

## Comparison between CT Angiography and Color Doppler Ultrasonography of Carotid Artery Stenosis

Rasha Sallom\* 

Dr. Fawaz Baddour\*\*

Dr. Ghanem Ahmad\*\*\*

(Received 1 / 6 / 2025. Accepted 27 / 7 / 2025)

### □ ABSTRACT □

Given the seriousness of carotid artery stenosis (CTA) and its being an important cause of ischemic strokes the resulting cases of disability and death around the world made it necessary to study the carotid arteries using various medical imaging methods accurately determine the degrees of stenosis and its location. Multi-Detector Computed Tomography Angiography (MDCTA) has played an important role in diagnosis, but it's a relatively invasive investigation due to the need to inject contrast material intravenously. This poses a problem in patients suffering from renal failure or sensitivity to the contrast material, cost also plays an important role due to patients' inability to bear these costs. Given the greater availability and wider scope of Color Doppler Ultrasound imaging on the one hand, and the ease of performing it, being a non-invasive and safe procedure, and relatively less expensive on the other hand, the need has emerged to study the role of CDUS and its importance in diagnosis, while investigating its accuracy and sensitivity. This study aimed to compare the degree of CAS determined by CDUS and that MDCTA.

**Keywords:** Multidetector CT Scan, Doppler Ultrasound, Carotid Artery Stenosis, Ischemic Stroke.



Copyright : Latakia University Journal (formerly Tishreen) - Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

---

\* MSc Student - Department of Medical Imaging and Diagnostic Radiology, Faculty of Medicine, Latakia University (formerly Tishreen), Latakia, Syria. [rasha.th.salloum@tishreen.edu.sy](mailto:rasha.th.salloum@tishreen.edu.sy)

\*\* Professor – Department of Medical Imaging and Diagnostic Radiology, Faculty of Medicine, Latakia University (formerly Tishreen), Latakia, Syria.

\*\*\* Professor - Department of Surgery (Vascular Surgery), Faculty of Medicine, Latakia University (formerly Tishreen), Latakia, Syria.

## المقارنة بين معطيات الطبقي المحوري الوعائي والإيكو دوبلر الملون في تقييم تضيق الشريان السباتي

رشا سلوم\* 

د. فواز بدور\*\*

د. غانم أحمد\*\*\*

(تاريخ الإيداع 1 / 6 / 2025. قبل للنشر في 27 / 7 / 2025)

### □ ملخص □

نظرا لخطورة تضيق الشرايين السباتية وكونها سبب هام للسكتات الدماغية الإقفارية وما يترتب على ذلك من حالات الإعاقة والوفيات حول العالم كان من الضروري دراسة الشرايين السباتية بوسائل التصوير الطبي المختلفة وتحديد درجات التضيق ومكانها بدقة. حيث كان لتصوير الأوعية الدموية بالطبقي المحوري بتقنية الكاشف المتعدد دورا هاما في التشخيص ولكنه يعد من الاستقصاءات الغازية نسبيا نتيجة الحاجة لحقن مادة ظليلة عبر الوريد وهذا ما يشكل مشكلة تعيق إجرائه عند المرضى الذين يعانون من قصور كلوي أو حساسية على المادة الظليلة، وتلعب التكلفة أيضاً دوراً مهماً لعدم قدرة المرضى على تحمل هذه التكاليف، ونظراً لتوافر جهاز التصوير بالأمواج فوق الصوتية الملونة بشكل أكبر وعلى نطاق أوسع من جهة وسهولة إجرائه وكونه إجراء غير راض وآمن، وأقل تكلفة نسبياً من جهة أخرى، ظهرت الحاجة لدراسة دور الإيكو دوبلر وأهميته في التشخيص مع تحري مدى دقته وحساسيته. هدف هذا البحث إلى المقارنة بين درجة تضيق الشريان السباتي المحددة بالأمواج فوق الصوتية الملونة وتلك المحددة بالطبقي المحوري متعدد الشرائح للأوعية.

**الكلمات المفتاحية:** الطبقي المحوري متعدد الشرائح، الإيكو دوبلر، تضيق الشريان السباتي، السكتة الدماغية الإقفارية.



حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً) - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص

CC BY-NC-SA 04

\* طالبة ماجستير - قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي، كلية الطب البشري، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)، اللاذقية، سوريا.

[rasha.th.salloum@tishreen.edu.sy](mailto:rasha.th.salloum@tishreen.edu.sy)

\*\* أستاذ - قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي، كلية الطب البشري، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)، اللاذقية، سوريا.

\*\*\* أستاذ - قسم الجراحة (جراحة الأوعية)، كلية الطب البشري، جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)، اللاذقية، سوريا.

## 1. مقدمة:

تعد السكتة الدماغية السبب الرئيسي الثالث للوفاة عالمياً حسب منظمة الصحة العالمية، حوالي 70-80% من السكتات الدماغية تكون إقفارية، 20% منها بسبب نقص التروية الناجم عن تضيق الشريان السباتي الباطن [1]. ويكون تضيق الشريان السباتي الباطن خارج الجمجمة أكثر شيوعاً من تضيق الشريان السباتي الباطن داخل الجمجمة حيث ارتبط تضيق الشريان السباتي الباطن خارج الجمجمة بنسبة 8% بالسكتات الدماغية الإقفارية، بينما ارتبط تضيق الشريان السباتي الباطن داخل الجمجمة بنسبة 3,5% من مجموع السكتات الدماغية الإقفارية. بحسب دراسة أجريت في منطقة سينسيناتي الكبرى عام 2005 كما كان المعدل السنوي للسكتة الدماغية الإقفارية الحاصلة لأول مرة والمتكررة والتي يعود سببها لتضيق في الشريان السباتي الباطن حوالي 13,4% لكل 100000 شخص [2].

يحدث تضيق الشريان السباتي بشكل أساسي نتيجة التصلب العصيدي وهو مرض وعائي مزمن يتميز بتغيرات التهابية ومناعية وهييموديناميكية تؤثر على جدار الشريان وتؤدي إلى تراكم الدهون والكوليسترول والكالسيوم ومواد أخرى موجودة في الدم أو ما يسمى اللويحات التصلبية على الجدار الداخلي للشريان السباتي مسببة تناقص في القطر الداخلي للشريان وتضيق في لمعته مما يسبب نقص في تدفق الدم من خلاله وبالتالي نقص تغذية المناطق التي يزودها بالدم [3].

غالباً ما تتطور التغيرات التصلبية في منطقة تفرع الشريان السباتي المشترك إلى سباتي باطن وسباتي ظاهر وفي البصلة السباتية وفي الجزء القريب من الشريان السباتي الباطن ويعتمد مدى هذا الضرر على عدة عوامل خطر أهمها ارتفاع ضغط الدم، فرط شحوم الدم، التدخين، السكري، السمنة، التاريخ العائلي ونمط الحياة غير الصحي [3]. يعتمد السير الزمني للمرض وتطور الأعراض العصبية على نقص التروية الحاصل نتيجة التضيق، والذي يحدث بعدة آليات أهمها وأكثرها شيوعاً الانسداد في الجزء البعيد أو القريب أو من اللويحات التصلبية وهذه الآلية مسؤولة عن ثلثي السكتات الإقفارية المرتبطة بتضيق الشريان السباتي. ومن الممكن أن يحصل نقص التروية الدماغية نتيجة ضعف التدفق الهيموديناميكي وفشل الدوران الجانبي بالمعاوضة أو قد يحدث بالآليتين السابقتين معاً بشكل تآزري [4]. يعد التشخيص الدقيق في الوقت المناسب وتحديد درجة التضيق ومكانه خطوة هامة جداً في الخطة العلاجية والوقاية من السكتات الدماغية الإقفارية ومن هنا تأتي أهمية وسائل التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي في تشخيص تضيق الشريان السباتي.

تتم دراسة الشرايين السباتية بعدة وسائل تصويرية أهمها القسطرة الوعائية والإيكو دوبلر الوعائي والتصوير الطبقي المحوري للأوعية مع حقن مادة ظليلة والمرنان المغناطيسي للأوعية [5].

## أهمية البحث وأهدافه:

### 2. أهمية البحث:

نظراً لخطورة تضيق الشرايين السباتية وكونها سبب هام للسكتات الإقفارية وما يترتب على ذلك من حالات الإعاقة والوفيات كان من الضروري دراسة الشرايين السباتية وتحديد درجات التضيق ومكانها بدقة.

يعد التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح من الاستقصاءات الغازية نتيجة الحاجة لحقن مادة ظليلة وهذا ما يشكل مشكلة تعيق إجراء الفحص عند المرضى الذين يعانون من قصور كلوي أو حساسية على المادة الظليلة، وتلعب التكلفة أيضاً دوراً مهماً لعدم قدرة المرضى على تحمل هذه التكاليف، ونظراً لتوافر جهاز التصوير الصدوي بشكل أكبر وعلى

نطاق أوسع من جهة وسهولة إجرائه وكونه إجراء غير راض، وأقل تكلفة نسبياً من جهة أخرى، ظهرت الحاجة لدراسة دور الإيكو دوبلر وأهميته في التشخيص مع تحري مدى دقته وحساسيته.

### 3. أهداف البحث:

- تأكيد وجود توافق وعلاقة ارتباط إيجابية بين درجة التضيق المحددة بالأمواج فوق الصوتية الملونة وتلك المحددة بالتصوير المقطعي المحوسب للأوعية.
- التركيز على أهمية تقييم التضيق بالأمواج فوق الصوتية الملونة كإجراء أولي ومن ثم المتابعة بالتصوير المقطعي المحوسب للأوعية في الحالات التي تستدعي ذلك.

### 4. عينة البحث:

1-4 معايير الاشتمال:

المرضى المراجعون لقسم الأشعة في مشفى اللاذقية الجامعي الذين شخص لديهم تضيق بالشريان السباتي بالإيكو دوبلر ووافقوا على إجراء CTA.

2-4 معايير الاستبعاد:

- معايير الاستبعاد الكلي:

1. مرضى الأورام الخبيثة.
2. المرضى الذين يعانون من خلل التنسج الليفي العضلي.
3. المرضى المعروفين بقصة تضيق بالشريان السباتي والمعالج سابقاً بشكل جراحي.
4. مرضى القصور الكلوي الشديد (قيمة الكرياتينين  $> 2$ )
5. الحمل في الثلث الأول.

- معايير الاستبعاد النسبي:

1. عدم تعاون المريض.
2. الحمل في الثلثين الثاني والثالث.
3. حساسية على المادة الظليلة.
4. مرضى القصور الكلوي (قيمة الكرياتينين 1,3-2)

### 5. طرائق البحث ومواده:

1-5 الطرق:

بعد أخذ الموافقة المستنيرة من المرضى للمشاركة في الدراسة، أخذت قصة سريرية مفصلة لكل مريض محول من شعبة جراحة الأوعية لإجراء إيكو دوبلر وطبقي محوري متعدد الشرائح MDCTA، مع تحديد عوامل الخطورة، والسوابق المرضية لكل مريض من المرضى.

أجري فحص الموجات فوق الصوتية باستخدام جهاز من نوع (SIMENS ACUSON NX2)، بواسطة مسبار سطحي (Liner 10-5 V) وفي بعض الحالات تم الاستعانة بمسبار عميق (CH 5-2)، تم التصوير بالدرجات الرامدية والدوبلر الملون والنبضي في المستويات المستعرضة والسهمية للشريان السباتي الباطن تبدأ من مستوى تفرعه وتتقدم حتى أعلى مستوى مشاهد منه على كلا جانبي العنق وتم تحديد درجة التضيق بناء على قيم PSV، بعدها أُجري تصوير مقطعي محوسب باستخدام جهاز من نوع (TOSHIBA ALEXION) (16 شريحة) بتقنية الكاشف المتعدد MDCT، تم تحديد المنطقة المطلوبة من مستوى قوس الأبهر حتى قاعدة الجمجمة، استخدمت مادة ظليلة من نوع Omnipaque باستخدام حاقن آلي مبرمج من نوع BAYER من خلال قنية مزدوجة الرأس وريدية قياس 18-20 (حسب حجم الوريد) في وريد أمام المرفق وتم حقن محلول ملحي من خلال الرأس الثاني للمحقنة فور اكتمال حقن مادة التباين. تم استخدام الوريد الأيمن أمام المرفق بشكل تفضيلي لأنه يمثل أقصر مسار عبر الجهاز الوريدي. تلقى جميع المرضى (50-75 مل) من مادة التباين (حسب وزن المريض وعمره) و40 مل من المحلول الملحي بمعدل حقن 4-5 مل/ثا وزمن تأخير 38 ثانية من بدء الحقن. بعد انتهاء التصوير تمت معالجة الصور مع إعادة البناء وقيمت من قبل الطبيب الباحث حيث أُجري تقييم للبنية التشريحية واللويحات التصليبية والتضيقات في هذه الشرايين ان وجدت، (تمت دراسة الشرايين السباتية الباطنة في الجهتين بشكل منفصل، وتم ذكر مكان وجود التضيق بالنسبة لعدد الشرايين وليس المرضى). تم تصنيف التضيقات ضمن هذه الشرايين إلى أربع درجات حسب تصنيف NASCET:

1- لا تضيق أو تضيق خفيف  $> 50\%$

2- تضيق متوسط الدرجة (50-69%)

3- تضيق شديد الدرجة (70-99%)

4- انسداد (100%)

5-2 البرنامج الإحصائي المستخدم: IBM SPSS Statistics version 25

5-3 الدراسة الإحصائية

تصميم الدراسة: دراسة حشديه مستقبليّة تحليليّة

1- إحصاء وصفي

تمّ حساب التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات النوعية، ومقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت للمتغيرات الكمية.

2- إحصاء استدلالي تمّ استخدام الاختبارات التالية:

- اختبار chi-square لدراسة العلاقات بين المتغيرات النوعية وحساب معامل التوافق Kappa لدراسة التوافق بين الإيكو والطبقي.

- رسم منحنى Receiver Operation Characteristic (ROC Curve) لتحديد الدقة التشخيصية للإيكو دوبلر في تقييم تضيق الشريان السباتي الباطن بالمقارنة مع الطبقي المحوري الوعائي وتم الاعتماد على المساحة تحت المنحنى (Area Under Curve (AUC حيث درجة الدقة عالية عندما تكون بين 0.9-1 واعتبرت النتائج هامة احصائياً مع  $p\text{-value} < 5$

## 6-النتائج والمناقشة:

### 6-1 توزع عينة الدراسة حسب الجنس والعمر:

شملت دراستنا 62 مريضاً من المرضى المراجعين لشعبة الأشعة والمحولين من شعبة وعيادة جراحة الأوعية في مستشفى اللاذقية الجامعي والمشتبه بوجود تضيق في الشريان السباتي لديهم والموافقين على إجراء إيكو دوبلر و CTA والمحققين معايير الاشتغال في البحث.

بلغ عدد الذكور 39 مريض بنسبة 62,9% والإناث 23 مريضة بنسبة 37,1%. تراوحت أعمار مرضى عينة البحث بين 48 إلى 73 سنة بمتوسط  $63.25 \pm 6.8$  سنة.

### 6-2 توزع عينة الدراسة حسب عوامل الخطر القلبية الوعائية:

الجدول رقم (1): توزع عينة الدراسة 62 مريض حسب عوامل الخطر القلبية الوعائية

| عامل الخطر           | عدد المرضى | النسبة المئوية |
|----------------------|------------|----------------|
| التدخين              | 51         | 82,3%          |
| فرط التوتر الشرياني  | 50         | 80,6%          |
| فرط شحوم الدم        | 43         | 69,4%          |
| الداء السكري         | 34         | 54,8%          |
| الداء القلبي الوعائي | 29         | 46,8%          |

### 6-3 توزع عينة الدراسة حسب الأعراض التي راجعوا بها:

الجدول رقم (2): توزع عينة الدراسة 62 مريض حسب الأعراض التي راجعوا بها

| العرض السريري             | عدد المرضى | النسبة المئوية |
|---------------------------|------------|----------------|
| أعراض عصبية أحادية الجانب | 51         | 82,3%          |
| اضطراب بالنطق             | 38         | 61,3%          |
| خلل التوازن               | 23         | 37,1%          |

## 4-6 توزيع عينة الدراسة حسب نتائج DUS:

الجدول رقم (3): توزيع عينة الدراسة 62 مريض (124 شريان سباتي باطن) حسب نتائج DUS

| النسبة | العدد ( شريان ) | التضيقات وفقاً ل DUS |
|--------|-----------------|----------------------|
| 32,3%  | 40              | لا تضيق أو تضيق <50% |
| 27,4%  | 34              | تضيق 50-69%          |
| 30,6%  | 38              | تضيق 70-99%          |
| 9,7%   | 12              | انسداد 100%          |

## 5-6 توزيع عينة الدراسة حسب نتائج MDCTA:

الجدول رقم (4): توزيع عينة الدراسة (124 شريان سباتي باطن) حسب موجودات MDCTA

| النسبة | العدد ( شريان ) | التضيقات وفقاً ل MDCTA |
|--------|-----------------|------------------------|
| 33,3%  | 42              | لا تضيق أو تضيق <50%   |
| 24,2%  | 30              | تضيق 50-69%            |
| 32,3%  | 40              | تضيق 70-99%            |
| 9,7%   | 12              | انسداد 100%            |

## 5-7 دراسة التوافق بين الإيكو دوبلر والطبقي المحوري الوعائي في تقييم تضيق الشريان السباتي الباطن:

تم حساب معامل التوافق Kappa لدراسة التوافق بين الإيكو دوبلر والطبقي المحوري متعدد الكواشف مع حقن المادة الظليلة في تقييم تضيق الشريان السباتي الباطن حيث لوحظ وجود فروقات ذات دلالة إحصائية ما بين نتائج الإيكو دوبلر ونتائج الطبقي المحوري الوعائي. كما هو موضح في الجدول رقم (5) كان هناك توافق تام في النتائج في حالات الانسداد وكانت عبارة عن 12 حالة، وبالنسبة للحالات التي تم تشخيصها بالإيكو دوبلر على أنها تضيق متوسطة وكان عددها 34 حالة توافقت مع الطبقي في 30 حالة وكانت الحالات الأربعة الإضافية عبارة عن حالتي تضيق خفيف وحالتي تضيق شديد. تم حساب معامل التوافق Kappa ما بين الإيكو دوبلر والطبقي المحوري الوعائي وبلغت قيمته 95.5% ويعتبر معامل توافق عالي.

الجدول (5): التوافق ما بين DUS و MDCTA في تقييم تضيق الشريان السباتي الباطن في عينة الدراسة 124 شريان.

| P-value | الطبقي المحوري |          |           |            | الإيكو دوبلر |
|---------|----------------|----------|-----------|------------|--------------|
|         | انسداد         | شديد     | متوسط     | خفيف       |              |
| 0,0001  | 0 (0%)         | 0 (0%)   | 0 (0%)    | 40 (95,2%) | خفيف         |
|         | 0 (0%)         | 2 (5%)   | 30 (100%) | 2 (4,8%)   | متوسط        |
|         | 0 (0%)         | 38 (95%) | 0 (0%)    | 0 (0%)     | شديد         |
|         | 12 (100%)      | 0 (0%)   | 0 (0%)    | 0 (0%)     | انسداد       |

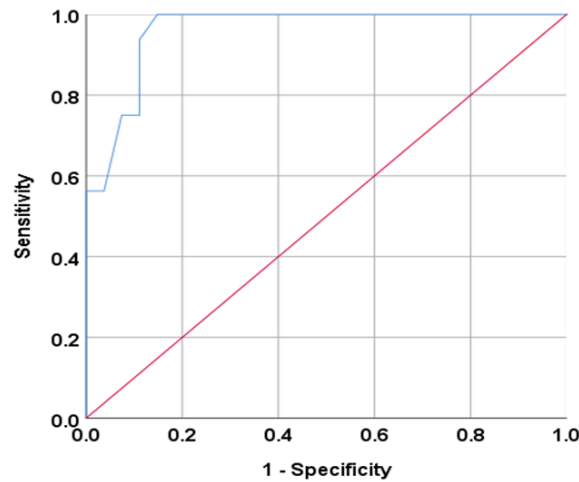
#### 8-5 دراسة الدقة التشخيصية للإيكو دوبلر:

طبق اختبار منحني تشغيل المستقبل ROC لدراسة حساسية ونوعية الإيكو دوبلر في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن (الجزء ضمن العنق منه)، بالمقارنة مع الطبقي المحوري بتقنية الكاشف المتعدد مع حقن المادة الظليلة MDCTA باعتباره هو الاستقصاء الذهبي في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن وتحديد موقع الانسداد أو التضيق، بما في ذلك القيمة التنبؤية الإيجابية والسلبية، والمنطقة الواقعة تحت منحني ROC (AUC). وجدنا أن مساحة المنطقة تحت المنحني AUC للإيكو دوبلر تساوي 0,961 (قدرة تنبؤية ممتازة)، بلغت القيمة الأعلى حساسية ونوعية (حساسية 93,8%، ونوعية 91,2%)، القيمة التنبؤية الإيجابية 92,1%، والقيمة التنبؤية السلبية 90,5%، مع دقة تشخيصية 90,2% كما هو موضح في الجدول رقم (6).

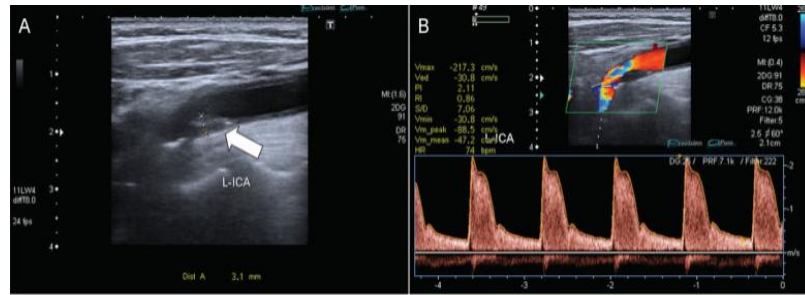
الجدول رقم (6): يظهر الأداء التشخيصي من الحساسية والنوعية وغيرها

للتصوير بالإيكو دوبلر مقارنة بالمعيار الذهبي MDCTA في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن

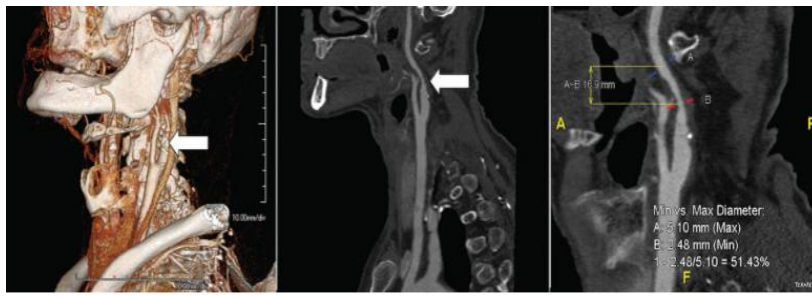
| التصوير باستخدام الإيكو دوبلر | الحساسية | النوعية | القيمة التنبؤية الإيجابية | القيمة التنبؤية السلبية | الدقة التشخيصية | المنطقة تحت المنحني AUC |
|-------------------------------|----------|---------|---------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
|                               | 93,8%    | 91,2%   | 92,1%                     | 90,5%                   | 90,2%           | 0,961                   |



الشكل (1): مخطط بياني يوضح منحنى ROC للدقة التشخيصية للإيكو دوبلر في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن بالمقارنة مع الطبقي المحوري بتقنية الكاشف المتعدد



الشكل (2): تصوير بالأمواج فوق الصوتية (A) تدرج رمادي يظهر لويحة مختلطة الصدى بالشريان السباتي الباطن الأيسر، (B) دوبلر ملون ونبضي يظهر سرعة انقباضية 217 سم/ثا في الشريان السباتي الباطن الأيسر



الشكل (3): تصوير مقطعي محسوب متعدد الشرائح مع حقن مادة ظليلة وإعادة البناء يظهر تضيق في الشريان السباتي الباطن (السهم)

## 6. المناقشة:

شملت الدراسة 124 شريان سباتي باطن لدى 62 مريض من المرضى المحولين من عيادة وشعبة جراحة الأوعية ولديهم شك بوجود تضيق بالشريان السباتي وذلك لإجراء تصوير بالأمواج فوق الصوتية الملونة وتصوير مقطعي محسوب متعدد الشرائح، بعد أن حققوا معايير الإدخال.

بلغ المتوسط الحسابي لأعمار المرضى حوالي 63,25 + 6,8 سنة، وكانت الفئة العمرية الأكثر تعرضاً للإصابة تشمل الأعمار فوق 65 سنة ويمكن تفسير ذلك بأن التغيرات التي تصيب جدر الشرايين مع التقدم بالعمر والتي تشمل زيادة سماكة الطبقة المتوسطة والداخلية وتناقص نسبة ألياف الإيلاستين المسؤولة عن مرونة الجدار تلعب دوراً هاماً في حدوث التضيق [6].

كان عدد الذكور في العينة 39 مريضاً بنسبة (62,9%)، وعدد الإناث 23 مريضة بنسبة (37,1%)، وهنا ظهر أن نسبة إصابة الذكور بتضيق الشرايين السباتية أعلى من نسبة إصابة الإناث، وهذا شيء متوقع حيث تساهم الهرمونات الأنثوية لدى الإناث في سن النشاط التناسلي بتنظيم مرونة جدران الشرايين مما يجعلها أقل عرضة للإصابة بأمراض القلب والأوعية بشكل عام ومن ضمنها تضيق الشريان السباتي وتقل هذه الخاصية مع التقدم بالعمر وهذا ما يفسر أن أغلب إصابات الإناث تكون بعد عمر محدد يتوافق مع ما بعد سن الضهي عند كل امرأة [7].

كان ارتفاع التوتر الشرياني هو أشيع السوابق المرضية بين مرضى العينة، حيث بلغ عدد المرضى المصابين بارتفاع التوتر الشرياني (50 مريضاً) بنسبة (80,6%)، أما المرضى المشخصين بفرط شحوم الدم فقد بلغ عددهم (43 مريضاً) بنسبة (69,4%)، وكان هناك (34 مريضاً) بنسبة (54,8%) من مرضى العينة مشخصين بالداء السكري، وأقل السوابق التي سجلت عند المرضى هي الآفات القلبية الوعائية (29 مريضاً) بنسبة (46,8%). قد يعاني المريض من مرض مرافق واحد وقد يكون لديه أكثر من مرض مرافق.

كانت الغالبية العظمى من مرضى العينة من المدخنين حيث بلغت نسبتهم (82,3%) (51 مريضاً)، كما هو موضح في الجدول رقم (1). ارتفاع نسبة المدخنين في مرضى العينة يدل على أنه أحد أهم عوامل الخطورة المرتبطة بتضيق الشريان السباتي بشكل خاص من جهة، وأمراض القلب والأوعية الدموية بشكل عام من جهة أخرى وذلك لأنه وبسبب التقبض المستمر الناتج عن التدخين يحدث تلف بالبطانة الداخلية لجدر الشرايين فتصبح أكثر عرضة للإصابة [8]، وتلعب العادات الاجتماعية وقلة الوعي الصحي في مجتمعنا دوراً هاماً في ارتفاع هذه النسبة.

لوحظ أن الأعراض العصبية أحادية الجانب بما فيها الخدر والتميل وضعف الحركة وضعف الرؤية أحادي الجانب هي أشيع الأعراض التي عانى منها المرضى (51 مريضاً) بنسبة (82,3%) ويمكن تفسير ذلك بنقص التروية الحاصل نتيجة التضيق، ثم يأتي بعده الخلل في النطق (38 مريضاً) بنسبة (61,3%)، كما لوحظ وجود اضطراب توازن عند (23 مريضاً) بنسبة (37,1%) كما هو موضح في الجدول رقم (2)، كانت هذه الأعراض هي الأساسية المشاهدة عند المرضى ولوحظت بشكل منفرد عند بعض المرضى أو مترافقة مع بعضها عند البعض الآخر.

لوحظ من خلال الإيكو دوبلر عدم وجود تضيق أو وجود تضيق خفيف >50% في 40 شريان سباتي باطن بنسبة (32,3%). كما لوحظ وجود تضيق متوسط الدرجة (50-69%) في 34 شريان سباتي باطن بنسبة (27,4%)، وتضيق شديد (70-99%) في 38 شريان سباتي باطن بنسبة (30,6%)، بينما وجد انسداد (100%) في 12 شريان سباتي باطن بنسبة (9,7%) كما هو موضح في الجدول رقم (3).

باستخدام MDCTA، لم يلاحظ وجود تضيق أو وجد تضيق خفيف >50% في 42 شريان سباتي باطن بنسبة (33,9%) بينما وجد تضيق متوسط (50-69%) في 30 شريان سباتي باطن بنسبة (24,2%) وتضيق شديد (70-99%) في 40 شريان سباتي باطن بنسبة (32,3%). أما الانسداد (100%) فقد شوهد في 12 شريان سباتي باطن بنسبة (9,7%) كما هو موضح في الجدول رقم (4).

نلاحظ من خلال المقارنة بين موجودات الإيكو دوبلر وال MDCTA، وجود توافق كبير بين نسبة التضيق في الشرايين بينهما، حيث كان هناك توافق تام في حالات الانسداد والتي كانت 12 حالة، وهو عدد لا بأس به ويفسر ارتفاع عدد حالات الانسداد التام بقلة الوعي الصحي في مجتمعنا والتأخر في زيارة الطبيب. بينما حصل التوافق في 30 حالة من حالات التضيق المتوسط المشخصة بالإيكو دوبلر وحصل الاختلاف في 4 حالات شخصت بالإيكو دوبلر على أنها تضيق متوسطة الدرجة بينما بال MDCTA تم تشخيص اثنتين منها على أنها تضيق خفيفة الدرجة واثنين كتضيق شديدة الدرجة كما هو موضح في الجدول رقم (5).

طبق اختبار منحني تشغيل المستقبل ROC لدراسة حساسية ونوعية الإيكو دوبلر في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن، بالمقارنة مع الطبقي المحوري بتقنية الكاشف المتعدد مع حقن المادة الظليلة MDCTA باعتباره الاستقصاء الذهبي في التشخيص وتحديد موقع الانسداد أو التضيق، بما في ذلك القيمة التنبؤية الإيجابية والسلبية، والمنطقة الواقعة تحت منحني ROC (AUC).

وجدنا أن مساحة المنطقة تحت المنحني AUC للإيكو دوبلر تساوي 0,961 (قدرة تنبؤية ممتازة)، بلغت القيمة الأعلى حساسية ونوعية (حساسية 93,8%، ونوعية 91,2%)، القيمة التنبؤية الإيجابية 92,1%، والقيمة التنبؤية السلبية 90,5%، مع دقة تشخيصية 90,2% كما هو موضح في الجدول رقم (6).

نلاحظ مما سبق وجود أهمية كبيرة وعالية للإيكو دوبلر في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن، وله دور عال الأهمية في تقييم سلوكية الشريان السباتي الباطن.

## 7. المقارنة مع الدراسات العالمية

تمت مقارنة نتائج دراستنا مع كل من الدراسات العالمية التالية:

1. دراسة Matthew Boyko: [9]

دراسة علمية أجريت في كندا عام 2018، شملت 472 شريان سباتي باطن لدى 236 مريض بعنوان:

Comparison of Carotid Doppler Ultrasound to Other Angiographic Modalities in the Measurement of Carotid Artery Stenosis.

2. دراسة Oliver Matz: [10]

دراسة علمية أجريت في ألمانيا في عام 2016، شملت 281 شريان سباتي باطن لدى 143 مريض بعنوان:

Grading of proximal internal carotid artery (ICA) stenosis by Doppler/duplex ultrasound (DUS) and computed tomographic angiography (CTA): correlation and interrater reliability in real-life practice.

3. دراسة Panagiota Birmipili: [11]

دراسة علمية أجريت في المملكة المتحدة في عام 2018، شملت 100 شريان سباتي باطن لدى 60 مريض بعنوان:

Comparison of measurement and grading of carotid stenosis with CT Angiography and Doppler ultrasound.

4. دراسة Nadzad Rustimpasic: [12]

دراسة علمية أجريت في البوسنة في عام 2019، شملت 42 مريض بعنوان:

Assessment of Carotid Stenosis with CT Angiography and Color Doppler Ultrasonography.

كانت الفئات العمرية متقاربة بين دراستنا والدراسات العالمية، وكانت الأعمار المتقدمة هي الأكثر إصابة. وهذا مفسر كما ذكرنا سابقاً بالتغيرات البنيوية والوظيفية التي تصيب جدر الشرايين. وكذلك كانت نسبة المرضى الذكور أعلى من نسبة المرضى الإناث في دراستنا والدراسات العالمية كما هو موضح في الجدول (7) ويعود ذلك لدور الحماية من التصلب العصيدي الذي تلعبه الهرمونات الأنثوية في سن النشاط التناسلي.

تطرق بحثنا لدراسة عوامل الخطر المرتبطة بحدوث تضيق في الشريان السباتي سواء كانت عادات غير صحية متبعة لدى المرضى أو سوابق مرضية لديهم بينما الدراسات التي ذكرناها لم تناقش عوامل الخطر باستثناء دراسة Nadzad Rustimpasic حيث كان لدينا التدخين هو أكثر عوامل الخطر شيوعاً بينما لدى Nadzad كان التدخين ثالث عوامل الخطر شيوعاً ويعود ذلك إلى العادات الاجتماعية وقلة الوعي الصحي في مجتمعنا. اتفق Nadzad معنا بأن ارتفاع التوتر الشرياني وفرط شحوم الدم على التوالي هما أكثر السوابق المرضية الموجودة لدى مرضى الدراساتين. شملت دراستنا الأعراض السريرية لدى المرضى بينما لم تركز الدراسات العالمية المذكورة على السريريات وإنما بحثت موضوع التضيق بشكل مستقل عن الأعراض.

كما هو موضح في الجدولين (8) و(9) كانت النتائج التي توصل إليها Matthew Boyko متوافقة إلى حد كبير مع نتائج دراستنا، حيث كان هناك توافق ممتاز بين الاستقصائين في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن وكلاهما دقيق لكن الجمع بينهما يعطي نتائج أكثر موثوقية.

كانت النتائج التي توصل إليها Oliver Matz متقاربة مع نتائج دراستنا بالنسبة للتضيقات المتوسطة والشديدة، حيث كان هناك توافق كبير بين الطريقتين في تحديد درجة التضيق، واختلفت نتائجنا عن نتائج دراستنا بالنسبة للتضيقات الخفيفة حيث شمل التوافق في دراستنا للتضيقات الخفيفة أيضاً بينما لدى Matz كان هناك فرق واضح بين الإيكو دوبلر وال MDCT بالنسبة للتضيقات الخفيفة وفسر الباحث ذلك بالأسباب التقنية وتعدد الأطباء.

اتفقت دراستنا مع دراسة Birimpili بأن الجمع بين الفحصين ضروري للحصول على نتائج أدق خاصة في المرضى المرشحين للجراحة.

توصل Nadzad إلى النتيجة ذاتها التي توصلنا إليها وهي وجود علاقة ارتباط إيجابية بين الإيكو دوبلر والطبقي المحوري الوعائي في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن.

الجدول رقم (7): يوضح الصفات المختلفة

(حجم العينة-تاريخ الدراسة-البلد-عدد الذكور والإناث-متوسط العمر) لدراستنا والدراسات العالمية

| الدراسة         | حجم العينة | تاريخ الدراسة | البلد | الجنس                | متوسط العمر (سنة) |
|-----------------|------------|---------------|-------|----------------------|-------------------|
| دراستنا الحالية | 62 مريضاً  | 2024-2023     | سوريا | 39 ذكور<br>23 أنثى   | 63,25 +/-<br>6,8  |
| Mathew Boyko    | 236 مريضاً | 2018          | كندا  | 136 ذكور<br>100 أنثى | 65 +/-<br>13      |

|                     |            |      |                 |                   |                  |
|---------------------|------------|------|-----------------|-------------------|------------------|
| Oliver Matz         | 143 مريضاً | 2016 | ألمانيا         | 94 ذكر<br>49 أنثى | -/+72,2<br>11,1  |
| Panagiota Birmipili | 60 مريضاً  | 2018 | المملكة المتحدة | 40 ذكر<br>20 أنثى | 74               |
| Nadzad Rustimpasic  | 42 مريضاً  | 2019 | البوسنة         | 31 ذكر<br>11 أنثى | -/+65,24<br>8,61 |

الجدول رقم (8): يوضح مقارنة بين نتائج الإيكو دوبلر في دراستنا والدراسات العالمية من حيث عدد الشرايين باستثناء الدراسة الأخيرة من حيث عدد المرضى

| المتغير             | درجة التضيق في الشريان السباتي المحددة بالإيكو دوبلر |    |    |     |
|---------------------|------------------------------------------------------|----|----|-----|
|                     | 1                                                    | 2  | 3  | 4   |
| دراستنا الحالية     | 40                                                   | 34 | 38 | 12  |
| Mathew Boyko        | 187                                                  | 46 | 31 | 16  |
| Oliver Matz         | 197                                                  | 16 | 19 | 33  |
| Panajiota Birmipili | 43                                                   | 22 | 35 | --- |
| Nedzad Rustempasic  | 0                                                    | 8  | 34 | --- |

الجدول (9): يوضح مقارنة بين نتائج MDCTA في دراستنا والدراسات العالمية من حيث عدد الشرايين باستثناء الدراسة الأخيرة من حيث عدد المرضى

| المتغير             | درجة التضيق في الشريان السباتي المحددة بـ MDCTA |    |    |     |
|---------------------|-------------------------------------------------|----|----|-----|
|                     | 1                                               | 2  | 3  | 4   |
| دراستنا الحالية     | 42                                              | 30 | 40 | 12  |
| Mathew Boyko        | 189                                             | 37 | 32 | 16  |
| Oliver Matz         | 129                                             | 48 | 21 | 32  |
| Panajiota Birmipili | 53                                              | 25 | 22 | --- |
| Nedzad Rustempasic  | 0                                               | 7  | 35 | --- |

ملاحظة: القياس 1: لا تضيق أو تضيق  $> 50\%$  - 2: تضيق  $50-69\%$  - 3: تضيق  $70-99\%$  - 4: انسداد تام ( $100\%$ )

## الاستنتاجات والتوصيات:

### 8. الاستنتاجات:

- يعد الإيكو دوبلر بديلاً ممتازاً عن الطبقي المحوري متعدد الشرائح في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن (الجزء العنقي منه) خاصة في الحالات الخفيفة إلى المتوسطة الشدة وكذلك في حالات مراقبة التضيق بشكل متكرر لتجنب نقص التروية الدماغية.
- يعد الطبقي المحوري متعدد الشرائح حالياً المعيار الذهبي في التشخيص ولا يمكن الاستغناء عنه خصوصاً في الحالات المتوسطة والشديدة التي تتطلب دقة في التشخيص وتحديد درجة التضيق حيث يختلف القرار العلاجي في مثل هذه الحالات.
- الجمع بين الإيكو دوبلر والطبقي المحوري يزيد من موثوقية ودقة النتائج في تشخيص تضيق الشريان السباتي الباطن.

### 9. مُحَدِّدَات الدَّرَاسَةِ:

- لم تستخدم خاصية الدوبلر الطاقوي واستخدم الدوبلر الملون والنبضي فقط.
- لم نستخدم Elastic Ultrasound في دراسة خصائص اللويحات لعدم توافره.
- لم يدرس البحث المجري مجموع عوامل الخطر وعلاقتها بدرجة التضيق.
- لم ندرس في بحثنا أنواع العصائد وعلاقتها بتطور السكتات الدماغية الإقفارية في المستقبل.
- قُمنا بدراسة مرضى الشريان السباتي خلال فترة الاستشفاء فقط ولم نتمكن من متابعة الحالات.

### 10. التوصيات:

1. الاعتماد على الإيكو دوبلر في تشخيص تضيق الشريان السباتي شرط أن يجرى بيد خبيرة وفي الحالات الحدية يفضل تأكيد التشخيص بالطبقي المحوري للشرايين السباتية.
2. اللجوء إلى التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح في حال وجود معوقات لإجراء الإيكو دوبلر (كالتشعب العالي والرقبة القصيرة) وفي حالات التضيق المتوسطة والشديدة التي يختلف فيها التدبير العلاجي.
3. إجراء دراسات مستقبلية تدرس أنواع العصائد المضيق للشريان السباتي وعلاقتها بالحوادث الدماغية الإقفارية والتركيز على دور Elastic Ultrasound.
4. إجراء دراسات مستقبلية تركز على دور الدوبلر الطاقوي (Power Doppler) ومقارنته بالطبقي المحوري متعدد الشرائح مع حقن حيث أنه من الممكن أن يلغي الحاجة لإجراء الطبقي بسبب حساسيته العالية للجريان المنخفض بشدة.
5. العمل على إجراء دراسات مستقبلية للمقارنة بين دور الرنين المغناطيسي الوعائي والطبقي المحوري الوعائي والإيكو دوبلر في تشخيص تضيق الشريان السباتي مما يزيد من فرص التشخيص الأدق خاصة لدى المرضى الذين لديهم مضاد استطباب لإجراء الطبقي المحوري الوعائي.

- [1] K. Prasad, Pathophysiology and medical treatment of carotid artery stenosis, *International Journal of Angiology*, 24(03), 158-172, (2015).
- [2] M. Flaherty, B. Kissela, C. Khoury, K. Alwell, J. Moomaw, D. Woo, & D. Kleindorfer, Carotid artery stenosis as a cause of stroke. *Neuroepidemiology*, 40(1), 36-41, (2012).
- [3] H. Lee, Management of carotid artery stenosis. *Acta Neurologica Taiwanica*, 30, 123-127, (2021).
- [4] B. Thanvi, & T. Robinson, Complete occlusion of extracranial internal carotid artery: clinical features, pathophysiology, diagnosis and management. *Postgraduate medical journal*, 83(976), 95-99, (2007).
- [5] T. Adla, & R. Adlova, Multimodality imaging of carotid stenosis. *International Journal of Angiology*, 24(03), 179-184, (2015).
- [6] A. Schmidt-Trucksäss, D. Grathwohl, A. Schmid, R. Boragk, C. Upmeier, J. Keul & M. Huonker, Structural, functional, and hemodynamic changes of the common carotid artery with age in male subjects. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 19(4), 1091-1097, (1999).
- [7] F. Iemolo, A. Martiniuk, A. Steinman, & D. Spence, Sex differences in carotid plaque and stenosis. *Stroke*, 35(2), 477-481, (2004).
- [8] M. Alsiddig, & A. Ali, Effects of Smoking on Intima-Media Thickness of the Common Carotid Artery Using Ultrasonography. *Artery Research*, 30(1), 1, (2024).
- [9] M. Boyko, H. Kalashyan, H. Becher, H. Romanchuk, M. Saqqur, L. Rempel... & K. Khan, Comparison of carotid Doppler ultrasound to other angiographic modalities in the measurement of carotid artery stenosis. *Journal of Neuroimaging*, 28(6), 683-687. (2018).
- [10] O. Matz, O. Nikoubashman, P. Rajkumar, A. Keuler, M. Wiesmann, B. Schulz & A. Reich, Grading of proximal internal carotid artery (ICA) stenosis by Doppler/duplex ultrasound (DUS) and computed tomographic angiography (CTA): correlation and interrater reliability in real-life practice. *Acta Neurologica Belgica*, 117, 183-188, (2017).
- [11] P. Birmipili, L. Porter & F. Torella, Comparison of Measurement and Grading of Carotid Stenosis with CT Angiography and Doppler Ultrasound: 1009. *International Journal of Surgery*, 47, S108, (2017).
- [12] N. Rustempasic, & M. Gengo, Assessment of carotid stenosis with CT angiography and color Doppler ultrasonography. *Medical Archives*, 73(5), 321, (2019).