Crit Care Med 2012; 40:455.
60. Frat JP، Thille AW، Mercat A، et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N Engl J Med 2015; 372:2185.
61. Bellani G، Laffey JG، Pham T، et al. Noninvasive Ventilation of Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. Insights from the LUNG SAFE Study. Am J Respir Crit Care Med 2017;195:67.
62. Patel BK، Wolfe KS، Pohlman AS، et al. Effect of Noninvasive Ventilation Delivered by Helmet vs Face Mask on the Rate of Endotracheal Intubation in Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome: A Randomized Clinical Trial. JAMA 2016; 315:2435.
63. Shu W، Guo S، Yang F، et al. Association between ARDS Etiology and Risk of Noninvasive Ventilation Failure. Ann Am Thorac Soc 2022; 19:255.
64. Kangelaris KN، Ware LB، Wang CY، Janz DR، Zhuo H، Matthay MA، Calfee CS. Timing of intubation and clinical outcomes in adults with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med 2016;44: 120–129
65. Carteaux G، Milla´ n-Guilarte T، De Prost N، Razazi K، Abid S، Thille AW، Schortgen F، Brochard L، Brun-Buisson C، Mekontso Dessap A. Failure of noninvasive ventilation for de novo acute hypoxemic respiratory failure: role of tidal volume. Crit Care Med 2016;44: 282–290.
66. Taha A، Larumbe-Zabala E، Abugroun A، Mohammed Zein A، Naguib M.T، Patel M: Outcomes of Noninvasive Positive Pressure Ventilation in Acute Respiratory Distress Syndrome and Their Predictors: A National Cohort. Critical Care Research and Practice 2019، 199:1-8.
67. Duan J، Han X، Bai L، et al. Assessment of heart rate، acidosis، consciousness، oxygenation، and respiratory rate to predict noninvasive ventilation failure in hypoxemic patients. Intensive Care Med. 2016; 43: 192-199.
68. Grieco DL، Maggiore SM، Roca O، et al. Non-invasive ventilatory support and high-flow nasal oxygen as first-line treatment of acute hypoxemic respiratory failure and ARDS. Intensive Care Med 2021; 47: 851–866.

Abstract

Background:

The use of non-invasive mechanical ventilation (NIV) in the management of acute respiratory distress syndrome (ARDS) is controversial. Therefore, we used the HACOR score (which includes pulse rate, acidosis, consciousness, oxygenation, and respiratory rate) to evaluate the effectiveness of NIV in the management of ARDS.

Objectives:

To assess the early effectiveness of non-invasive mechanical ventilation (NIV) according to the HACOR score during the first hours of its use in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS), and to assess the relationship between response to NIV and outcomes at discharge, length of hospitalization, and the need for intubation.

Methods:

Our study is a retrospective cohort study of 50 patients admitted to two university hospitals who met the diagnostic criteria for acute respiratory distress syndrome (ARDS) and were managed with non-invasive mechanical ventilation as a first-line treatment.

Results:

A statistically significant relationship was found between the response to the use of non-invasive mechanical ventilation and the outcome of its use (success or failure) when re-evaluated according to the HACOR index after 1-2, 12, 24, and 48 hours, p.value=$0.000<0.05$ for each. There was also a statistically significant relationship between response according to the HACOR index and the status at discharge (p.value=$0.000<0.05$), as well as the need for intubation (p.value=$0.000<0.05$).

There were no statistically significant differences in the average duration of NIV between the two groups of patients based on their status at discharge (recovery, death) among the group of patients who required intubation ($t=-1.558$, $p.value=0.132<0.05$).

Statistically significant differences were found in the average PEEP values between the two groups of patients based on the response outcome (responder, non-responder) at each study time point ($p.value=0.000<0.05$).

The $\Delta HACOR$ values at $1-2$, 12, 24, and 48 hours had good predictive power and were statistically significant in diagnosing success using NIV with sensitivity of (63.6%, 53.3%, 73.3%, 73.3%) respectively, and specificity (85%, 100%, 85%, 100%) respectively.

Conclusion:

The use of the HACOR score in the early assessment of the response of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) of various severity (mild, moderate, severe) can determine whether these patients' response to non-invasive mechanical ventilation (NIV) is successful or unsuccessful. A non-elevated PEEP should be used in the treatment of ARDS under NIV.

Syrian Arab Republic

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Damascus University

Faculty of Medicine

Internal Medicine Department

The role of early assessment of acute respiratory distress syndrome patients on non-invasive mechanical ventilation by HACOR score

A dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Specialized Higher Studies Certificate in Pulmonolngy

By

Youssef Ayman Al-Oklah

Supervisor

Dr. Husaam Albardan

2025 AD - 1446 H