

القيمة التشخيصية لمشعر الصدى القلبي (Average E/e') في تقييم ضغط ملء البطين الأيسر

عامر جابر بركات*

أحمد رشيد السعدي**

الملخص

خلفية البحث وهدفه: للإيكو دور مهم في تقييم ضغط ملء البطين الأيسر، فقد ساهم في الانتقال من الطريقة الذهبية الغازية في مخبر القثطرة القلبية، إلى التقييم غير الغازي في عيادة الطبيب أو المستشفى. منذ الدراسات الأولى التي حاولت الربط بين المشعرات الصودية القلبية وقياس ضغط ملء البطين الأيسر، كان المشعر الصودي (Av E/e') ذا أهمية بالغة في التقييم وحجر أساس لتوصيات الصدى القلبي. ولكن كان ذلك، من دون توافق تام على الدقة التشخيصية لهذا المشعر مع موجات ضغط ملء البطين الأيسر المتعددة، فقد ذكرت ثلاث قيم قطعية مختلفة في ثلاث توصيات مختلفة معنية بهذا الأمر. لذلك تهدف هذه الدراسة إلى التحقق بطريقة غازية من موثوقية العلاقة وكذلك الدقة التشخيصية للمشعر (Av E/e') بمختلف القيم القطعية له من حيث قدرته على تقييم ضغط ملء البطين الأيسر.

مواد البحث وطرائقه: في دراسة ملاحظة مقطعية-عرضية، خضع 124 مريضاً، بعد أخذ الموافقة المستنيرة، لإجراء إيكو قلب مباشرة قبل الدخول للقثطرة القلبية. حيث جرى بالإيكو تقييم المشعر الصودي (Av E/e')، وأخذت بالاعتبار القيم القطعية المختلفة: (>13) في توصية ESC 2016، (>14) في توصية EACVI/ASE 2016، (>15) في توصية HFA (2019). كان المعيار المرجعي لهذه الدراسة موجة البطين الأيسر قبل تقلص الأذينة اليسرى الغازية (LV pre-A)، حيث جرى عبرها التحقق من دقة التوصيتين التشخيصية، بقيمة قطعية أكبر تماماً من 12 ملم زنبقي لاعتبار ضغط الملء مرتفعاً بشكلٍ غازٍ مرجعياً.

النتائج: كان الارتباط الخطي بين المشعر الصودي القلبي (Av E/e') وموجة الضغط (LV pre-A) كما يلي: (P=0.0015, r=0.37)، وكانت معايير الدقة التشخيصية للقيمة القطعية (>13) (Av E/e') (حساسية=0.40، نوعية=0.92)، وفق (p=0.0022, OR=3.12)، بينما (>14) (Av E/e') (حساسية=0.34، نوعية=0.92) وفق (P=0.0045, OR=2.85)، والقيمة (>15) (Av E/e') (حساسية=0.28، نوعية=0.92) وفق (P=0.0079, OR=2.45).

الاستنتاج: إن المشعر الصودي القلبي (Av E/e') يرتبط بشكل هام إحصائياً بقيمة ضغط ملء البطين الأيسر، من بين مختلف القيم القطعية المذكورة في مختلف التوصيات، كانت القيمة القطعية (>13) (Av E/e') المذكورة في التوصية الأوروبية لقصور القلب (ESC 2016) هي الأفضل من ناحية معايير الدقة التشخيصية.

الكلمات المفتاحية: الوظيفة الانبساطية للبطين الأيسر، تخطيط الصدى القلبي، ضغط ملء البطين الأيسر.

* طالب دراسات عليا في الشعبة القلبية - قسم الأمراض الباطنة - كلية الطب البشري - جامعة دمشق.

** مدرس دكتور في الشعبة القلبية - قسم الأمراض الباطنة - كلية الطب البشري - جامعة دمشق.

Diagnostic accuracy of averaged E/e' for the assessment of left ventricular filling pressure

Amer Jaber Barakat*

Ahmed Rasheed Alsaadi**

Abstract

Background & Aim: Echocardiography has an important role in the assessment of left ventricular filling pressure. It contributed in the transferring from the invasive method in the catheterization lab to the noninvasive assessment in a clinic or a hospital. Since early studies that tried to link between echo and LV filling pressure, Av E/e' has had an important role and has been a corner stone in the guidelines that handle this issue. However, that was without ascertaining the diagnostic accuracy, since there are three different cutoffs in three different guidelines. For that reason, this study tried to validate the correlation between Av E/e' and LV filling pressure and its diagnostic accuracy .

Materials & Methods: In an observational cross-sectional study, 124 patients underwent transthoracic echocardiography immediately before left heart angiography. This study used Av E/e' to estimate LV filling pressure as normal, elevated taking into account three different cutoffs: Av E/e'>13 in ESC 2016, Av E/e'>14 in EACVI/ASE 2016 and Av E/e'≥15 in HFA 2019 guidelines. Invasive LV pre-A pressure wave was used as a reference, with >12 mm Hg defined as elevated.

Results: Linear correlation between Av E/e' and LV pre-A was (P=0.0015, r=0.37), diagnostic accuracy for each cutoffs was: (Av E/e'>13: sensitivity=0.40 and specificity=0.92 with P=0.0022 OR=3.12), (Av E/e'>14: sensitivity=0.34 and specificity=0.92 with P=0.0045 OR=2.85) and (Av E/e'≥15: sensitivity=0.28 and specificity=0.92 with P=0.0079 OR=2.45.)

Conclusion: Av E/e' had a statistically significant correlation with left ventricular filling pressure. Among the three different cutoffs, Av E/e'>13 (in ESC 2016) was the best cutoff according to the diagnostic accuracy.

Key words: Left ventricular diastolic function, Echocardiography, Left ventricular filling pressure.

* Post graduate Student in Cardiovascular Division – Internal Medicine Department - Faculty of Medicine - Damascus University.

** Associated Professor in Cardiovascular Division – Internal Medicine Department - Faculty of Medicine - Damascus University.

1- المقدمة:**1-1- الآلية المرضية:**

في الوضع الطبيعي، وبحسب مدرج الضغط، فإن جريان الدم الرئوي يجري بشكل تقدمي من الرئة إلى البطين الأيسر، مروراً بالأوردة الرئوية والأذينة اليسرى. إن الزلة التنفسية التي تأتي على الجهد، المرتبطة بارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر، تكون بسبب انعكاس هذا الجريان الطبيعي، حيث تسبب ارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر على الجهد، وبشكل أسوأ على الراحة، في يصبح مدرج الضغط باتجاه الرئة مما يسبب هذه الزلة (Bussoni MF, 2013, 806).

1-2- التوصيات التي تعتمد على المشعر الصدوي القلبي (Av E/e') مع القيم القطعية:

كما ذكر آنفاً، فإن الإيكو بشكل عام يؤدي دوراً مهماً في تقييم الصدى القلبي، وعلى وجه الخصوص المشعر الصدوي القلبي (Av E/e')، ولكن اختلفت التوصيات في القيم القطعية المعتمدة بناء على رأي الخبراء، ففي التوصية الصدوية القلبية للوظيفة الانبساطية الأوروبية الأمريكية (EACVI/ASE 2016) اعتمدت على ($Av E/e' > 14$) كقيمة قطعية لتحديد ارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر (Nagueh SF, 2016, 290)، بينما اعتمدت التوصية الأوروبية لقصور القلب (ESC 2016) على القيمة القطعية ($Av E/e' > 13$) لهذا السبب (Piotr Ponikowski, 2016, 2142)، في حي اعتمدت توصية (HFA 2019) على القيمة القطعية ($Av E/e' \geq 15$) (Burkert Pieske, 2019, 9).

1-3- وبائيات: تُشير الدراساتُ الوبائيةُ إلى ارتفاع معدّل انتشارِ قصورِ القلبِ مع تحسّنِ وارتفاعِ معدّلِ العمرِ لدى الإنسان (Mozaffarian D, 2016, 39). تُقدّرُ التّوقّعاتُ أنّ أكثرَ من 8 ملايين شخصٍ سيُصابون بقصورٍ في القلبِ بحلول عام 2030 (Heidenreich PA, 2013, 5).

لطالما كان ضغط ملء البطين الأيسر موضع اهتمام الدراسات العالمية، لأنه يعد عاملاً إنذارياً هاماً لدى مرضى الزلة التنفسية (Nagueh SF, 2020, 240). ففي البداية، كانت محاولات تحديد القيم القطعية وتقييم ارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر بطريقة غازية في أثناء القثطرة القلبية. ولكن بسبب الخطورة التي تحملها من حيث طبيعة الإجراء الغازي، ولأنها من غير العملي تطبيقها على جميع المرضى الذين يشكون من الزلة التنفسية والمشكوك بارتفاع الضغط عندهم، توجهت الدراسات العالمية منذ ثمانينات وتسعينات القرن الماضي إلى البحث عن بديل غير باضع، يتسم بالبساطة وسهولة الإجراء لتقييم ضغط ملء البطين الأيسر (Yuzo H, 1980, 760). لذلك ظهر تصوير الصدى القلبي، بديلاً للمعيار الذهبي الأساسي، فتوجهت الدراسات للربط بين مختلف المشعرات الصدوية وموجة ضغط ملء البطين الأيسر (Paulus WJ, 2007, 2542)، فنتجت عن ذلك توصيات عدة معنية بهذا الأمر، متفقة في أهمية دور الإيكو في هذا المجال، لكنها مختلفة في نوع المشعرات والقيم القطعية المعتمدة في كل منها. لعلّ كان أهم هذه المشعرات، نسبة الجريان الباكر عبر التاجي إلى الموجة الباكرة للدولبر النسيجي لحلقة الصمام التاجي بقيمتها الوسطية أي (Av E/e')، فقد اعتنت العديد من الدراسات لهذا المشعر لتأكيد هذا الارتباط من جهة، ولتأكيد دوره الإنذاري من جهة أخرى (Badran HM, 2019, 2167)، وكانت الحجر الأساس لمختلف التوصيات المعنية بهذا الأمر⁽⁵⁻⁹⁾. ولكن على الرغم من الاعتراف بأهميتها، إلا أن هذه التوصيات كانت تعتمد على رأي الخبراء، لذلك اختلفت قيمها القطعية عبرها، ممّا أدى إلى ضرورة التحقق من هذه المشعر بالذات، نظراً لأهميته في كونه حجر أساس من جهة، ولاختلاف قيمه القطعية من جهة أخرى.

1-4-4- تعريف ومصطلحات:

1-4-4-1 ارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر بطريقة غازية:

بالنسبة لتوصية تشخيص قصور القلب الانبساطي (2007) (Paulus WJ, 2007, 2542)، فإن ضغط ملء القلب الأيسر يكون مرتفعاً عندما يكون ضغط السرير الشعري الوسطي (mPCWP>12mmhg)، أو ضغط نهاية انبساط البطين الأيسر (LVEDP>16mmhg)، وفي غياب وجود عائق يؤدي إلى مدرج في الضغط، فإن قيمة ضغط السرير الشعري الوسطي (mPCWP>12mmhg) تكون على ارتباط وثيق مع (LV pre-A>12mmhg) (Rahimtoola SH, 1972, 289)، والتي ترتبط بدورها مع قيمة ضغط الأذينة اليسرى الوسطي (Nagueh SF, 2016, (mLAP) 279).

1-4-4-2 ارتفاع ضغط ملء القلب الأيسر بالنسبة لتوصية الصدى القلبي:

تعتمد توصية الصدى القلبي في تقييمها ارتفاع ضغط القلب الأيسر على مشعرات صدوية تعكس الضغط الوسطي للأذينة اليسرى (mLAP) (Nagueh SF, 2016, 290).

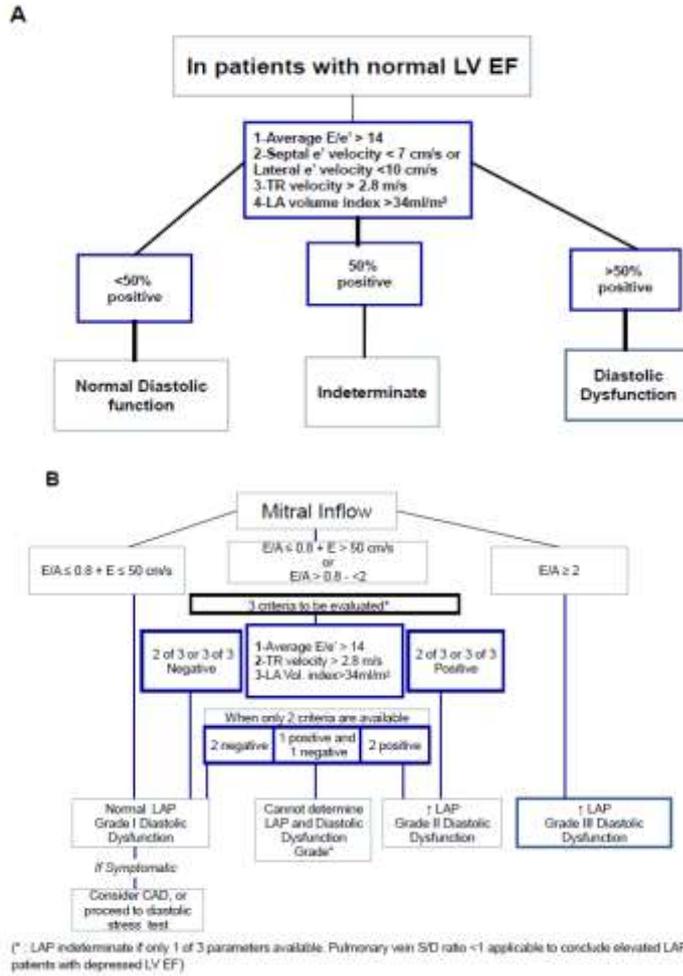
1-4-4-3 آلية اختيار الموجة الغازية كمعيار مرجعي لقياس الدقة التشخيصية:

ما ذكر في الفقرتين السابقتين، اختلف اختيار الموجة الغازية كمعيار أساسي للتحقق من دقة توصية الإيكو بين الدراسات العالمية، بحسب النقاط الإيجابية والسلبية للموجة المختارة، وطريقة إجراء الدراسة ومخبر القنطرة التي جرت بها، فمثلاً في إحدى الدراسات (Obokata M, 2017, (433) اعتمد الموجة الغازية (mPCWP>12mmhg) كموجة وقيمة قطعية مرجعية، لكن على الرغم من دقتها، فإن قياس هذه الموجة يحتاج إلى معدّات ومخابر مجهزة

لإجراء قنطرة أجواف القلب اليمنى بشكل روتيني، الذي قد لا يكون موجوداً أو متاحاً في مراكز أخرى. ومثلاً في دراسة أخرى (Lancellotti P, 2017, 963)، اعتمد الموجة الغازية (LVEDP≥15mmhg) مع هذه القيمة القطعية على أنها المعيار الأساسي، مع إمكانية قياس هذه الموجة في أثناء قنطرة الأجواف اليسرى، إلا أنها ليست على ارتباط وثيق مع ضغط الأذينة اليسرى الوسطي (mLAP) المعتمد من قبل توصيات الإيكو المذكورة كما هي موجة (LV pre-A) (Rahimtoola SH, 1972, 289). أما في دراسة أخرى (Balaney B, 2018, 82)، اعتمد (LV pre-A>12mmhg) هي الموجة المعيارية مع هذه القيمة القطعية لتعريف ارتفاع ضغط ملء القلب الأيسر بطريقة غازية، لارتباطها الوثيق بموجة (mPCWP) من جهة، وبموجة (mLAP) من جهة أخرى، وسهولة قياسها في أثناء قنطرة الأجواف القلبية اليسرى، ممّا لا يعطل عمل مراكز القنطرة التي لا تعتمد على الإجراء الروتيني لقنطرة الأجواف القلبية اليمنى دون وجود استنباب لذلك، لهذا اعتمدت هذه الدراسة الحالية على موجة الضغط (LV pre-A).

1-5- التساؤلات وأهمية البحث:

نظراً للدور الكبير الذي يؤديه المشعر الصدوي القلبي (Av E/e') في تقييم ضغط ملء البطين الأيسر، ولدوره كمشعر إنذاري إضافة لدوره التشخيصي، كان لا بد من إجراء دراسة تتحقق من دقته التشخيصية بحسب مختلف القيم القطعية بين التوصيات، لمعرفة معايير دقته التشخيصية، ومعرفة أي القيم القطعية أدق. أخذين بالاعتبار بشكل عام، أنه مع دور إيكو القلب المهم لتقييم ارتفاع ضغط ملء القلب الأيسر، إلا أنه يعدّ بديلاً غير تام عن الطريقة المعيارية الأساسية الغازية.



الشكل (1): خوارزمية التوصية الأوروبية الأمريكية (2016)، تتألف من قسمين: الأول (A) عندما يوجد كسر قذفي سوي للبطين الأيسر والثاني (B) لمن لديهم كسر قذفي منخفض للبطين الأيسر، أو من لديهم مرض بعضلة القلب، أو من ثبت لديهم سوء وظيفة انبساطية عند أسوية الكسر القذفي وذلك لمعرفة درجته وضغط الامتلاء (Nagueh SF, 2016, 290).

2- الهدف:

يعد تقييم الوظيفة الانبساطية وضغط ملء القلب الأيسر عبر الصدى القلبي تحدياً طبياً كبيراً، ونظراً للأهمية الوبائية، والإنذارية، والعلاجية لتشخيص ارتفاع ضغط ملء القلب الأيسر (5, 2013, Heidenreich PA), وبوجود ثلاث توصيات مختلفة، وثلاث قيم قطعية مختلفة للمشعر الصودي القلبي نفسه، من المهم معرفة مدى توافق كل توصية مع الطريقة الغازية المعيارية من حيث هذا المشعر، ومن ثم معرفة الدقة التشخيصية، فالمقارنة بينهما لمعرفة أيهما الأدق علمياً.

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1- تصميم الدراسة:

بعد موافقة الجهة المعنية بإجراء الدراسات الأكاديمية البحثية في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، أُجريت دراسة ملاحظة مقطعية عرضية، في قسم الأمراض الداخلية للقلب والأوعية، في مستشفيات جامعة دمشق على مدى عام كامل في 2020.

3-2- عينة الدراسة:

أخذت العينات بطريقة الاعتيان العشوائي البسيط عند المرضى الذين يراجعون مستشفيات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بدمشق لإجراء تصوير إكليلي وجمعت المعلومات التالية عن المرضى: العمر - الجنس - مساحة سطح الجسم - السوابق المرضية - الأدوية المستخدمة لدى المريض - نمط الحياة (التدخين والكحول) - الشكاية الرئيسية.

3-3- معايير الإدخال في الدراسة:

عمر 18 سنة على الأقل.

نظم جيبى طبيعى.

استطاباً بدئياً لإجراء قنطرة قلبية.

3-4- معايير الاستبعاد من الدراسة:

المرضى غير المستقرين حيويًا.

مرضى الرجفان الأذيني (لايخضعون للخوارزمية الصدىية كما ذكرت توصية الإيكو)⁽⁷⁾.

مرضى قصور أو تضيق الصمام التاجي متوسط الدرجة أو أعلى.

مرضى تكلس حلقة الصمام التاجي متوسط الدرجة أو أعلى (أفات الصمام التاجي الهامة تحدث مدروجاً في الضغط بين البطين الأيسر والأذينة اليسرى، ممّا يعطي نتائج مغلوطة في هذه الدراسة).

مرضى لديهم صمام صناعي.

المرضى الذين لا يمكن إدخال القنطرة إلى البطين الأيسر لأي سبب كان.

المرضى الذين لم يُجر لهم إيكو قلب مع تقييم واضح للوظيفة الانبساطية قبل إجراء القنطرة القلبية. المرضى الذين يرفضون المشاركة بالدراسة.

3-5- إجراء الإيكو وطريقة جمع المشعرات الصدىية:

باستخدام الإيكو ثنائي الأبعاد والأحادي الأبعاد:

أخذت مقاطع رباعي وثلاثي الحجرات، وحساب الكسر القذفي (EF).

باستخدام الدوبلر النسيجي:

حُسب الجريان عبر التاجي عند قمة وريقات

الصمام التاجي لقياس قمة سرعة جريان الموجة (E).

بدوبلر الأنسجة: عند حلقة الصمام التاجي الأنسية والوحشية جرى قياس 'Septal e'، 'lateral e'

ومن تمّ حُسب متوسط نسبة (E/e') أي (average E/e').

3-5-1- القيمة القطعية في خوارزمية ASE/EACVI (2016):

اعتمدت التوصية الأوروبية الأمريكية للصدى القلبي لعام 2016، على رأي الخبراء في تحديثها هذا لتقييم الوظيفة الانبساطية وضغط ملء البطين الأيسر، على بض المشعرات الصدىية، وكما هي العادة، فقد اعتمد على المشعر الصدىي ($Av E/e' > 14$) كقيمة قطعية لتحديد ارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر. نشير هنا إلى تصريح الخبراء في هذه التوصية إلى اعتمادهم على رأي الخبراء، وبالتالي طلبوا فيها إلى التحقق من دقة هذه التوصية عموماً أو مشعراتها الصدىية بشكل منفرد.

3-5-2- القيمة القطعية في خوارزمية توصية قصور القلب الأوروبية (ESC 2016):

نلاحظ أنه في العام نفسه، قامت الجمعية الأوروبية لقصور القلب في إصدار توصيتها لتقييم الوظيفة الانبساطية وضغط ملء البطين الأيسر، فكانت في قسمها المتعلق بتصوير الصدى القلبي معتمد على عدة معايير صدىية،

pre-A) لهذه الدورات، وُعِدَّت قيمة هذه الموجة أكبر تماماً من 12 ملم زئبقي ($LV\ pre-A\ wave > 12\ mmHg$) على أنَّها مرتفعة ضغط ملء القلب الأيسر، جرى اختيار هذه الموجة بهذه القيمة القطعية، وذلك لعلاقتها الوثيقة بضغط السُرير الشعري الوسطي (mPCWP) من جهة، وكذلك لعلاقتها الوثيقة بضغط الأذينة اليسرى الوسطي (mLAP) من جهة أخرى تمييزاً عن موجة (LVEDP)، وإمكانية قياسها في أثناء قنطرة القلب الأيسر دون الحاجة لإجراء تأخير في عمل مخابر القنطرة وذلك لإجراء قنطرة أجواف القلب الأيمن التي لاتجري بشكل روتيني وخصوصاً بغياب استنطاب طبي واضح لقياس موجة (mPCWP).

3-7- تسجيل المعطيات:

في استبيان خاص بالدراسة، سُجِلت المعطيات الخاصة بكل مريض، ابتداءً من الهوية الشخصية من اسم المريض والعمر والجنس والعمل ومكان السكن، وجرى تسجيل السوابق المرضية والجراحية والدوائية، بعدها جرى تسجيل نتيجة ($Av\ E/e'$) بحسب التقييم عبر الصدى القلبي، وكذلك تسجيل ضغط ملء القلب الأيسر إن كان طبيعياً أم مرتفعاً بحسب نتيجة الموجة (LV pre-A) في أثناء القنطرة القلبية التي هي المعيار المرجعي في هذه الدراسة.

وكانت القيمة القطعية ($Av\ E/e' > 13$)، معتمدين أيضاً على رأي الخبراء، مما أثار التساؤلات حول صدور توصيتين في ذات العام بقتين مختلفتين.

3-5-3- القيمة القطعية في خوارزمية توصية جمعية قصور القلب (HFA 2019):

أصدرت جمعية قصور القلب 2019، توصياتها المختلفة لتقييم الوظيفة الانبساطية وضغط ملء البطين الأيسر، فقد كانت مشعراتها الصدمية عديدة، مقسمة بين معايير كبرى، وأخرى صغرى، وكانت القيمة القطعية في المعايير الكبرى ($Av\ E/e' \geq 15$)، وبهذا كانت أعلى من القيم المذكورة في التوصيتين السابقتين، مما زاد أهمية التحقق من هذه القيم القطعية.

3-6- قياس ضغط ملء البطين الأيسر بطريقة:

غازية:

قبل إجراء أي حقن لمادة ظليلة، جرى قياس ضغط الملء للمرضى الذين يراجعون لإجراء تصوير إكليلي سواء كان ذلك بوساطة مدخل شرياني فحذي أو كعبري باستخدام قنطار خاص، وهو (pig tail 6-FR) إلى داخل البطين الأيسر. جرت متابعة الضغط لمدة ثلاث دورات قلبية متتالية بنهاية الزفير بعد تأكيد صفر القياس على مستوى الخط الإبطي المتوسط، وقيس متوسط الضغط للموجة (LV

	Functional	Morphological	Biomarker (SR)	Biomarker (AF)
Major	septal $e' < 7\ cm/s$ or lateral $e' < 10\ cm/s$ or Average $E/e' \geq 15$ or TR velocity $> 2.8\ m/s$ (PASP $> 35\ mmHg$)	LAVI $> 34\ ml/m^2$ or LVI $\geq 149/122\ g/m^2\ (m/w)$ and RWT > 0.42	NT-proBNP $> 120\ pg/ml$ or BNP $> 80\ pg/ml$	NT-proBNP $> 600\ pg/ml$ or BNP $> 240\ pg/ml$
Minor	Average $E/e' 9-14$ or GLS $< 15\ %$	LAVI 29-34 ml/m^2 or LVI $= 113/95\ g/m^2\ (m/w)$ or RWT > 0.42 or LV wall thickness $\geq 12\ mm$	NT-proBNP 125-220 pg/ml or BNP 35-80 pg/ml	NT-proBNP 165-600 pg/ml or BNP 105-240 pg/ml
Major Criteria: 2 points		≥ 5 points: HFpEF		
Minor Criteria: 1 point		2-4 points: Diastolic Stress Test or Invasive Haemodynamic Measurements		

الشكل (2): خوارزمية توصية جمعية قصور القلب لعام (2019) مع جدول للقيم القطعية (9, 2019, Burkert Pieske).

4 - النتائج:

في نهاية البحث اكتملت لدينا نتائج بيانات (124) مريضاً حقّقوا معايير البحث، أُدخلت البيانات إلى الحاسوب ودرستها إحصائياً، ووصلنا للنتائج التالية:
4-1- توزّع عيّنة البحث حسب الجنس وحسب ضغط ملء البطين الأيسر:

وصل عدد عيّنة الدراسة بعد تطبيق معايير الاستبعاد والشّمول هي 124، كان بينهم عدد الذكور 72 (58.06%)، وعدد الإناث 52 (41.94%).
لم يكن هناك فارق هام إحصائياً بين الذكور والإناث من حيث ارتفاع أو عدم ارتفاع (LV pre-A wave).
بعد قياس ضغط ملء البطين الأيسر في أثناء القنطرة القلبية (LV pre-A wave)، كان عدد المرضى مرتفعي ضغط ملء البطين الأيسر 60 (48.39%)، في حين أنّ عدد المرضى ذوي ضغط ملء سوي 64 (51.61%)

الجدول (1): مقارنة بين القيم القطعية للمشعر Av E/e' بين

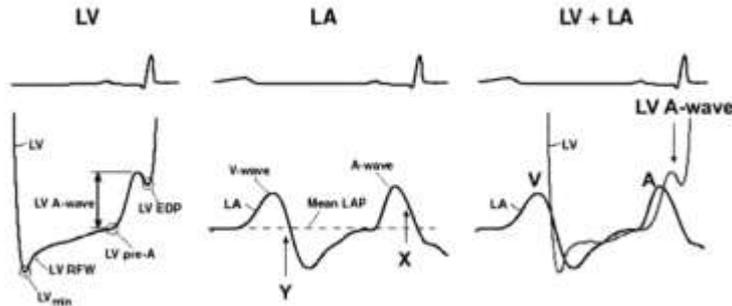
التوصيات الثلاث

عام التوصية	القيمة القطعية	التوصية
2016	Averaged E/e' > 14	EACVI/ASE
2016	Averaged E/e' > 13	ESC
2019	Averaged E/e' ≥ 15	HFA

3-8- تحليل البيانات والدراسة الإحصائية:

خلّت النتائج باستخدام جداول ومخططات بيانية لحساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والوسيط، وتمّ استخدام اختبار سبيرمان للعلاقة بين المتغيرات الكمية المتواصلة واستخدم اختبار كاي مربع لبحث العلاقة بين المتغيرات الكيفية (Spearman test and Chi-square test).
أجريت الدراسة بواسطة برنامج (SPSS) الإصدار 20، وعُدّت قيمة P من 0.05 ذات قيمة إحصائية هامة، بالنسبة للمتغيرات الكمية حسب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، أما بالنسبة للمتغيرات الكيفية، فقد حُسبت النسبة المئوية.

4-2- توزّع عيّنة البحث حسب العمر وقياسات الجسم وعلاقتها مع (LV pre-A):



الشكل (3): اليسار: تسجيل الضغوط الانبساطية للبطين الأيسر. تشير الأسهم إلى الضغط الأدنى للبطين الأيسر ببدايتها، موجة امتلاء سريعة (LV RFW)، ضغط (LV pre-A) بالبطين الأيسر، ارتفاع الموجة مع تقلص الأذينة وضغط نهاية الانبساط (LVEDP). الأوسط: تسجيل الضغوط للأذينة اليسرى: (LAP) يظهر موجات (V) و (A) مميزة مع هبوط (X, Y) الأيمن: تسجيل (LV, LAP) متزامن يظهر تدرجات الضغط المبكرة والمتأخرة. لاحظ أنّ ضغط الموجة (LA-A wave) يسبق الموجة (LV A wave) أي الارتفاع الانبساطي المتأخر⁽⁵⁾.

الجدول (2): توزع عينة الدراسة حسب الجنس وقيمة ضغط ملء البطين الأيسر (LV pre-A).

العامل	العدد	النسبة المئوية	الجنس	
			الذكور	الإناث
لا فارق هاماً إحصائياً بين الذكور والإناث من حيث ارتفاع أو عدم ارتفاع الموجة (LV pre-A)	71	57.25%	60	11
جميع المرضى	124	100%	64	60

الجدول (3): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وعلاقة قياسات الجسم مع (LV pre-A)

المعيار	Mean	Std.D	r	P	Significant (alpha=0.05)
العمر	55.37	9.03	0.03	0.6889	No
الوزن	76.42	11.82	-0.10	0.2546	No
الطول	167.08	8.32	-0.03	0.7180	No
BSA	1.89	0.19	-0.15	0.0944	No
BMI	27.54	4.95	-0.08	0.3668	No

5- المناقشة:

5-1- لمحة عن الدراسات:

تذكر أهم الدراسات العالمية، التي تحققت من علاقة الارتباط بين (Av E/e') وضغط ملء البطين الأيسر، (Lancellotti 2017⁽¹⁵⁾, Andersen 2017⁽¹⁷⁾, Balaney 2018⁽¹⁶⁾, Hummel 2017⁽¹⁸⁾, Bhella 2011⁽¹⁹⁾).

5-2- موجة الضغظ الغازية المستخدمة وقيمتها القطعية التي اعتمدت:

اختلفت موجة الضغظ الغازية المستخدمة كمياري مرجعي أساسي للتحقق من دقة هذا المشعر الصدوي القلبي (Av E/e')، فقد اعتمدت موجة الضغظ (LVEDP>16mmhg) في دراسة Lancellotti، وذراع من دراسة Andersen. بينما كان المعيار (mPCWP>12mmhg)، في دراسة Hummel، ودراسة Bhella، وذراع من دراسة Andersen. وقد كان (LV pre-A>12mmhg) هو المعيار الذهبي المستخدم في دراستنا، ودراسة Balaney وذراع من الارتباط الخطي بين متغيرين كميين (spearman r correlation) أن Av E/e' أظهر العلاقة الإحصائية التالية مع (LV pre-A) التالية: (P=0.0015، r=0.37).

متوسط عمر مرضى العينة (55.37)، والانحراف المعياري (9.03). متوسط الوزن (76.42) مع انحراف معياري (11.82). متوسط الطول كان (167.08) مع انحراف معياري (8.32). متوسط مساحة سطح الجسم (1.89) وانحرافه معياري (0.19). متوسط مشعر كتلة الجسم كان (27.54) مع انحراف معياري (4.95).

لم تظهر علاقة هامة إحصائية بين أي من المعطيات السابقة وقيمة ضغط ملء البطين الأيسر التي قيست في أثناء (LV pre-A wave).

3-4- نتيجة علاقة الارتباط الخطي بين مشعر الصدى القلبي (Av E/e') وقياس ضغط ملء البطين الأيسر:

أظهرت الدراسة الإحصائية المعنية بالتحقق من كانت القيمة القطعية التالية: (Av E/e'>13) وكانت الحساسية (0.40)، النوعية (0.92)، قيمة التنبؤ السالبة (0.71)، قيمة التنبؤ الإيجابية (0.76)، الدقة (0.72). وفق العلاقة الإحصائية التالية: (P=0.0022 OR=3.12).

4-5- نتائج الدقة التشخيصية لمشعر الصدى القلبي (Av E/e') من حيث قدرته على تقييم ارتفاع ضغط ملء البطين الأيسر: يوضح الجدول (9) نتائج الارتباط الإحصائي بين (Av E/e') و ضغط ملء البطين الأيسر، في الدراسات العالمية وكذلك دراستنا، حيث توافقت النتيجة في دراستنا مع نتائج الدراسات العالمية، من حيث إثبات وجود علاقة إحصائية قوية بين هذا المشعر و ضغط ملء البطين الأيسر الذي تم قياسه بشكل غازي، مع الإشارة إلى أن في دراسة (Hummel) كانت هذه الرابطة ضعيفة، وأما في دراسة (Bhella) فكانت هذه الرابطة جيدة القوة من ناحية الارتباط الإحصائي، بينما في باقي الدراسات بما فيها دراستنا كانت نتيجة هذا الارتباط متوسطة القوة.

الجدول (4): نتيجة الارتباط الخطي بين المشعر الصدوي (averaged E/e') و ضغط ملء البطين الأيسر

المشعر الصدوي	P value	Spearman r correlation
Averaged E/e'	0.0015	0.37

الجدول (5): العلاقة الإحصائية بين مختلف القيم القطعية للمشعر الصدوي (averaged E/e') و ضغط ملء البطين الأيسر

المشعر الصدوي والقيمة القطعية	P value	OR
Averaged E/e' > 13	0.0022	3.12
Averaged E/e' > 14	0.0045	2.85
Averaged E/e' ≥ 15	0.0079	2.45

الجدول (6): معايير الدقة التشخيصية لمختلف القيم القطعية للمشعر الصدوي (averaged E/e') و ضغط ملء البطين الأيسر.

المشعر والقيمة القطعية	Sensitivity	Specificity	NPV	PPV	Accuracy
Av E/e' > 12	0.47	0.84	0.71	0.65	0.70
Av E/e' > 13	0.40	0.92	0.71	0.76	0.72
Av E/e' > 14	0.34	0.92	0.69	0.73	0.70
Av E/e' ≥ 15	0.28	0.92	0.67	0.69	0.67

الجدول (7): لمحة عن دراسات المقارنة العالمية

اسم الدراسة	سنة النشر	الباحث
Echo-Doppler estimation of left ventricular filling pressure: results of the multicenter EACVI Euro-Filling study	2017	Lancellotti ⁽¹⁵⁾
Invasive Validation of the Echocardiographic Assessment of Left Ventricular Filling Pressures Using the 2016 Diastolic Guidelines: Head-to-Head Comparison with the 2009 Guidelines	2018	Balaney ⁽¹⁶⁾
Estimating Left Ventricular Filling Pressure by Echocardiography	2017	Andersen ⁽¹⁷⁾
Echocardiographic estimation of left ventricular and pulmonary pressures in patients with heart failure and preserved ejection fraction: a study utilizing simultaneous echocardiography and invasive measurements	2017	Hummel ⁽¹⁸⁾
Echocardiographic Indices Do Not Reliably Track Changes in Left-Sided Filling Pressure in Healthy Subjects or Patients with Heart Failure with Preserved Ejection Fraction	2011	Bhella ⁽¹⁹⁾

للإيكو بديلاً هاماً غير باضع لتقييم ضغط ملء البطين الأيسر، وعلى وجه الخصوص دور المشعر الصدوي القلبي (Av E/e') في هذا المجال. أكثر من ذلك، تحققت هذه الدراسة من الدقة التشخيصية لهذا المشعر بشكل منفرد بحسب القيمة القطعية لكل توصية واستنتجت أن القيمة القطعية المذكورة في التوصية الأوروبية لقصور القلب (Av E/e' > 13: ESC 2016) كانت هي الأدق من القيم القطعية المذكورة في توصيتي كل من (EACVI/ASE 2016) و (HFA 2019).

7- المحددات:

لقد كان حجم عينتنا صغيراً نسبياً (مثلاً هو حال جميع عينات الدراسات العالمية)، مع أنه كان متوسطاً بالنسبة للدراسات العالمية، مما قد يؤدي إلى انزياح نتائج عينتنا لدرجة ما.

لقد أجري الإيكو مباشرة قبل الدخول إلى القفطرة القلبية، ولم يُجرى بالتزامن معها مما قد يؤدي نظرياً إلى تغيير في النتائج، من الواجب الذكر هنا أن اختيار هذا التوقيت كي

الجدول (8): مقارنة بين الدراسات من حيث التوصية التي جرى التحقق منها ونوع الموجة مع القيمة القطعية التي اعتمدت معياراً ذهبياً للمقارنة

الدراسة	Invasive parameter
دارستنا	LV pre-A > 12mmhg
Lancellotti ⁽¹⁵⁾	LVEDP > 16mmhg
Andersen ⁽¹⁷⁾	(LV pre-A or mPCWP) > 12mmhg
Balaney ⁽¹⁶⁾	LV pre-A > 12mmhg
Hummel ⁽¹⁸⁾	mPCWP > 12mmhg
Bhella ⁽¹⁹⁾	mPCWP > 12mmhg

6- الاستنتاجات:

أجريت هذه الدراسة من أجل التحقق من علاقة الارتباط بين المشعر الصدوي القلبي (Av E/e') وضغط ملء البطين الأيسر، ووجدت هذه الدراسة علاقة ارتباط قوية مثل الدراسات العالمية، مما يشير إلى الدور الكبير عموماً

8- التوصيات:

إنّ الإيكو يؤدي دوراً مهماً لا غنى عنه في تقييم الوظيفة الانبساطية، وضغط ملء البطين الأيسر، ممّا له من أثر في التشخيص والعلاج والقيمة الإنذارية ولاسيما لمرضى الزلّة التنفسية، كما أنه بديل هامّ غير غازٍ للطريقة التقليدية الذهبية وهي قياس ضغط ملء البطين الأيسر بالقتطرة.

لذلك لا بد من إيلاء الاهتمام لمشعرات الصدى القلبي المعنيّة بهذا الأمر والتحقّق من حساسيتها ونوعيتها ودقتها التشخيصية ومحاولة الارتقاء بهذه المعايير إن أمكن، وذلك بالبحث عن معايير صدى جديدة ونوعية خصوصاً مع التطور الكبير في تقنيات الصدى القلبي.

ممّا يشير إلى ضرورة التحقّق أكثر من هذه الدقّة في الدراسات المستقبلية مع إجراء إيكو جهد أو من دونه، وضغط ملء القلب الأيسر.

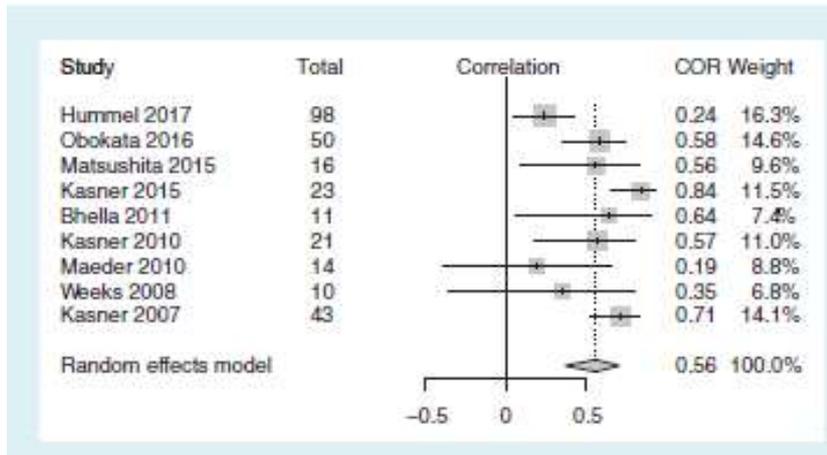
لا نوثر في سرعة عمل المركز وخصوصاً أنّ العلامات الحيوية لم تتغير كثيراً بين الإيكو وقياس ضغط ملء البطين الأيسر مما قد يقلل كثيراً من هذا الخطأ. أجريت الدراسة على المرضى الذين يراجعون لإجراء قنطرة قلبية لسبب ما، قد يكون في ذلك انزياح بدرجة ما.

الجدول (9): مقارنة نتيجة الارتباط الخطي بين المشعر الصدوي (averaged E/e') وضغط ملء البطين الأيسر مع الدراسات العالمية

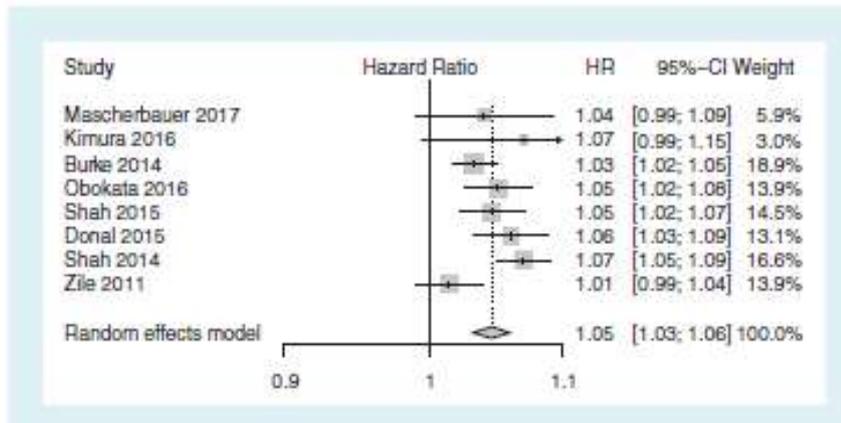
الدراسة	P value	Spearman r correlation
دراستنا	0.0015	0.37
Lancellotti ⁽¹⁵⁾	<0.0001	0.34
Andersen ⁽¹⁷⁾	<0.0001	0.52
Balaney ⁽¹⁶⁾	0.0001	0.40
Hummel ⁽¹⁸⁾	0.019	0.24
Bhella ⁽¹⁹⁾	0.04	0.64



الشكل (4): يوضح دور (Average E/e') حجر أساس في تقييم ضغط ملء البطين الأيسر (10, 2019, Pieske B).



الشكل (5): يوضح علاقة المشعر (E/e') مع ضغط ملء البطن الأيسر بحسب مختلف الدراسات (J.F. Nauta, 2018, 1308).



الشكل (6): يوضح علاقة المشعر (E/e') مع الحوادث القلبية الوعائية الرئيسية بحسب مختلف الدراسات (J.F. Nauta, 2018, 1308).

References

1. Nagueh SF et Al. Left Ventricular Diastolic Function: Understanding Pathophysiology, Diagnosis, and Prognosis with Echocardiography. JACC: Cardiovascular Imaging, Volume 13, Issue 1, Part 2, January 2020, Pages 228-244.
2. Yuzo HIROTA, A Clinical Study of Left Ventricular Relaxation. CIRCULATION. VOL 62, No 4, OCTOBER 1980 ;62(4):756-63.
3. Paulus WJ et al. How to diagnose diastolic heart failure: A consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the heart failure and echocardiography associations of the European Society of Cardiology. Eur Heart J. 2007; 28:2539–2550.
4. Badran HM et al. Prognostic significance of left ventricular end diastolic pressure using E/E' in patients with hypertrophic cardiomyopathy. Echocardiography. 2019 Dec;36(12):2167-2175.
5. Nagueh SF et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. J Am Soc Echocardiogr 2009; 22:107-33.
6. Nagueh SF et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography: An update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. J. Am. Soc. Echocardiogr. 2016; 29:277–314.
7. P Luke, et al. A comparative analysis of British and American Society of Echocardiography recommendations for the assessment of left ventricular diastolic function. echo research and practice 2018 5:4 139–147.
8. Piotr Ponikowski et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure European Heart Journal (2016) 37, 2129–2200.
9. Burkert Pieske How to diagnose heart failure with preserved ejection fraction: the HFA–PEFF diagnostic algorithm: a consensus recommendation from the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal (2019) 00, 1–21.
10. Bussoni MF, Guirado GN, Roscani MG, Polegato BF, Matsubara LS, Bazan SGZ & Matsubara BB. Diastolic function is associated with quality of life and exercise capacity in stable heart failure patients with reduced ejection fraction. Brazilian Journal of Medical and Biological Research 2013; 46: 803–808.
11. Mozaffarian D et al. Heart disease and stroke statistics—2016 update: a report from the American Heart Association. Circulation:133:2016: 38–360.
12. Heidenreich PA et al. Forecasting the impact of heart failure in the United States: a policy statement from the American Heart Association. Circ Heart Fail. 2013; 6:606–19.
13. Rahimtoola SH et al. Relationship of pulmonary artery to left ventricular diastolic pressures in acute myocardial infarction. Circulation 1972; 46:283–90.
14. Obokata M, Borlaug BA. Response by Obokata and Borlaug to letter regarding article, ‘Role of diastolic stress testing in the evaluation for heart failure with preserved ejection fraction: a simultaneous invasive-echocardiographic study’. Circulation 2017; 136:430–431.
15. Lancellotti P et al. Echo-Doppler estimation of left ventricular filling pressure: results of the multicenter EACVI Euro-Filling study. Eur Heart J Cardiovasc. Imaging 2017; 18:961–968.
16. Balaney B et al. Invasive validation of the echocardiographic assessment of left ventricular filling pressures using the 2016 diastolic guidelines: head-to-head comparison with the 2009 guidelines. J Am Soc Echocardiogr 2018; 31:79–88.
17. Andersen OS et al. Estimating left ventricular filling pressure by echocardiography. J Am Coll. Cardiol. 2017; 69:1937–48.
18. Yoran M. Hummel et al. Echocardiographic estimation of left ventricular and pulmonary pressures in patients with heart failure and preserved ejection fraction: a study utilizing

- simultaneous echocardiography and invasive measurements. *European Journal of Heart Failure* (2017) 19, 1651–1660.
19. Paul S. Bhella et al. Echocardiographic Indices Do Not Reliably Track Changes in Left-Sided Filling Pressure in Healthy Subjects or Patients with Heart Failure with Preserved Ejection Fraction. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2011 September; 4(5): 482–489.
 20. J.F. Nauta et al. Correlation with invasive left ventricular filling pressures and prognostic relevance of the echocardiographic diastolic parameters used in the 2016 ESC heart failure guidelines and in the 2016 ASE/EACVI recommendations: a systematic review in patients with heart failure with preserved ejection fraction *European Journal of Heart Failure* (2018) 20, 1303–1311.