القيمة التشخيصية والإنذارية لمستويات D–ديمر البلازمية في التهاب الرئة المكتسب من المجتمع

عبد الحي تناري

كلية الطب البشري، قسم الأمراض الباطنة، جامعة إدلب

الملخص

يُعدّ التهاب الرئة المكتسب من المجتمع سببًا مهمًا للمراضة والوفيات، ويظلّ التنبؤ المبكر بشدته تحديًا سريريًا. هدفت هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة بين مستويات **D-ديمر** البلازمية وشدة التهاب الرئة المكتسب من المجتمع ومآله السريري، ومقارنتها بمؤشر شدة التهاب الرئة (PSI) .

شملت الدراسة 100 مريضًا و35 شاهدًا، وصُنّف المرضى وفق فئات PSI .

أظهرت النتائج ارتفاعًا معنويًا في مستويات D-dimer لدى المرضى مقارنةً بالشاهد ($p < 0.001$)، مع ارتباط طردي متوسط مع مقياس PSI ($r = 0.652$) .

كما ارتفعت المستويات تدريجيًا مع زيادة الشدة وسوء المآل، بما في ذلك الحاجة إلى العناية المشددة، تقيّح الجنب، والوفيات ($p < 0.001$) .

أظهر D–ديمر قدرة تمييزية ممتازة للتنبؤ بالوفاة($AUC = 0.992$) ،وأداءً جيدًا للتنبؤ بالاختلاطات الشديدة، متفوقًا على مقياس PSI .

الاستنتاج : يرتبط D –ديمر إيجابيًا بشدة التهاب الرئة المكتسب من المجتمع وسوء المآل السريري، ويُعدّ مؤشرًا حيويًا مساعدًا لدعم التقييم المبكر وتوجيه قرارات التدبير ضمن إطار سريري متكامل، مع الحاجة إلى دراسات تحقق خارجية.

الكلمات المفتاحية:

التهاب الرئة المكتسب من المجتمع, D–ديمر, الخثار, شدة الالتهاب

Diagnostic and Prognostic Value of Plasma D-dimer Levels in Community-Acquired Pneumonia

Abdulhai Tanari

ABSTRACT

Community-acquired pneumonia (CAP) remains a major cause of morbidity and mortality worldwide, and early prediction of disease severity continues to represent a clinical challenge. This study aimed to evaluate the relationship between plasma D-dimer levels and CAP severity and clinical outcomes, and to compare its performance with the Pneumonia Severity Index (PSI).

The study included 100 patients with CAP and 35 healthy controls.
Patients were stratified according to PSI risk classes.
D-dimer levels were significantly higher in patients compared with controls ($p < 0.001$) and showed a moderate positive correlation with PSI scores ($r = 0.652$).
D-dimer levels increased progressively with greater disease severity and worse clinical outcomes, including the need for intensive care, empyema, and mortality ($p < 0.001$).
In ROC analysis, D-dimer demonstrated excellent discriminative ability for predicting mortality (AUC = 0.992) and good performance in predicting severe complications, outperforming PSI in certain outcomes.

Conclusion: D-dimer levels are positively associated with CAP severity and adverse clinical outcomes. D-dimer may serve as a simple and rapid adjunctive biomarker to support early risk assessment and clinical decision making within an integrated clinical evaluation framework, with need for external validation studies.

Keywords: community acquired pneumonia, coagulation, D-dimer, inflammation

1-المقدمة Introduction:

"يعد التهاب الرئة المكتسب من المجتمع من أكثر أسباب المراضة والوفاة شيوعًا على مستوى العالم، وتمثل عبئًا صحيًا واقتصاديًا كبيرًا، خاصة لدى كبار السن و المصابين بأمراض مزمنة"(Bender et al., 2024).

تتراوح شدة التهاب الرئة المكتسب من المجتمع بين حالات خفيفة يمكن تدبيرها في المنزل، إلى حالات شديدة قد تستدعي دخول المستشفى أو وحدة العناية المركزة. "إلا أنّ تحديد شدة المرض والمآل المتوقع عند التقييم الأولي قد يكون صعبًا في بعض الأحيان، ما يزيد من خطر التأخر في تقديم الرعاية المناسبة"(Martin-Loeches et al., 2023).

لهذا الغرض، طورت مؤشرات سريرية عدة لتقييم شدة التهاب الرئة المكتسب من المجتمع مثل مؤشر شدة ذات الرئة (PSI) ومؤشر CURB-65، تستعمل هذه المؤشرات على نطاق واسع للمساعدة في اتخاذ القرار السريري. ومع ذلك فقد" أظهرت الدراسات وجود محدوديات لها،خاصة فيما يتعلق بالتنبؤ المبكر بالحالات التي ستسوء لاحقًا, مؤشر (PSI) ومؤشر CURB-65 ليسا دقيقين في تحديد الحاجة للقبول في العناية المشددة" (Reddy et al., 2026)

" يعد PSI أكثر دقة في التنبؤ بالوفيات، لكنه أكثر تعقيدًا، وقد لا يكون عمليًا في أقسام الطوارئ المزدحمة"(Y\ilmaz & Yurtseven, 2025).

"و بسبب الشكوك الكبيرة حول قدرة المقاييس الحالية على تحديد الشدة بشكل دقيق و تعقيد بعضها, ازداد التوجه نحو استكشاف فائدة الواسمات الحيوية في التهاب الرئة المكتسب من المجتمع" (Calis et al., 2025).

"أظهرت الدراسات الحديثة أن دقة التشخيص والتمييز بين الأنواع المختلفة من التهاب الرئة المكتسب من المجتمع ترتفع بشكل واضح عند الجمع بين الأعراض و الفحوص المخبرية والتصوير الشعاعي بدلاً من الاعتماد على عنصر واحد فقط" (Kanwal et al., 2024).

"كما أن المؤشرات الحيوية مثلD -ديمر و PCT بدأ يزداد أثرها في تقييم المرضى وتحديد الحاجة إلى العلاج المكثف" (Hou et al., 2025) .

"على الرغم من الدراسات المكثفة التي تمت في العقدين الماضيين، فلا تزال القيمة التنبئية و الإنذارية لـ D–ديمر في التهاب الرئة المكتسب من المجتمع غير محددة تمامًا، بسبب وجود نتائج متضاربة بشأن دقته التنبئية للوفيات والشدة والاختلاطات" Duarte et al., 2015. "أشارت العديد من meta–analyses ودراسات Cohort إلى وجود ارتباط مهم بين ارتفاع مستوياتD –ديمر والنتائج السريرية السيئة، بما في ذلك التهاب الرئة المكتسب من المجتمع الشديد و الحاجة لدخول العناية المركزة ICU والوفاة" (Li et al., 2022), في حين وجدت بعض الدراسات الاستشرافية فائدة تشخيصية محدودة ل D–ديمر عند مقارنته بالنتائج السريرية المُثبتة مثل دراسة (Duarte et al., 2015).

"يُسلّط هذا الجدل الضوء على وجود فجوة معرفية حول إمكانية دمج اختبارD –ديمر في اتخاذ قرارات تدبير التهاب الرئة المكتسب من المجتمع والحاجة لتوضيح قيمته التنبئية لنتائج محددة" (Agapakis et al., 2010) .

اكتُشِف اختبار D-dimerعام 1970 و بدأ الاستعمال الواسع له في الحالات الخثارية في الممارسة السريرية بداية التسعينات من القرن الماضي(Hvas & Larsen, 2023).

"يتم إجراء الاختبار إما بطرق كمية quantitative تعطي نتيجة رقمية أو بطرق نوعية qualitative تعطي نتيجة إيجابية أو سلبية فقط ,تختلف هذه الطرق في الحساسية و النوعية و القيمة الحدية الطبيعية , كما تختلف في التكلفة و سرعة الإجراء" (Navarro et al., 2023).

"يوجد واحدتان معتمدتان في المخابر للتعبير عن قيمة D –ديمر:

1. FEU Fibrinogen Equivalent Units :و هي الأكثر استعمالاً في المختبرات الحديثة، تعبر عن وزن D –ديمر مكافئا لوزن الفايبرينوجين الذي أنتجه.
2. DDU :D-dimer Units أصبحت أقل استخداما حالياً تعبر عن الكتلة الحقيقية لـ D–ديمر" (Franchini et al., 2023).

"كما تختلف قيم D –ديمر حسب طريقة القياسELISA vs. Latex , و يمكن أن تختلف الطرق المتنوعة لقياسD –ديمر في حساسيتها و نوعيتها، مما قد يؤدي إلى اختلافات في

النتائج ,و التي يمكن أن تؤثر على تفسير مستويات D –ديمر وتجعل من الصعب مقارنة النتائج عبر الدراسات المختلفة"(Robert––Ebadi et al., 2025).

2– مواد و طرائق البحث:

2 –1 تصميم الدراسة:

أُجريت الدراسة على شكل دراسة مقطعية تحليلية ,هدفت إلى تقييم العلاقة بين مستويات D–ديمر البلازمية وشدة التهاب الرئة المكتسب من المجتمع والمآل السريري لدى المرضى عند القبول , و تقييم نسبة ارتفاعه لدى مرضى التهاب الرئة المكتسب من المجتمع.

أُجريت الدراسة في مستشفى إدلب الجامعي خلال الفترة الممتدة من آذار/2025 إلى كانون الثاني/2026.

شمل مجتمع الدراسة المرضى البالغين المشخّصين بالتهاب الرئة المكتسب من المجتمع في العيادة الصدرية و المرضى المقبولين في مستشفى إدلب الجامعي خلال فترة الدراسة.

أجريت صورة صدر لجميع مرضى الدراسة المصابين بالتهاب الرئة في قسم الأشعة في مستشفى إدلب الجامعي.

أجريت التحاليل التالية لجميع مرضى الدراسة في مختبر مستشفى إدلب الجامعي (D–ديمر ,ESR ,CBC Urea ,CRP, Procalcitonin).

أجريَ اختبار D –ديمر بتقنية مقايسة التدفق الجانبي المناعية على جهاز فاين كير.

وُضِعَ التشخيص بناء على الأعراض السريرية لإنتان تنفسي و وجود كثافة شعاعية في صورة الصدر تتماشى مع ذات التهاب رئة مع عدم وجود تشخيص آخر, أُكِدَ التشخيص بشكل مباشر من قبل طبيب الصدرية.

قُسِمَ المرضى إلى ثلاث مجموعات حسب مقياس PSI : مجموعة العلاج في المنزل (I&II) ومجموعة العلاج في المشفى (III&IV) و مجموعة العلاج في العناية (IV) تمت متابعة المرضى و توثيق حدوث (شفاء, بطء استجابة , تقيح جنب, نقل للعناية المركزة أو الوفاة).

2–2 معايير التضمين:

- المرضى البالغين بعمر أكثر أو يساوي 16 سنة.

- تشخيص التهاب الرئة المكتسب من المجتمع اعتمادًا على المعايير السريرية والشعاعية.

2-3 معايير الاستبعاد:

المرضى المصابون ب(القصور الكلوي، السرطان و الخباثات الدموية، الأمراض المناعية المفصلية ،الداء المنجلي، الحروق و الرضوض، وجود قصة نزف أو تداخل جراحي منذ أقل من شهر، الحوامل و خلال أسبوعين من الولادة، نقص العدلات و العلاج بمثبطات المناعة، التهاب الأوعية، الخثارات و الاضطرابات النزفية، احتمال وجود صمة رئوية، وجود تجمع قيحي خارج الصدر، حالات الDIC) و المرضى ذووا الأعمار الأقل من 16 سنة .

2-4 طريقة إجراء اختبار D -ديمر:

تمت معايرة D –ديمر في مختبر المستشفى بتقنية مقايسة التدفق الجانبي المناعية Lateral Flow Immunoassay (LFIA) مع قراءة فلورية كمية (Fluorescence-based LFIA)،على جهاز فاين كير لجميع المرضى و لمجموعة الشاهد, استعملت وحدة FEU مع قيمة حدية عُليا حتى 500 نانوغرام/ملليلتر حسب المختبر.

2-5 التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

حللت البيانات إحصائياً باستعمال برنامج IBM SPSS Statistics 25®.

اختبرت طبيعة توزيع المتغيرات المستمرة باختبار Shapiro–Wilk إضافة إلى الاعتماد على المخططات الصندوقية (Boxplots) لتقييم شكل التوزع والكشف عن القيم الشاذة.

أظهر تحليل التوزيع أن مستويات D-dimer لا تتبع التوزيع الطبيعي في كل من مجموعة المرضى ومجموعة الشاهد إذ كانت قيمة الدلالة الإحصائية ($p\text{-value} < 0.05$)، كما لوحظ وجود قيم شاذة متعددة.

وبناءً على عدم تحقق شرط التوزيع الطبيعي، اعتمدت المقاربات اللامعلمية في جميع التحليلات كما يأتي:

1. عرض المتغيرات المستمرة : باستخدام الوسيط والمدى الربيعي(Q1–Q3) .
2. المقارنة بين مجموعتين مستقلتين (مجموعة الشاهد مقابل مجموعة المرضى): استعمل اختبار Mann–Whitney U .

3. مستوى الدلالة الإحصائية :عدّت $p\text{-value} < 0.05$ ذات دلالة إحصائية, وعند تعدد المقارنات طُبّقَ تصحيح Bonferroni .
4. تقييم العلاقة بين PSI ومستويات D-dimer : استعمل معامل ارتباط (Spearman's rho) مع عدِّ PSI متغيرًا ترتيبيًا.
5. مقارنة مستويات D-dimer بين فئات PSI الثلاث : استعمل اختبار–Kruskal Wallis.
6. المقارنات الزوجية (Post-hoc) بين فئات PSI : أجريت مقارنات زوجية باستعمال اختبار Mann–Whitney U مع تطبيق تصحيح Bonferroni .
7. تحديد قدرة D-dimer في التنبؤ بالوفاة و تقيح الجنب و بطء الشفاء: أجري منحنى ROC (Receiver Operating Characteristic) كما حددت الوظيفة المستقلة لD –ديمر في التنبؤ بالحاجة لدخول المشفى من بين كل المرضى، و الحاجة للقبول في العناية من بين المرضى المقبولين في المشفى (المجموعة الثانية و الثالثة).

لم يُجر تحليل متعدد المتغيرات لضبط العوامل المربكة بسبب محدودية حجم العينة.

3 النتائج (Results)

3-1 الخصائص الديموغرافية و السريرية لعينة الدراسة :

في الجدول (1) الخصائص الديموغرافية و عدد المرضى في مجموعات الدراسة و عدد المشاركين في مجموعة الشاهد .

الجدول(1): الخصائص الديموغرافية و السريرية لعينة الدراسة

عدد المرضى حسب PSI و مجموعة الشاهد								
عدد مرضى CAP	متوسط العمر	الجنس		امراض مرافقة	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة	مجموعة الشاهد
		ذكور	اناث					
100	51.6±22.8	54	46	70	40	36	24	35

3.2 مقارنة مستويات D –ديمر بين مجموعة المرضى و مجموعة الشاهد :

نظرًا لعدم تحقق شرط التوزيع الطبيعي للبيانات، استعمل اختبار Mann–Whitney U لمقارنة مستويات D-dimer بين مجموعة الشاهد ومجموعة المرضى.

نتائج الاختبار:

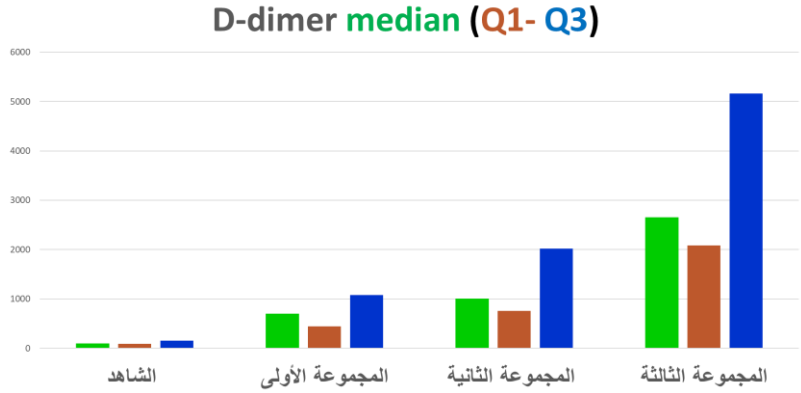
- قيمة Mann–Whitney U = 7.000
- قيمة Z = −8.759
- قيمة الدلالة الإحصائية p-value < 0.001 .

حجم الأثر : Effect size (Mann–Whitney) r = 0.75.

3.3العلاقة بين D –ديمر وشدة التهاب الرئة حسب PSI :

قيمت العلاقة بين مؤشر PSI (متغيراً ترتيبياً) ومستويات D –ديمر باستعمال معامل ارتباط (Spearman's rho) , و أظهر التحليل وجود علاقة ارتباط طردي متوسطة بين D–ديمر ومستويات PSI إذ كان معامل الارتباط(r = 0.652) مع p < 0.001 .

مستويات D –ديمر حسب فئات PSI :



(الشكل 2)القيم الوسيطة D -ديمر (MEDIAN Q1–Q3)

كانت القيم الوسيطة ل D–ديمر (Median Q1–Q3) كما يلي (الجدول2) و الشكل(2):

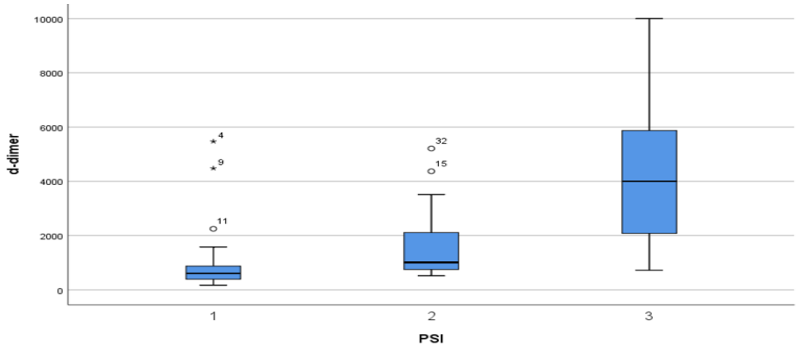
الجدول(2): القيم الوسيطة ل D-ديمر (MEDIAN Q1–Q3)

الشاهد	العلاج المنزلي	العلاج في المشفى	العلاج في العناية
110 (90–155)	700 (440–1080)	1130 (755–2105)	2650 (2080–5160)

مقارنة مستويات D –ديمر حسب (Kruskal–Wallis) بين فئات PSI

نتيجة الاختبار:

- إحصائية الاختبار: $H = 48.073$
- درجات الحرية: $df = 2$
- قيمة الدلالة الإحصائية $p\text{-value} < 0.001$
- في الشكل (3) يوضح المخطط الصندوقي التوزع الإحصائي لقيمD –ديمر عبر فئات



الشكل 3 المخطط الصندوقي للتوزع الإحصائي لقيمD -ديمر عبر فئات PSI

PSI، إذ يظْهَر ارتفاع تدريجي في الوسيط مع ازدياد شدة المرض، إضافة إلى ازدياد التباين في القيم ضمن الفئات الأعلى. كما يبيّن وجود قيم شاذة، وهو ما يدعم اختيار الاختبار اللامعلمي **(Kruskal–Wallis)**.

4-3التحليل البعدي (Post-hoc) بين فئاتPSI

تم إجراء مقارنات زوجية بين مجموعات (العلاج في المنزل و المشفى و العناية) باستعمال اختبار Mann–Whitney U مع تطبيق تصحيح Bonferroni بحيث أصبحت عتبة الدلالة $\alpha = 0.0167$.

نتائج المقارنات الزوجية بعد التصحيح:

- فرق دال بين العلاج المنزلي والعلاج في المشفى $p = 0.011$.
- فرق دال بين العلاج المنزلي والعناية المشددة $p = 0.001$.
- فرق دال بين العلاج في المشفى والعناية المشددة $p = 0.001$.

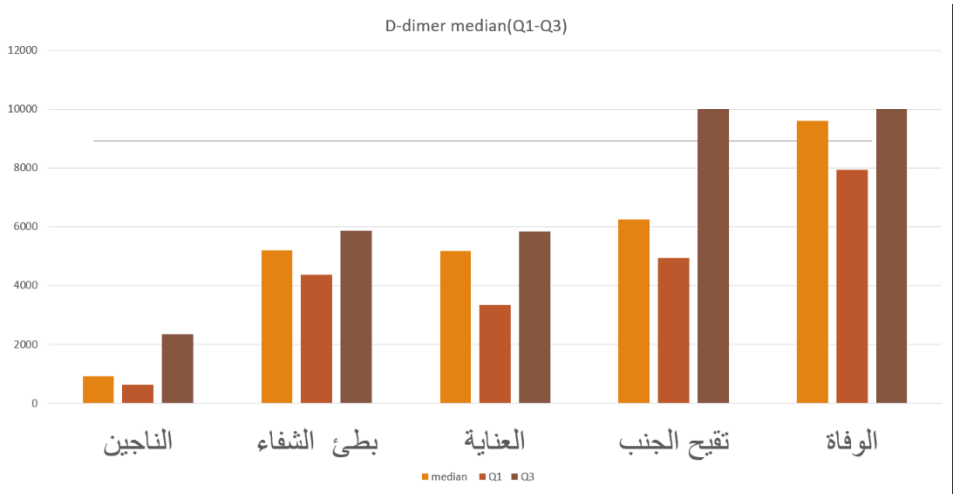
5- 3مستوياتD -ديمر حسب المآل السريري(Clinical Outcome)

الاختلاطات: سجلت حدوث 8 حالات تقيح جنب، 4 وفيات، 18مريضاً دخلوا العناية المشددة (دون الاعتبار لتصنيف PSI) , و22 حالة بطء الشفاء.

عرضت مستوياتD -ديمر وفق (Median Q1–Q3) حسب فئات المآل السريري في (الجدول3) و الشكل (4):

غير الناجين	تقيح الجنب	العناية	بطئ الشفاء	الناجون
9610 (7935–10000)	6260 (4935–10000)	5185 (3340–5870)	5210 (4370–5870)	940 (625–2360)

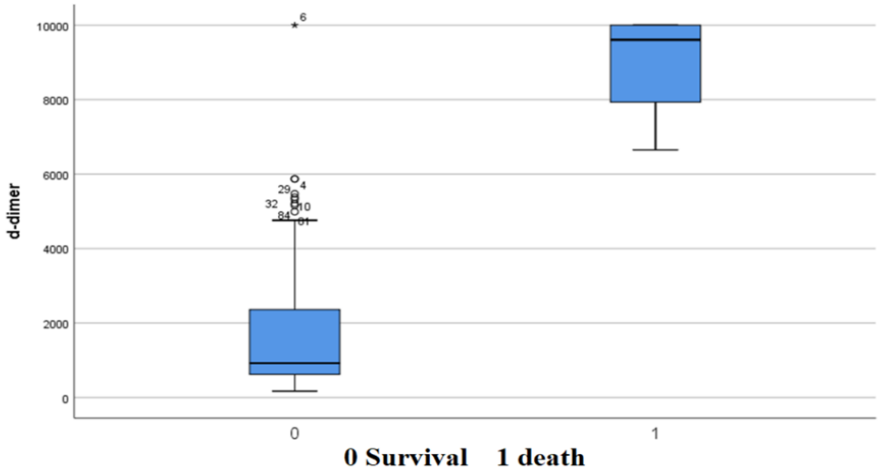
الجدول: 3 (MEDIAN Q1-Q3) D-ديمر



(الشكل 4) D -ديمر(Q1-Q3)MEDIAN حسب فئات المآل السريري

أُجري اختبار Kruskal–Wallis لمقارنة مستوياتD –ديمر بين مجموعات الاختلاطات (بطء الشفاء، تقيح الجنب، الحاجة للعناية ، الوفاة) وأظهر الاختبار وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية مع:

$p\text{-value} < 0.001$

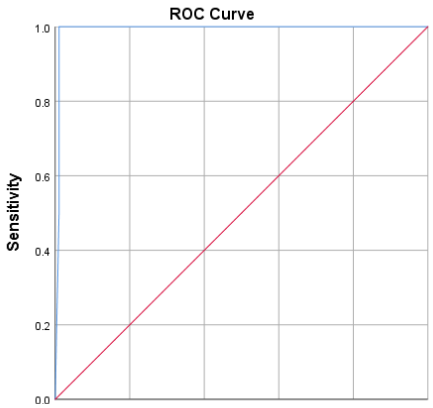


الشكل 5 المخطط الصندوقي لمستوياتD -ديمر عند الناجين و غير الناجين

- يوضح المخطط الصندوقي (الشكل 5) ارتفاعًا واضحًا في مستوياتD –ديمر لدى المرضى الذين توفوا مقارنة بالناجين، مع وجود تدرج واضح في القيم وارتفاع الوسيط في مجموعة الوفاة. كما يظهر وجود بعض القيم الشاذة لدى الناجين، ما يدل على أنD –ديمر يمثل مؤشرًا إنذاريًا للخطورة، وهو ما يدعم استخدامه ضمن التقييم السريري المتكامل .

- **6-3منحنى ROC للتحليل التنبئي للوفاة:**

أُجري تحليل منحنى الخصائص التشغيلية للمستقبل (Receiver Operating Characteristic Curve – ROC) الشكل (6) لتحديد القيمة التنبئية لمستوياتD – ديمر في التمييز بين المرضى الذين توفوا والمرضى الذين بقوا على قيد الحياة خلال فترة العلاج. أظهر التحليل أنD –ديمر يمتلك قدرة تمييزية مرتفعة جدًا في التنبؤ بالوفاة، إذ بلغت المساحة تحت المنحنى (Area Under the Curve – AUC) = 0.992 ,مع فاصل الثقة 95%: 0.976–1.000، و p < 0.001.



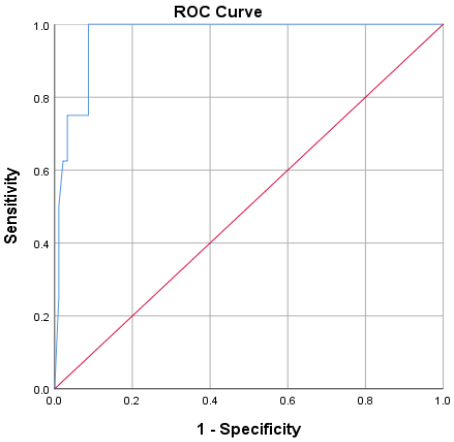
(الشكل 6) منحنى ROC للتحليل التنبئي للوفاة

كما بيّن التحليل أن قيمة قطع تقارب 6260 نانوغرام/مل حققت حساسية بلغت 100% ونوعية قدرها 98.9% في التنبؤ بالوفاة.

في المقابل،أظهر مؤشر (PSI) في التنبؤ بالوفيات عند قيمة قطع PSI > 156 حساسية مقدارها 0.75، ونوعية 0.989 ومنطقة تحت المنحنى (AUC) مقدارها 0.871 (فاصل الثقة 95%؛ 0.661–1.00).

3-7 منحنى ROC للتحليل التنبئي لتقيح الجنب:

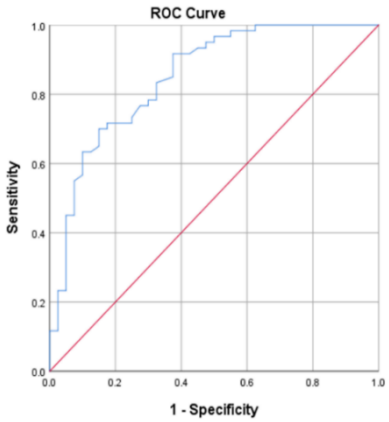
أُجري تحليل منحنى ROC بغية تقييم القيمة التنبئية لمستوياتD –ديمر في التمييز بين المرضى الذين تطوّر لديهم تقيّح جنب والمرضى الذين لم يحدث لديهم هذا الاختلاط الشكل(7). أظهر التحليل أن D–ديمر يمتلك قدرة تمييزية مرتفعة، إذ بلغت المساحة تحت المنحنى (AUC = 0.970 فاصل الثقة 95%: 0.937–1.000، p <0.001)، ما يشير إلى أداء تنبئي ممتاز في التفريق بين المجموعتين ضمن عينة الدراسة. كما أظهر التحليل أن قيمة قطع تقارب 4425 نانوغرام/مل حققت حساسية بلغت 100% ونوعية قدرها 91.3%



(الشكل 7) منحنى ROC للتحليل التنبئي لتقيح الجنب

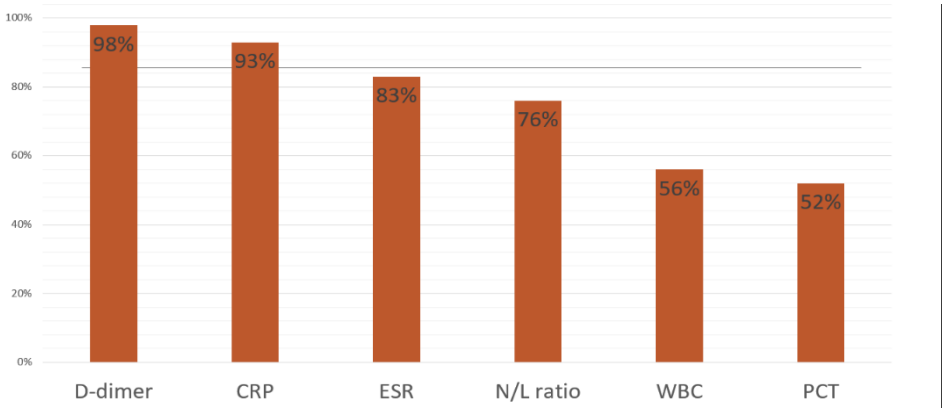
3-8 منحنى ROC للتحليل التنبئي للحاجة لدخول المشفى

أُجري تحليل منحنى ROC بغية تقييم القيمة التنبئية لمستوياتD –ديمر في التمييز بين المرضى الذين احتاجوا الإدخال إلى المشفى أو العناية المشددة و المرضى الذين أمكن تدبيرهم بالعلاج المنزلي الشكل(8). أظهر التحليل أن D–ديمر يمتلك قدرة تمييزية جيدة في التنبؤ بالحاجة للعلاج في المستشفى، حيث بلغت المساحة تحت المنحنى AUC مقدار 0.850 و فاصل الثقة 95%: 0.772–0.928، p < 0.001 ، ما يدل على أداء تنبئي جيد في التفريق بين المجموعتين ضمن عينة الدراسة. كما بيّن التحليل أن قيمة قطع تقارب 735 نانوغرام/مل حققت حساسية بلغت 85% ونوعية بلغت 62.5%.



(الشكل 8)منحنى ROC للتحليل التنبئي للحاجة لدخول المستشفى

3-9 نسبة ارتفاع اختبار D –ديمر عند مرضى التهاب الرئة:



الشكل 9 مقارنة نسبة ارتفاع D-DIMER في CAP مع بقية المشعرات الالتهابية

يوضح الشكل (9) نسبة ارتفاع مؤشرات مخبرية مختلفة ضمن عينة مرضى التهاب الرئة المكتسب من المجتمع, عدت القيمة 250 نانوغرام/مل (FEU) قيمة حدية عليا (بناءً على معطيات مجموعة الشاهد).

كانD –ديمر الأكثر ارتفاعًا بنسبة (98%) , مقارنةً بـ CRP (93%) و ESR (83%) ونسبة العدلات إلى اللمفاويات N/L ratio (76%) و WBC(56%) و PCT (52%) .

4-مناقشة النتائج (Results discussion)

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مستوياتD –ديمر لدى مجموعة الشاهد كانت منخفضة بصورة واضحة، إذ إن نصف القيم كانت دون 100 نانوغرام/مل، مع حد علوي تقريبي للمجال الفيزيولوجي يقارب 250 نانوغرام/مل، وهو ما يتوافق مع المعطيات المعروفة حول المستوى القاعدي لدى الأصحاء. وفي المقابل، لوحظ أن بعض مرضى العلاج المنزلي كانت قيمهم ضمن المجال المرجعي المخبري الشائع أقل من (500 نانوغرام/مل)، الأمر الذي يبرز التمييز المنهجي بين "الحد الطبيعي" المستند إلى توزيع القيم لدى الأصحاء، و"الحد الحرج السريري" المستعمل لاستبعاد الخثار الوريدي بغاية تحقيق حساسية مرتفعة ولو على حساب النوعية؛ إذ إن اعتماد حدود أقل قد يرفع معدل الإيجابيات الكاذبة نظرًا

لتأثر D –ديمر بعوامل متعددة مثل الالتهاب، الرضوض، والتقدم في العمر (Righini et al., 2024).

أظهر اختبار Shapiro–Wilk والمخططات الصندوقية أن توزيع D–ديمر غير طبيعي مع وجود قيم شاذة متعددة، ما يبرر اعتماد الوسيط والمدى الربيعي والاختبارات اللامعلمية (Mann–Whitney)، Kruskal–Wallis، (Spearman. هذا الاختيار المنهجي حدَّ من تأثير القيم المتطرفة وعزّز موثوقية الاستدلال الإحصائي. وقد بيّن اختبار Mann–Whitney فرقًا كبيرًا وذي دلالة إحصائية عالية بين المرضى والشواهد ($p < 0.001$) مع حجم أثر مرتفع($r = 0.75$) ، ما يشير إلى اختلاف جوهري في مستويات D –ديمر مرتبط بوجود التهاب الرئة المكتسب من المجتمع، ويتسق مع كونه واسمًا يعكس تنشيط التخثر والانحلال الليفي في سياق العدوى والالتهاب الجهازي.

كما أظهر تحليل Spearman ارتباطًا طرديًا متوسطًا بين D –ديمر ومؤشر شدة التهاب الرئة PSI $r = 0.652$ ، $p < 0.001$ ما يدل على أن ارتفاعه يترافق مع ازدياد الشدة السريرية. وأكد اختبار Kruskal–Wallis وجود فروق عالية الدلالة بين فئات PSI المختلفة، واستمرت الدلالة بعد تصحيح Bonferroni في المقارنات الزوجية، مع تدرج تصاعدي في الوسيط من الشاهد إلى العلاج المنزلي ثم المشفى ثم العناية المشددة؛ وهو نمط ينسجم فيزيولوجيًا مع تفاقم الاضطراب الالتهابي–الخثاري بازدياد شدة المرض.

وعند تحليل D –ديمر وفق المآل السريري، لوحظ تزايد تدريجي في القيم الوسيطة من الناجين إلى بطء الشفاء ثم الحاجة للعناية وحدوث تقيح الجنب وصولًا إلى غير الناجين، مع فروق ذات دلالة عالية($p < 0.001$) ، ما يدعم أثره بوصفه واسماً إنذارياً محتملاً. وتؤيد تحاليل ROC هذا الاستنتاج، إذ أظهرت قدرة تمييزية متفاوتة تبعًا للنهاية المدروسة: عالية في التنبؤ بالوفاة، مرتفعة في التنبؤ بتقيّح الجنب، وجيدة في التنبؤ بالحاجة إلى الإدخال للمشفى أو العناية المشددة. غير أن محدودية عدد الأحداث الشديدة (لا سيما الوفيات وتقيح الجنب) تفرض تفسيرًا حذرًا لاحتمال تضخيم المساحة تحت المنحنى (AUC) وخطر الإفراط في ملاءمة البيانات(overfitting) ، ما يستلزم التحقق الخارجي في عينات أكبر متعددة المراكز. كما أن التحليل الأحادي لا يثبت قيمة تنبئية مستقلة؛ إذ يتطلب إثبات الفائدة

السريرية لإدراجD –ديمر ضمن نماذج متعددة المتغيرات تُظهر تحسنًا ذا دلالة في AUC المعدّلة أو مؤشرات إعادة التصنيف.

وأخيرًا، كانD –ديمر المؤشر الأكثر ارتفاعًا بين الفحوص المخبرية المدروسة، إذ بلغت نسبة تجاوز الحد الطبيعي المستند إلى مجموعة الشاهد 250 نانوغرام/ملليلتر FEU نحو 98% من مرضىCAP .تعكس هذه النسبة حساسية مرتفعة لاضطراب المحور الالتهابي–الخثاري، لكنها لا تعني نوعية عالية أو قدرة تشخيصية مستقلة، كونD –ديمر واسم غير نوعي يرتفع في طيف واسع من الحالات. كما أن اعتماد حد قطعي منخفض نسبيًا يرفع الحساسية الظاهرية على حساب النوعية، مع احتمال اختلاف القيم المرجعية تبعًا لوحدات القياس FEU مقابلDDU وطرائق المعايرة بين المختبرات. وعليه، تُفسَّر قيمة D–ديمر ضمن السياق السريري المتكامل، وتُعد نتائجه في هذه الدراسة استكشافية تُمهّد لفرضية بحثية واعدة تتطلب تحققًا خارجيًا صارمًا قبل اعتمادها في اتخاذ القرار السريري.

5–قيود الدراسة (Limitations) :

أولاً: محدودية حجم العينة والتحليل التنبئي , فعلى الرغم من ملاءمة حجم العينة للتحليل الإحصائي العام، فإنه يبقى محدودًا نسبيًا، ولا سيما في الفئات الفرعية مثل العناية المشددة والوفاة وتقيّح الجنب، حيث كان عدد المرضى المقبولين فعلياً في العناية المشددة (n=18), و كذلك عدد الوفيات (n=4) , و مرضى تقيح الجنب (n=8) ما قد يؤدي إلى عدم استقرار تقديرات الحساسية ومساحة تحت المنحنى واتساع فواصل الثقة، مع احتمال تضخيم بعض مؤشرات الأداء التنبئي مثل قيمة AUC ,كما أن قيمة القطع المقترحة cut-off اشتقت و قيمت ضمن نفس العينة دون تحقق خارجي، ما قد يسبب تحيز التفاؤل optimism bias. لذلك تُعد النتائج التنبئية استكشافية وتحتاج إلى تأكيد في دراسات أكبر ذات تحقق مستقل.

ثانيًا: أُجريت الدراسة في مركز واحد، ما قد يحدّ من قابلية تعميم النتائج على بيئات سريرية أخرى تختلف في خصائص المرضى أو في أنماط الرعاية الصحية أو في انتشار الأمراض المرافقة.

ثالثًا: قيس مستوىD –ديمر عند القبول دون متابعة ديناميكية لتغيره خلال سير المرض. وقد يكون للتغيرات المتسلسلة فيD –ديمر قيمة إضافية في التنبؤ بالمآل أو الاستجابة للعلاج، وهي نقطة لم تتناولها هذه الدراسة.

رابعًا: لم تُدرج جميع العوامل المؤثرة المحتملة ضمن نموذج متعدد المتغيرات بشكل موسّع، مثل نوع العامل المسبب للعدوى، شدة نقص الأكسجة، أو تفاصيل وجود علاج مستعمل قبل قياسD –ديمر ، وهي متغيرات قد تتداخل مع مستويات D –ديمر والمآل السريري.

وبناءً على ذلك: ينبغي تفسير نتائج هذه الدراسة ضمن سياقها المنهجي والسريري، مع التأكيد على الحاجة إلى دراسات مستقبلية متعددة المراكز، ذات عينات أكبر وتصميم طولي لتأكيد هذه النتائج وتحديد القيم المثلى للقطع، وتقييم الدور الحقيقي لـD –ديمر ضمن نماذج تنبئية متعددة المتغيرات لمرضى التهاب الرئة المكتسب من المجتمع .

6- الاستنتاج

تُظهر هذه الدراسة وجود ارتباط واضح بين ارتفاع مستويات D–ديمر وشدة التهاب الرئة المكتسب من المجتمع وسوء المآل السريري، بما في ذلك الحاجة إلى العناية المركزة والوفيات. وتشير النتائج إلى إمكانية استعماله بوصفه مؤشراً حيوياً مساعداً ضمن التقييم السريري المتكامل، لدعم تقدير الشدة والمساعدة في توجيه القرارات العلاجية، دون الاعتماد عليه بشكل منفرد.

7-المراجع Reference

Agapakis, D. I., Tsantilas, D., Psarris, P., Massa, E. V, Kotsaftis, P., Tziomalos, K., & Hatzitolios, A. I. (2010). Coagulation and inflammation biomarkers may help predict the severity of community-acquired pneumonia. *Respirology*, *15*(5), 796–803.

Bender, R. G., Sirota, S. B., Swetschinski, L. R., Dominguez, R.-M. V., Novotney, A., Wool, E. E., Ikuta, K. S., Vongpradith, A., Rogowski, E. L. B., Doxey, M., Troeger, C. E., Albertson, S. B., Ma, J., He, J., Maass, K. L., A.F.Simões, E., Abdoun, M., Abdul Aziz, J. M., Abdulah, D. M., … Kyu, H. H. (2024). Global, regional, and national incidence and mortality burden of non-COVID-19 lower respiratory infections and aetiologies, 1990–2021: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Infectious Diseases*, *24*(9), 974–1002. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(24)00176-2

Calis, A. G., Karaboga, B., Uzer, F., Kaplan, N., Karaca, M., Gedik, R. B., & Durmu\cs, A. A. (2025). Correlation of pneumonia severity index and curb-65 score with neutrophil/lymphocyte ratio, platelet/lymphocyte ratio, and monocyte/lymphocyte ratio in predicting in-hospital mortality for community-acquired pneumonia: observational study. *Journal of Clinical Medicine*, *14*(3), 728.

Duarte, J. C., Castro, A. T. e, Silva, R., Correia, L., Simão, A., & Carvalho, A. (2015). Prognostic value of plasma D-dimer level in adults with community-acquired pneumonia: A prospective study. *Revista Portuguesa de Pneumologia (English Edition)*, *21*(4), 218–219.

Franchini, M., Focosi, D., Pezzo, M. P., & Mannucci, P. M. (2023). How we manage a high D-dimer. *Haematologica*, *109*(4), 1035.

Hou, C., Jin, Y. F., & Li, J. (2025). Potential role of serological biomarkers in the diagnosis and prediction of community-acquired pneumonia in elderly individuals. *Frontiers in Medicine*, *12*, 1699779.

Hvas, C. L., & Larsen, J. B. (2023). The fibrinolytic system and its measurement: history, current uses and future directions for diagnosis and treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(18), 14179.

Kanwal, K., Asif, M., Khalid, S. G., Liu, H., Qurashi, A. G., & Abdullah, S. (2024). Current diagnostic techniques for pneumonia: A scoping review. *Sensors*, *24*(13), 4291.

Li, J., Zhou, K., Duan, H., Yue, P., Zheng, X., Liu, L., Liao, H., Wu, J., Li, J., Hua, Y., & others. (2022). Value of D-dimer in predicting various

clinical outcomes following community-acquired pneumonia: A network meta-analysis. *PLoS One*, *17*(2), e0263215.

Martin-Loeches, I., Torres, A., Nagavci, B., Aliberti, S., Antonelli, M., Bassetti, M., Bos, L. D., Chalmers, J. D., Derde, L., De Waele, J., & others. (2023). ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Medicine*, *49*(6), 615–632.

Navarro, S., Vögtle, T., Groß, N., Preu, J., Englert, M., Nieswandt, B., Bösl, M. R., & Stegner, D. (2023). Mutations of the dimerization site of glycoprotein (GP) VI result in abolished expression. *Thrombosis Research*, *232*, 89–92.

Reddy, K. K., Prakash, S. S., Chandrasekaran, N. D., Kumar, J. S., Nalabothula, R., & Sandeep, M. L. N. (2026). Comparison of Scoring Systems (SMART-COP vs. CURB 65) in Predicting the Need for Vasopressor and Mechanical Ventilation Support in Patients with Community-acquired Pneumonia. *Nigerian Postgraduate Medical Journal*, *33*(1), 97–102.

Righini, M., Robert-Ebadi, H., & Le Gal, G. (2024). Age-adjusted and clinical probability adapted D-dimer cutoffs to rule out pulmonary embolism: a narrative review of clinical trials. *Journal of Clinical Medicine*, *13*(12), 3441.

Robert--Ebadi, H., Combescure, C., Bulla, O., Righini, M., & Fontana, P. (2025). Different D-dimer assays with age-adjusted cutoffs to exclude pulmonary embolism: secondary analysis of ADJUST-PE study. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, *23*(8), 2531–2539.

Y\ilmaz, Y., & Yurtseven, A. (2025). Performance of Modified Pneumonia Severity Indexes in Community-Acquired Pneumonia. *Eurasian Journal of Emergency Medicine*.