

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الطب البشري
قسم التشخيص الشعاعي والتصوير الطبي

مقارنة تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح مع
تصوير الاوعية بالحذف الرقمي في تشخيص تضيق الشريان
السباتي

Comparison of MCCT with DSA in the diagnosis of carotid artery stenosis

بحث علمي أعد لنيل درجة الماجستير
في التشخيص الشعاعي والتصوير الطبي

بإشراف
أ.د. هاشم صقر

قسم التشخيص الشعاعي
والتصوير الطبي
رئيس القسم (تكليفاً)
د. عامر جميل

إعداد طالب الدراسات العليا علاء الدين رزق الفروان

بسم الله الرحمن الرحيم

(وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون)

صدق الله العظيم

الإهداء

الى المبعوث رحمه للعالمين
 النبي الصادق الأمين ...
 من نرجو شفاعته يوم الدين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

إلى من أتوق الى دفء صدرها وحنان قلبها

إلى من تزهى حدائق قلبي لبسمة شفاها

إلى ينابيع الحياة ودفء النفس
 أمي الحنونة أطل الله عمرها

إلى من تخونني الكلمات ويعجز اللسان عن وصفه

إلى من كدح وناضل في الحياة لاجلنا

إلى الدم الذي يجري في كل شرين من جسدي
 أبي الغالي حفظه الله

إلى من ترعرعت معهم في كنف بيت واحد

إلى من يشاطرونني همومي وأحزاني وآلامي وأملتي أخوتي الاعزاء

إلى ذوات القلب الكبير والابتسامات المشرقة

من كن مفاتيح النجاح والتوفيق
 أخواتي الغاليات

إلى رفيقه دربي وسيدة قلبي

إلى من تساندني وتدعمني في كل خطوة في حياتي زوجتي الغالية

إلى مهجة الفؤاد والروح

إلى بسمه العمر وسرور الناظرين وزينه حياتي
 اولادي الاحباء

كلمة شكر

أتوجه بالشكر والعرفان بالجميل إلى أساتذتي الكرام وأخص بالشكر:

الأستاذ الدكتور هاشم صقر لقبوله الإشراف على هذا البحث، وعلى ما قدمه لي من جهد مشكور ونصائح وارشادات أعانتني لإتمام هذا البحث وإخراجه بالشكل اللائق.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة الحكم الأفاضل لتكرمهم بقبول تحكيم هذه الرسالة وتصحيح ما فيها من أخطاء متمثلين ب:

- أ.د. هاشم صقر
- أ.د. فواز بدور
- أ.د. ياسر الصالح

كما أتوجه بالشكر إلى جميع أساتذة قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي في جامعة دمشق.

وإلى أعضاء الهيئة التدريسية في كلية الطب البشري في جامعة دمشق متمثلين ب:

الأستاذ الدكتور نبوغ العوا عميد كلية الطب البشري في جامعة دمشق.

الأستاذ الدكتور مروان الحلبي نائب العميد للشؤون العلمية.

الأستاذ الدكتور علي عمار نائب العميد للشؤون الإدارية.

وإلى رؤساء الأقسام السادة والأساتذة الكرام.

وزملائي طلاب الدراسات العليا في قسم التصوير الطبي والتشخيص الشعاعي بجامعة دمشق وأتمنى لهم دوام التقدم والنجاح.
ولا أنسى ان اقدم شكري وامتناني لكل من ساهم في انجاز هذا العمل .

أولاً: الهدف من البحث

١. الهدف من البحث
٢. أهمية البحث

ثانياً: الدراسة النظرية

١. مقدمة
٢. مقدمة تشريحية
٣. الفيزيولوجيا المرضية
٤. الوبائيات وعوامل الخطورة
٥. السريريات
٦. الاستقصاءات الشعاعية
٧. التدبير العلاجي
- ٩- الاختلاطات والانداز

ثالثاً: الدراسة العملية :

١. مواد وطرق البحث:

- مكان الدراسة
- عينة الدراسة
- مدة الدراسة
- مواد الدراسة
- الاستمارة المعتمدة
- البروتوكول المتبع

٢- النتائج والدراسة الإحصائية

٣- المناقشة

٤- المقترحات والتوصيات

رابعاً: استعراض لبعض الحالات

خامساً المراجع

أولاً

الهدف من البحث

١-١ الهدف من البحث:

إظهار فعالية تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح في تشخيص آفات تضيق الشرايين السباتية.

٢-١ أهمية البحث :

يشكل تضيق الشرايين السباتية مشكلة شائعة ويعتبر تصوير الشرايين الظليل التقليدي الفحص المعياري الذهبي في التشخيص وتحديد درجة التضيق وفي وضع خطة التدبير ولكنه إجراء غاز ويحمل اختلاطات متعددة. ومع تطور الطبقي المحوري متعدد الشرائح وانتشاره أصبح يعتبر الوسيلة التشخيصية البديلة عن تصوير الأوعية بالحذف الرقمي حيث أنه يقدم نتائج مقارنة لتصوير الشرايين الظليل إضافة إلى أنه إجراء غير غاز وذو اختلاطات أقل بكثير من التصوير التقليدي.

لذلك ولدخول جهاز التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح حديثاً إلى بلدنا فإن هذه الدراسة تعد ضرورية لبيان دور هذا النوع من التصوير كوسيلة غير غازية في تشخيص وتقييم تضيق الشرايين السباتية عند مرضانا.

ثانياً

الدراسة النظرية

١-٢ مقدمة:

تعتبر النسبة الاقفارية السبب الأشيع للإعاقة عند البالغين والسبب الثالث للوفيات في الدول المتقدمة (١). وتكون نصف حالاتها تقريبا ناجمة عن الداء الصمي الخثاري العصيدي ومعظم هذه الحالات ناجمة عن آفات عصيدية خارج القحف وبالتحديد المسببة منها لتضيق في الشريان السباتي الباطن (٢,٣).

يستفيد المرضى العرضيين الذي لديهم تضيق شديد (٧٠-٩٩ %) من عملية استئصال البطانة الشريانية (٤,٥).

يقترح البعض أن استئصال البطانة يمكن أن يقلل أيضاً من خطورة النسبة بالنسبة للتضيقات المتوسطة (٥٠-٦٩ %) (٦). لذلك فإن تصوير الشرايين السباتية يستطب في المرضى الذين لديهم أعراض دماغية اقفارية.

يجب اجراء التصوير بالسرعة القصوى الممكنة لأن الفائدة من الجراحة تبدو عظمى خلال أسبوعين من حدوث الأعراض الاقفارية، وتتناقص الفائدة بسرعة في حال التأخر (٧).

يعتبر الإيكو دوبلر الوسيلة التصويرية الأولية للشرايين السباتية وله عدة مزايا أهمها انه إجراء سريع وغير غاز ومتوافر بسهولة لاعتباره وسيلة مسح ميسرة. ولكن من الضروري اجراء فحص مؤكد في حال كانت درجة التضيق غير محددة بالإيكو أو في حال اعتبار أن تنفيذ الاجراءات العلاجية التداخلية قد أصبح موضوعا في خطة تدبير المريض.

نحاول في هذا البحث أن نقيم دقة الطبقى المحوري متعدد الشرائح ٦٤ في تقييم المرضى العرضيين المصابين بتضيق الشريان السباتي.

٢-٢ مقدمة تشريحية:

ينشأ الشريان السباتي الأصلي الأيسر من قوس الأبهر أمام الرغامى، ويمر عبرها ليتوضع في جهتها اليسرى في جذر العنق. وينشأ الشريان السباتي الأصلي الأيمن من الجذع العضدي الرأسي خلف المفصل القصي الترقوي الأيمن، ويتخذ الوعاءان مساراً متشابهاً ابتداءً من هذه النقطة. يمر الشريان السباتي الأصلي إلى الأعلى وقليلًا إلى الوحشي ويرافقه الوريد الوداجي الباطن من ناحيته الوحشية مع العصب المبهم متوضعاً إلى الخلف بينهما وهذه البنى الثلاثة مغلفة بالغمد السباتي. يتفرع السباتي الأصلي إلى فرعين ظاهر وباطن في مستوى الفقرة الرقبية الرابعة. يمر السباتي الظاهر باتجاه الأمام وينحني قليلاً إلى الخلف عندما يصعد ليدخل مادة الغدة النكفية حيث ينتهي بانقسامه إلى شريائين فكي علوي وصدغي سطحي. يستمر الشريان السباتي الباطن متجهاً نحو الأعلى حتى قاعدة الجمجمة محافظاً على علاقة الشريان السباتي الأصلي مع الوريد الوداجي الباطن والعصب المبهم ضمن الغمد السباتي. له توسع موضعي في منشئه يسمى الجيب السباتي وليس له أية فروع ضمن العنق.

المجاورات التشريحية للشريان السباتي الأصلي في العنق:

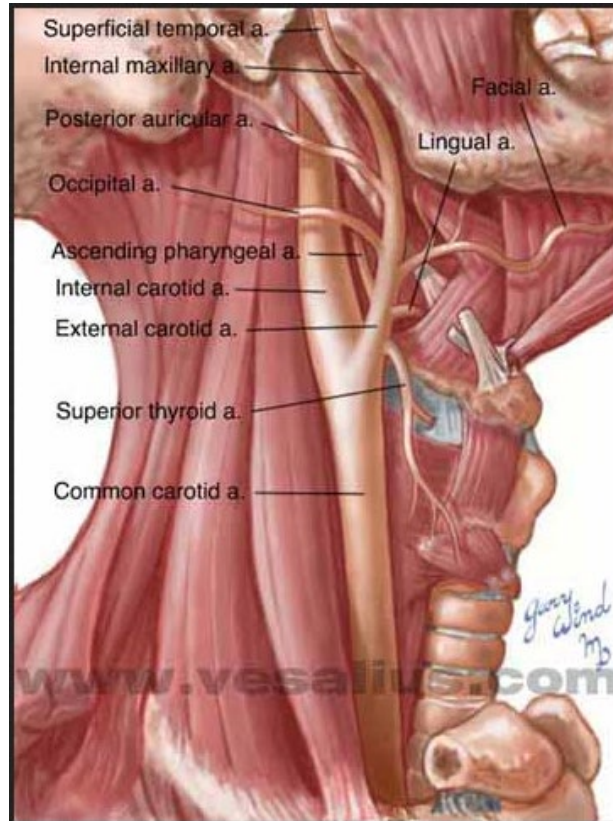
- من الخلف: يوجد الجذع الودي يفصل عن النواتئ المعترضة لل فقرات الرقبية من الرابعة وحتى السادسة بواسطة العضلات أمام الفقار.
- من الأنسي: توجد الرغامى والمري مع العصب الحنجري الراجع بينهما في البداية في مستوى أعلى توجد الحنجرة والبلعوم والعصب الحنجري الراجع في الأنسي مع الغدة الدرقية متوضعة في الأمام والأنسي.
- من الأمام والوحشي: يغطي الشريان بالعضلات القصية الخشائية والشريطية للعنق في البداية، وإلى الأعلى من مستوى الغضروف الحلقى يتغطى فقط باللفافة والجلد.

المجاورات التشريحية للشريان السباتي الباطن داخل الغمد السباتي:

- من الخلف: الجذع الودي، العضلات أمام الفقار والنواتئ المستعرضة من الرقبية الأولى وحتى الرقبية الثالثة.
- من الأنسي: الجدار الوحشي للبلعوم.
- من الأمام والوحشي: يتغطى بكامل طوله بالعضلة القصية الخشائية، ويفصله الناتئ الإبري والعضلات الإبرية عن الشريان السباتي الظاهر في جزئه العلوي. يصبح الشريان أمام الوريد الوداجي الباطن في قاعدة الجمجمة ويدخل القناة السباتية. يمر الوريد الوداجي الباطن والعصب المبهم عبر الثقبة الوداجية.

المجاورات التشريحية للشريان السباتي الظاهر:

- عند منشئه يكون السباتي الباطن إلى الوحشي منه، وأثناء صعود السباتي الظاهر في العنق يصبح في مستوى وحشي أكثر من السباتي الباطن.
- في الأنسي: الجدار الوحشي للبلعوم في البداية، في مستوى أعلى ينفصل عن السباتي الباطن بالناتئ الإبري وعضلاته.
- من الامام والوحشي: الجزء الأمامي من القصية الخشائية في البداية، ثم يمر عميقاً على البطن الخلفي لذات البطنين والعضلات الإبرية اللامية قبل أن يدخل في مادة الغدة النكفية.



شكل ترسمي لتشريح الشريان السباتي

٢-٣ الفيزيولوجيا المرضية:

إن داء الشريان السباتي يدعى أيضاً تضيق الشريان السباتي. وهو ناجم عن تراكم المواد الشحمية وترسبات الكولسترول وهو ما يسمى اللويحة. على غرار الشرايين التي تروي القلب فإن الشرايين السباتية يمكن أن يحدث فيها أيضاً تصلب عصيدي أو قساوة في الشرايين في الجانب الداخلي من الأوعية. مع مرور الزمن، فإن تراكم المواد الشحمية والكولسترول يضيق الشرايين السباتية مما يسبب نقصاً في جريان الدم إلى الدماغ وازدياد خطورة حدوث نشبة دماغية.

النشبة الدماغية والتي تدعى احيانا نوبة دماغية تشابه النوبة القلبية. حيث أنها تحدث عندما ينقطع جريان الدم عن جزء من الدماغ. إذا استمر نقص جريان الدم أكثر من ٣-٦ دقائق فتصبح الأذية الدماغية غير عكوسة. تحدث النشبة الدماغية إذا:

- أصبح الشريان متضيقا بشكل شديد.
- حدث تمزق في شريان يروي الدماغ .
- انفصلت قطعة من اللويحة العصيدية و سارت مع جريان الدم إلى شرايين أصغر ضمن الدماغ حيث تسبب انسدادها.

٢-٤ الوبائيات وعوامل الخطورة (39):

إن عوامل الخطورة لتضيق الشرايين السباتية تشابه عوامل الخطورة للأنواع الأخرى من الآفات القلبية وهي تتضمن:

- ١- العمر
- ٢- التدخين
- ٣- ارتفاع التوتر الشرياني (العامل الأهم القابل للعلاج)
- ٤- ارتفاع الكوليسترول واضطراب شحميات الدم
- ٥- حماية عالية بالدهن المشبعة
- ٦- وجود مقاومة للأنسولين
- ٧- الداء السكري
- ٨- البدانة
- ٩- قلة ممارسة الرياضة
- ١٠- قصة عائلية للتصلب العصيدي سواء على حساب الشرايين الإكليلية أو الشرايين السباتية.

تقييم الخطورة (39) :

تتغير احتمالات الخطورة بين النساء و الرجال حسب العمر فبينما تفوق خطورة إصابة الرجال النساء بعمر أقل من ٧٥ سنة يحصل العكس بعد ذلك العمر (حيث تكون خطورة إصابة النساء بعد عمر ٧٥ سنة هي الأعلى) .

هناك خطورة مرتفعة لإصابة الشرايين السباتية عند المصابين بأمراض إكليلية قلبية. وبشكل نموذجي تصاب الشرايين السباتية بعد عدة سنوات من إصابة الشرايين الإكليلية.

أحد المخاطر البدئية التي تترافق مع تضيق الشرايين السباتية هي النشبة الدماغية. لا يمكن لأي طبيب التنبؤ فيما إذا كان مريض ما سوف يصاب بنشبة دماغية نتيجة لوجود تضيق بالشريان السباتي. يعتقد بأن الشرايين التي تحوي لويحات غير مستقرة هي الأكثر احتمالية للانفصال وعند حدوث هذا الانفصال تحدث النشبة الدماغية والتي تعتبر السبب الثالث للوفيات في الولايات المتحدة الأميركية وتشكل تضيق الشرايين السباتية نصف هذه الوفيات لهذا السبب كان التداخل الطبي عند الاشتباه الأولي ضرورياً (39).

٢-٥ السريريات

لا يظهر الإستجواب العادي أية أعراض عند معظم المرضى وهنا يتم اكتشاف التضيق أثناء القيام بالفحوص الروتينية كأن يستمع الطبيب السريري من خلال سماعته لجريان الدم عبر الشريان.

وفي حال كان هناك أعراض فإنها تعتمد على أي جزء من الشرايين السباتية هو المصاب. يمكن أن يعاني بعض المرضى من هجمة اقفارية عابرة (39) Transient Ischemic Attack (TIA).

TIA : تحدث عندما تسبب خثرة ما نقص أو توقف جريان الدم لوقت قصير ضمن شريان مغذ للدماغ. ويستمر ذلك لمدة تتراوح بين عدة دقائق إلى عدة ساعات ثم تزول.

تعتبر ال TIA حالة طبية اسعافية لأنه من المستحيل التنبؤ فيما إذا كانت سوف تترقى إلى نشبة دماغية واسعة.

يكون المريض الذي يعاني نوبا من ال TIA معرضا بحوالي 10 أضعاف لإحتمالية الإصابة بنشبة دماغية واسعة.

تتضمن أعراض النشبة الدماغية ما يلي(39):

- ١- اضطراب مفاجئ في الوعي يصل حتى الفقد التام .
- ٢- فقد مفاجئ للرؤية أو تغيم رؤية أو صعوبة بالرؤية في إحدى أو كلتا العينين.
- ٣- ضعف أو خدر أو نمل في شق من الوجه أو الجسم أو في ذراع أو ساق.
- ٤- صعوبة مفاجئة في المشي أو فقدان التوازن أو التناسق.
- ٥- دوخة مفاجئة أو تخطيط.
- ٦- صعوبة كلامية (حبسة).
- ٧- صداع مفاجئ شديد.
- ٨- اضطرابات في الذاكرة.
- ٩- صعوبة في البلع.

بالإضافة إلى القصة السريرية الموجهة ودراسة عوامل الخطورة لدى المريض والبحث عن علامات من خلال الفحص السريري الذي قد يظهر حفيف (Bruit) أثناء اصغاء الشرايين السباتية في العنق والذي يدل على وجود تضيق تبقى الاستقصاءات الشعاعية أساسية في وضع التشخيص لآفات تضيق الشرايين السباتية.

٦-٢ الاستقصاءات الشعاعية:

إن المظاهر التصويرية لتضيق الشرايين السباتية تتضمن مايلي:

١- تضيق ناعم أو غير منتظم للقسم القريب من الشريان السباتي.

٢- توسعات لتكلسات ضمن جدر الشرايين.

تعتبر الشرايين السباتية الباطنة والشرايين القاعدية الأكثر إصابة في الرأس والعنق. وتصاب عادة الشرايين الصغيرة والمتوسطة والكبيرة، وتتنوع اللويحات العصيدية من ترسبات مجهرية للكولسترول إلى وجود خطوط شحمية. وتتراوح العصيدة بين ٠,٣ و ١,٥ مم بالقطر. قد تتحد الخطوط الشحمية وتشكل كتلاً كبيرة.

يمكن دراسة الشرايين السباتية بواسطة الإيكو العادي والدوبلر – الطبقي المحوري- المرنان – تصوير الشرايين الظليل – الدراسة بالمضام

التصوير بالأموح فوق الصوتية والدوبلر:

الاستقصاء الأولي عند الشك بوجود تضيق بالشرايين السباتية ويعتبر هذا الاجراء غير غاز ومتوفر بشكل واسع وقليل التكلفة ولايتطلب استخدامه حقن مواد ظليلة. ولكن من مساوئه أنه يعتمد بشكل كبير على خبرة الفاحص وغير قادر على رسم الشجرة الوعائية من أجل وضع خطة المعالجة. وتتضمن موجودات الإيكو مايلي:

- يسمح الإيكو العادي برؤية اللويحات العصيدية غير المتكلسة (ناقصة الصدى) واللويحات المتكلسة (عالية الصدى) ضمن جدر الشرايين.
- تعتبر اللويحات ناقصة الصدى عامل خطر مستقل للنشبة الدماغية.
- يقيس الإيكو دوبلر سرعة الجريان و السرعة الانقباضية العظمى التي تعتبر أفضل مقاييس السرعة لتحديد شدة التضيق.
- يسمح التحليل الطيفي بتقييم شكل الموجة والتبدلات الحاصلة في شكل الموجة جراء زيادة التضيق.
- يكشف الدوبلر الملون الانسدادات عالية الدرجة بموثوقية أعلى من الدوبلر التقليدي.

الطبقي المحوري :

وسيلة تشخيصية هامة ودقيقة ويعتبر الطبقي المحوري متعدد الشرائح مقارباً لتصوير الشرايين الظليل في دقته التشخيصية وهو يسمح برسم الشجرة الشريانية ولكنه يحتاج إلى حقن مادة ظليلة كما أنه يعرض المريض لجرعة من الأشعة. وتتضمن موجوداته:

موجودات الطبقي المحوري دون حقن:

- تكلسات في جدر الأوعية.
- قد تظهر اللويحات الكبيرة بؤرة ناقصة الكثافة.
- توسع وتعرج في مسار الشرايين.

موجودات الطبقي المحوري بعد الحقن:

يتم تظليل لمعة الوعاء ولكنه قد يقنع وجود لويحات متكلسة.
موجودات تصوير الأوعية بالطبقي المحوري:
يمكن من رؤية درجة التضيق مقابل الانسدادات التامة.

التصوير الوعائي باستخدام الرنين المغناطيسي MRA :

وهو ذو فائدة كبيرة في تصوير الأوعية الكبيرة والصغيرة، ويمكن استخدامه ليس فقط في وضع التشخيص وإنما يساعد أيضاً في وضع خطة المعالجة المناسبة. وتتضمن موجوداته:

على الزمن الأول:

- تسمك في جدار الشرايين مع تضيق باللمعة
- غياب (flow void) إذا كان الوعاء مسدوداً أو متضيقاً بشدة.
- يظهر تصوير الشرايين بالمرنان MRA:
- درجة التضيق.
- فقدان الإشارة إذا التضيق شديداً (أكثر من ٩٥%).
- يسبب التضيق الشديد (flow gap) عودة الإشارة بعد التضيق.

التصوير الوعائي بالحذف الرقمي:

يعتبر الدراسة التصويرية الشريانية المختارة المستخدمة في تشخيص تضيقات الشرايين السباتية. وعادة يستخدم هذا الاجراء عند التداخل على الشرايين المصابة بهدف المعالجة (سواء المداخلة داخل الوعائية أو الجراحة التقليدية) حيث:

- تحدد درجة التضيق وشكل اللويحة والدوران المرادف المحتمل
- تحدد عدم انتظام سطح اللويحة المترافق مع ازدياد خطورة النشبة الدماغية بغض النظر عن درجة التضيق.
- تحدد الآفات المتتالية تشاهد (آفة بعيدة) لدى ٢% من مرضى التضيق الهام في السباتي الباطن بمستوى العنق.
- تحدد التأثيرات الهيموديناميكية للتضيقات المتتالية حيث تكون التأثيرات تراكمية في حال كانت التضيقات هامة بشكل كاف لتضعف الجريان بشكل مستقل، أما إذا كانت إحدى هذه الآفات حرجية فإن الجريان سوف يرتبط بالآفة الأكثر شدة.

- يفيد الطور المتأخر تحديد التضيقات العالية الدرجة أو الانسدادات المشتبهة وذلك لنفي الانسداد الكاذب.

سنتكلم بالتفصيل عن تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح وتصوير الأوعية بالحذف الرقمي.

تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح:

منذ التطبيق السريري الأول للطبقي المحوري عام ١٩٩٠ كان للتصوير الطبقي المحوسب أثراً جوهرياً على تصوير الأوعية التشخيصي. خلال هذا الوقت تطور جهاز الطبقي المحوري الحلزوني مع تحسينات في قدرات أنبوب الأشعة، دوران ال gantry . وكان التطور الأعظم في ظهور الطبقي المحوري متعدد الشرائح والذي باستطاعته حالياً أن يتلقى ١٦، ٦٤، ... قناة من البيانات الحلزونية في وقت واحد. حسن الطبقي المحوري متعدد الشرائح بشكل جوهري نوعية و سهولة أداء دراسات وعائية و كنتيجة لذلك أصبح تصوير الاوعية بالطبقي المحوري وسيلة قوية لتصوير الأوعية التشخيصي متحدياً تصوير الأوعية بالحذف الرقمي في معظم المراكز الوعائية (25).

تكنيك تصوير الشرايين السباتية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح:

تحضير المريض ووضعيته:

يتم وضع قنطرة وريدية قياس ١٨-٢٠ gauge في وريد ظهر اليد أو الذراع أو الحفرة المرفقية. ثم يوضع المريض على طاولة الجهاز بوضعية الاستلقاء الظهرى مع ثنى الرأس نحو الخلف لتجنب المخاتلات الناجمة عن الحشوات السنية والتي يفضل إزالتها إن كان ذلك ممكناً. يتم وضع الطرفين العلويين على امتداد جسم المريض كما هو الحال عند اجراء طبقي محوري للرأس والعنق.

تحديد المسح:

يتم أخذ مساقط أمامية خلفية وجانبية في البداية من أجل تضمين الدراسة كامل التراكيب الوعائية. يجب أن يتضمن المسح حجماً يمتد من قوس الأبهر حتى يصل إلى الدوران داخل القحف.

إعدادات المسح لتصوير الأوعية بالطبقي المحوري:

عندما ندرس الشرايين السباتية يجب أن نتبع بروتوكلاً عال الدقة من أجل أن نزيد الدقة المكانية على طول المحور Z . اعتماداً على نوع الجهاز المتوافر (٦٤-٣٢-١٦-٨-٤ كاشفاً) يتم اتباع البروتوكول. وفي أي حال فإن حظراً بقدر ١,٢٥ مم أو أقل يجب أن يكون كافياً مع ثخانة مقطع فعالة تبلغ ١,٢٥ مم مع فواصل إعادة تركيب تبلغ ٠,٧٥ - ١ مم من أجل الحصول على تراكم يتراوح بين ٣٠-٥٠ % .
وفي مايلي جدول يوضح الاعدادات القياسية:

High – resolution computed tomography angiography study (volume coverage 30 cm)

Detector Configuration	Pitch	Scan time	Table speed (mm/s)
4-channel 4*1.25	1.5	32	9.375
4*1	1.5	25	12
8-channel 8*1.25	1.5	11	27
16-channel 16*1.25	1.375	11	27.5
16*0.75	1.5	7	43
64-channel 64*0.6	1.2	4	62.5

جدول يوضح الإعدادات القياسية لتصوير الشرايين السباتية حسب عدد الكواشف .

حقن أوساط التباين في تصوير الشرايين السباتية:

إن توافقت حقن وسط التباين مع المسح الحلزوني هو عامل أساسي لتحقيق التظليل الوعائي المثالي. مع تطور التقنيات والحصول على أجهزة طبقي محوري متعدد الشرائح ذات سرعات أعلى يصبح حقن أوساط التباين أكثر تحدياً ويتطلب ذلك تعديلاً مستمراً على بروتوكولات الحقن. بغض النظر عن الطبقي المحوري متعدد الشرائح فإن هناك بعض النقاط التي يجب أخذها بعين الاعتبار:

- ١- زمن نقل وسط التباين من مكان الحقن الوريدي إلى بداية المسح الحجمي يختلف حسب المريض. مثلاً، ٩٥ % من المرضى يتراوح زمن وصول مادة التباين بين مكان الحقن والابهر البطني من ١٤ ثانية إلى ٢٨ ثانية. من أجل اعتبار هذا

التنوع فإن تأخير المسح يجب أن يختلف حسب المريض. ويمكن تحقيق هذا إما من خلال اختبار البلعة أو تقنيات التحفيز بالبلعة الأوتوماتيكي. معظم الأجهزة تمتلك التقنية الأخيرة ومن خلال دراستنا وجدنا أن هذه الدارة هي الأكثر فعالية وعملية.

٢- على اعتبار أن معظم المرضى يعانون من أمراض قلبية وعائية مرافقة مع نقص في النتاج القلبي فإن التظليل الأولي قد يكون خفيفاً، بمعنى أنه إذا بدء المسح مباشرة لدى وصول وسط بلعة وسط التباين فقد لا يكون التظليل بلغ مستويات كافية. ومن الخيارات المتاحة لحل هذه المشكلة : زيادة معدل تدفق الحقن الأولي) مثلاً ٥-٦ مل/ثانية أول ٥ ثواني من الحقن) أو استخدام تراكيز عالية من وسط التباين ($350 \leq 400$ ملغ يود/ مل) أو زيادة زمن تأخير المسح (مثلاً ٨ ثوان).

٣- كلما ازداد عدد كواشف الجهاز تقل كمية المواد الظليلة المحقونة و بالتالي تخفيف اثارها الجانبية لدى المرضى .

المقاربة العملية لحقن وسط التباين من أجل تصوير وعائي للشرابين السباتية بالطبقي المحوري:

يمتاز الدوران السباتي بأنه سريع جداً، حيث يلاحظ امتلاء الأوردة الوداجية بعد حوالي ١٠ ثوان من تظليل الشرايين السباتية. لهذا ومن أجل الحصول على تظليل شرياني حصري دون تظليل وريدي يتوجب تحديد زمن التأخير بدقة إما من خلال تقنية اختبار البلعة أو تقنية البلعة المحرصة.

يفضل استخدام تقنية البلعة، مع مسح تلقائي عند مستوى قوس الأبهر بعد حقن وريدي لحجم قليل من مادة التباين ١٦ مل بمعدل التدفق الذي سوف يستخدم أثناء المسح(حوالي ٤ مل /ثا). يطلب من المريض عادة حبس النفس أثناء المسح بالإضافة إلى تجنب عملية البلع.

إن كمية مادة التباين الضرورية لتصوير الشرايين السباتية بالطبقي المحوري محدودة. لكنه يفضل حقن حوالي ٦٠-٧٠ مل من مادة تباين عالية التركيز (٣٧٠-٤٠٠ مع يود/ مل) بمعدل تدفق حوالي ٤ مل/ثا. وكما هو الحال مع أي قطاع وعائي فإن مدة الحقن يجب أن تتوافق مع زمن المسح(حقن بمعدل ٤ مل/ثا لمسح مدته ٢٠ ثا يجب أن تكون كمية المادة المحقونة مساوية ل ٨٠ مل). يفضل غسل مادة التباين بمحلول سيروم فيزيولوجي يحقن بمعدل تدفق مساو لمعدل تدفق مادة التباين حيث يحقن حوالي ٢٠-٣٠ مل.

دراسة الصورة:

في الممارسة اليومية فإن حجم البيانات الكبير الناجم عن التصوير الوعائي بالطبقي المحوري للشرابين السباتية يمكن أن يحد من كفاءة العمل. وللتعامل مع هذا الحجم الكبير من البيانات فإنه ينصح أن يتم أظهار الدراسة على محطة العمل من خلال صور محورية وتشاركية ثنائية وثلاثية الأبعاد. يمكن تفسير معظم المعلومات من خلال استخدام تقنيات

التركيب المعيارية او القياسية عند اعدادات نوافذ مناسبة. يمكن تأكيد الموجودات وامتداد المرض من خلال التأكد منها على الصور بالمقاطع المحورية. كما أن دراسة الصور المصدرية (صور المسح قبل التركيب) ضرورية من أجل تقييم أمراض جدر الأوعية أو الآفات غير الوعائية.

تتضمن تقنيات بعد المعاملة (للبيانات) المعيارية MIP (Maximum intensity projection) و thin MIP و الاشباع الحجمي (VR) volume rendering و multiplanar(MPR) و curved planar (CPR) . إن لكل واحدة من هذه التقنيات إيجابيات وسلبيات عديدة:

١- (MPR) multiplanar reconstructions) : هي مفيدة جداً في المقارنة

السريعة للأوعية بأي مستوى كان حتى مع العظم والنسج الرخوة، وبالتالي يسمح برؤية جدران الاوعية التي يمكن أن تغيم بتقنية ال MIP و VR بسبب وجود تكلسات مثلاً أو stent ضمن اللمعة. رغم ذلك فإن كل صورة تعطي معلومات عن مقطع واحد فقط(سهمي أو محوري أو إكليلي) وحتى نتمكن من رؤية كامل الوعاء فنحن بحاجة إلى صور متعددة. وهذه التقنية لا تمكن من رسم الشريان السباتي بكامله لأن الشريان السباتي متعرج ولا يقع في مستوى واحد.

٢- (MIP) maximum intensity prejection تعطي صورة من حجم من

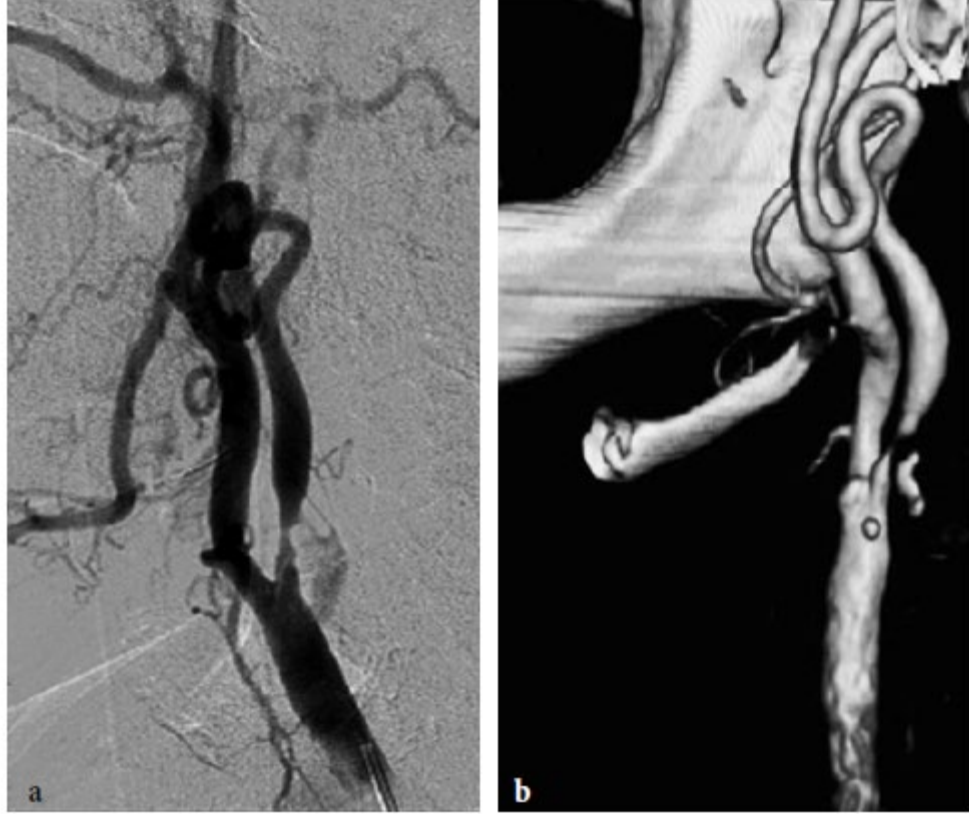
البيانات تحدد فيه قيمة ال pixel (وحدة المعلومات على الكمبيوتر) من خلال القيمة العظمى لل voxel (وحدة النسيج المقابلة لل pixel) بمسقط شعاعي على طول مجموعة البيانات في اتجاه محدد. وتكون الصورة أقرب ما يمكن لتصوير الشرايين التقليدي ولكن احدى المساوئ الواضحة لهذه التقنية هي أن أي نسيج ذو كثافة عالية(كالأوعية أو التكلسات الوعائية) والتي تتوضع ضمن الشعاع عبر جدران الوعاء سوف تحدد شدة ال pixel بدلاً من المادة الظليلة الموجودة في الوعاء نفسه. وهذا سبب هام للتقدير الزائد للتضيقات الوعائية.

٣- (VR) volume rendering تقيم هذه التقنية كامل حجم البيانات ضمن عتبة

اخماد للإظهار وتنتج صورة ثلاثية الأبعاد. وغالباً ما تضاف الالوان على النسيج بالاعتماد على قيم اخمادها، مما يسهل التفريق بين التراكييب ذات الكثافات المختلفة. ويمكن تدوير الصورة النهائية لايجاد المسقط المناسب للتشريح والامراضية وهذا أهم مايميز هذه التقنية. ولكن يمكن أن تقيم التضيقات بصورة مفرطة وقد تكون الأوعية الصغيرة غير مرئية بوضوح.

تقدم تقنية ال MIP و VR صور افتراضية ثلاثية البعد للأوعية والتي يمكن التلاعب بها بأي مستوى. وتقدم نظرة عامة للتشريح الوعائي الطبيعي والمرضي للأوعية كما تقدم طريقة سهلة لعرض الموجودات. إلا أن التفسير في كليهما قد يكون محدوداً بسبب العظام المجاورة أو لويحات التصلب العصيدي المتكلسة والزرعات المعدنية وفي مثل هذا الأمثلة

فإنه يجب دراسة الصور بتقنية MPR و CPR إضافة إلى الصور الأساسية . على الرغم من أن تقنيات الـ MPR و CPR هي عبارة عن تقييمات ثنائية البعد طولية إلا أنها تقدم تحليلاً للتدفق عبر الأوعية ما يقود إلى تصنيف أكثر دقة للضيق أو الانسداد. بالمقارنة مع MPR فإن CPR يمنح القدرة على رؤية طريق واحد بعد حذف الزوايا والتعرج والتي تسبب اختفاء أجزاء من الأوعية.



- a- تصوير بتقنية الحذف الرقمي للشريان السباتي يشير لوجود تضيق شديد عند منشأ الشريان السباتي الباطن.
- b- تصوير طبقي محوري متعدد الشرائح للشريان السباتي بتقنية الإشباع الحجمي VR يبيدي نفس الموجودة السابقة.

طرائق تحديد درجة تضيق الشرايين السباتية:

هناك عدة طرق لقياس درجة تضيق الشريان السباتي. لهذا السبب فإنه من الممكن لنفس التصوير أن يبيدي قياسات متفاوتة لتضيق الشريان السباتي حسب الطريقة المتبعة.

يمكن تقييم التضيق من خلال طريقة الـ (6) (ECST) (European Carotid) Syrgery Trial

أو طريقة

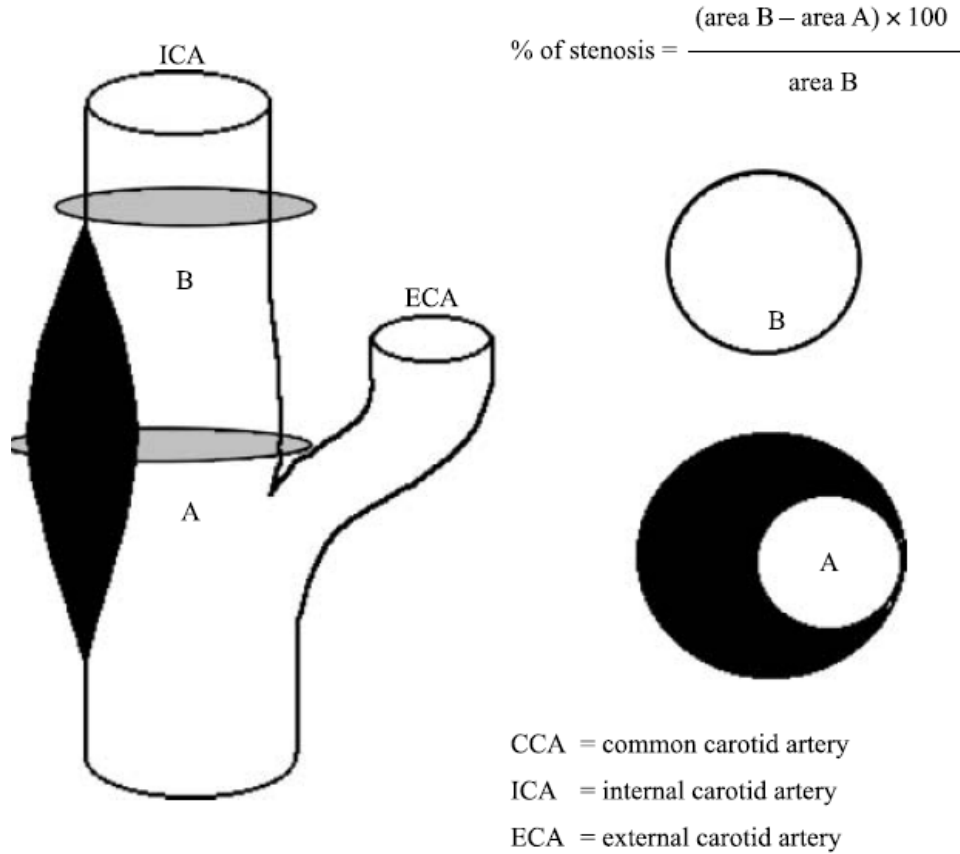
(North America Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial) (5) (NASCET)
أو
طريقة ال CC (Common Carotid).

١. ECST (6): تحسب هذه الطريقة التضيق باستخدام معدل القطر الخطي للمعة القسم الأضيّق من الشريان نسبة إلى المعة الأصلية للشريان السباتي الباطن وذلك عند نقطة التضيق الأعظمي (ليس بالضرورة البصلة) وتقدر :

$$ECST = (1 - md/B) \times 100\%.$$

٢ - تعتمد طريقة ال NASCET (5) في قياس التضيق على معدل القطر الخطي للمعة القسم الأضيّق للجزء المصاب من الشريان إلى قطر الشريان بعد أي توسع تالي لتضيق كما يلي:

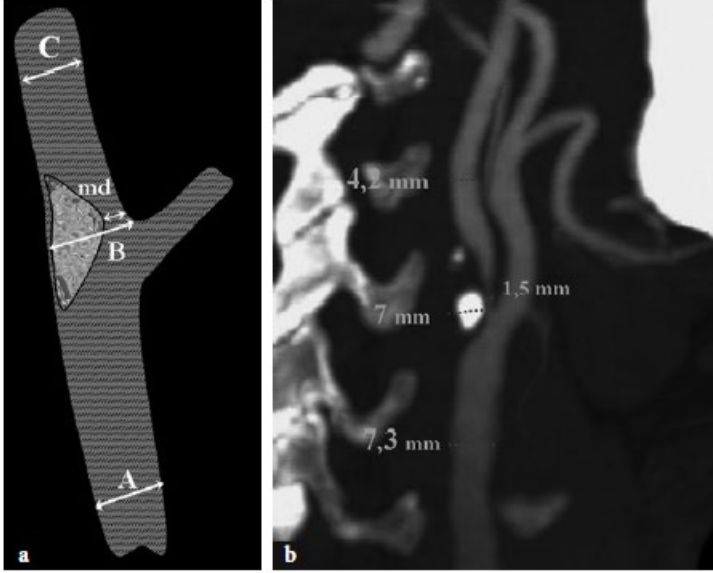
$$NASCET = (1 - md/C) \times 100\%.$$



شكل ترسمي يوضح طريقة قياس نسبة التضيق حسب NASCET

٤- تعتمد طريقة ال CC على حساب التضيق من خلال استخدام معدل القطر الخطي للجزء الأضيّق من الجزء المصاب من الشريان إلى لمعة الشريان السباتي الأصلي وذلك على مسافة ٣-٥ سم قبل تفرع السباتي كما يلي:

$$CC = (1 - md/A) \times 100\%$$



Scheme (a) and practical example on a thin maximum-intensity projection multidetector-row computed tomography angiography image (b) of the three different methods to calculate the degree of stenosis. *md* = minimal diameter; *A* = common carotid artery normal caliber; *B* = presumed carotid artery caliber at level of stenosis; *C* = normal internal carotid artery calibre

تعتمد طريقة ال ECST و ال CC في قياس التضيق على طريقة متشابهة بينما تميل طريقة ال NASCET لانقاص درجة التضيق حيث تضع هذه الطريقة التضيق في فئة أخفض من بقية الطرق وتمتلك توافقية أقل مع الطريقتين الأخريتين. هناك ميل للاعتقاد أن طريقة ال CC تبدو الطريقة الأفضل، وتبدو هناك ميزة إضافية لهذه الطريقة أن التبدلات العصيدية نادرة في الشريان السباتي الأصلي وأن الوعاء يظهر عادة على الصورة دون تداخل بالتركييب. وبالرغم من ذلك فإنه من الجيد الاعتماد على الطرق الأخرى أثناء اتخاذ القرار السريري.

الاستنتاج :

إن التطورات في تقنيات التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح ودوران ال gantry كان لها الأثر الجوهري على تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح. تقنيات المسح الأسرع مع تحسن الدقة المكانية وسعت من دور التصوير الطبقي المحوري في تصوير الشرايين السباتية (25) .

من خلال المعرفة الأساسية لتقنيات المسح بالطبقي المحوري متعدد الشرائح و بروتوكولات حقن اوساط التباين ، يمكن الحصول على مجموعات من البيانات الموثوقة مما يسمح بالحصول على صور جيدة ثنائية وثلاثية البعد. إن تقنيات الإظهار هي أساسية في تفسير وكفاءة عمل المحطة. مع التقدم بالحلول الحسابية الأوتوماتيكية فإن التلاعب بالحجم الكبير من البيانات سوف يستمر بالتحسن. وهذا من شأنه أن يحسن من قبول تصوير الأوعية بالطبقي المحوري مجنباً الحاجة لتصوير الأوعية بالحذف الرقمي .

التصوير الوعائي التقليدي:

التقنية:

إن المخاطر المرافقة لتصوير الشرايين حالياً هي قليلة للغاية. ومع ذلك يعتبر تصوير الشرايين اجراءً غازياً ويجب ألا يجرى إلا إذا اقتنع الطبيب الشعاعي بأن الفائدة المرجوة منه تبرر المخاطر المحتملة. إن تصوير الشرايين ينبغي ألا يجرى فقط لأن الفريق السريري قد طلبه بشكل روتيني لأن وقوع الخطأ هو احتمال وارد وهنا يجب أن يكون الشعاعي المسؤول عن الإجراء مقتنعاً بكل حالة بأن هناك استطباً واضحاً للدراسة المطلوبة. كما أن الطبيب الشعاعي يجب أن يكون لديه تصور واضح عن المعلومات المطلوبة من الإجراء، وهذا بدوره يضمن الحصول على الدراسة والوضعية الصحيحة ويسمح بإجراء مناورات دورانية أثناء الدراسة إذا ظهر شئ أو مشكلة غير متوقعة. إن معظم هذه التعليقات هي قابلة للتطبيق لأي وسيلة تصويرية ولكنها أكثر جدلية وربما أسهل للتحقيق في حالة الإجراءات الغازية.

تحضير المريض:

يجب الحصول على موافقة المريض الخطية من أجل تصوير الشرايين. فيجب أن يقابل المريض طبيب (يفضل الشعاعي المسؤول) قبل الإجراء حيث يتم شرح طريقة الإجراء والتحقق من عدم وجود مضادات استطباً للدراسة المراد إجراؤها، والتأكد من نبض المريض و من وجود أدوية كافية.

يجب حلاقة المغبن إذا كان المدخل الفخذي معتمداً. عادة يكون المرضى على الريق لفترة كافية قبل الإجراء لتجنب خطورة الاستنشاق جراء حدوث تفاعل ارتكاسي تجاه المادة الظليلة أو حوادث أخرى خطيرة. حالياً فإن سياسة العديد من أقسام الأشعة هي بتجنب تناول الجوامد فقط مع السماح بتناول السوائل إلا في حال استخدام التخدير العام أو أدوية ذات تأثير قوي. بغض النظر عن النظام المتبع إلا أنه يتوجب الحفاظ على إمالة المريض أثناء الاجراء وبعده.

مضادات الاستطباب:

هناك عدد قليل جداً من مضادات الاستطباب المطلقة لتصوير الشرايين ولكن هناك العديد من العوامل التي تزيد خطورة هذا الاجراء. دوماً يجب التحقق في حالة الإناث من أن المريضة غير حامل قبل تصوير الشرايين لأن جرعة التعرض للأشعة كبيرة. وفي حال كان تصوير الشرايين ضرورياً عند الحامل يجب تقليل جرعة الأشعة بالنسبة للجنين من خلال الواق، وحظار الحقل والاختيار المناسب لمتواليات الفلم. يجب توخي الحذر عند المرضى الموضوعين على علاج مميع أو الذين لديهم اضطرابات الميل للنزف. وفي مثل هذه الحالات يجب تجنب تصوير الشرايين. وفي حال كان ضرورياً فيجب اتخاذ كافة التدابير الضرورية لتصحيح أو تحسين عيب التخثر قبل وأثناء الاجراء اذا كان ذلك مقبول سريرياً.

من العوامل الأخرى التي تزيد خطورة النزف من مكان البزل الشرياني تتضمن ارتفاع الضغط الشرياني الجهازى والعوامل التي تؤهب لزيادة هشاشية جدار الوعاء مثل متلازمة كوشنغ، استخدام مديد للعلاج بالستيروئيدات وبعض أدواء النسيج الضام النادرة مثل (النمط الرابع) في متلازمة إهلر دانلوس.

قد يتطلب تصوير الشرايين كميات كبيرة من مادة التباين أكثر من أي اجراء شعاعي آخر ويجب تطبيقه بحرص كبير لدى الرضع و المرضى الذين لديهم تجفاف أو صدمة أو داء قلبي أو رئوي خطير و مرضى القصور الكبدى او الكلوي والمرضى الذين لديهم اضطرابات استقلابية خطيرة.

التخدير:

يتم اجراء معظم عمليات تصوير الشرايين تحت التخدير الناحي رغم أن التخدير العام ضروري للأطفال و للمرضى الذين لديهم تخطيط ذهني وفي بعض الاجراءات التداخلية المعقدة. على الرغم من أن التخدير العام أكثر استساغة لدى المريض من التخدير الناحي إضافة أنه يقلل من المخاتلات الناجمة عن الحركة على الصورة، إلا أنه يضيف خطورة إلى تصوير الشرايين.

ليس فقط بسبب الأخطار المرافقة للتخدير العام ولكن أيضاً لأنه يقنع الأعراض الشخصية للمريض إضافة إلى ارتكاسه والتي تقدم للطبيب الشعاعي علامات انذار آنية عن وقوع حوادث مثل حقن مادة تباين تحت البطانة أو انحشار غير مقصود لرأس القنطرة في شريان صغير إن انذاراً حول هكذا حوادث سوف يجنب أذية أكثر خطورة.

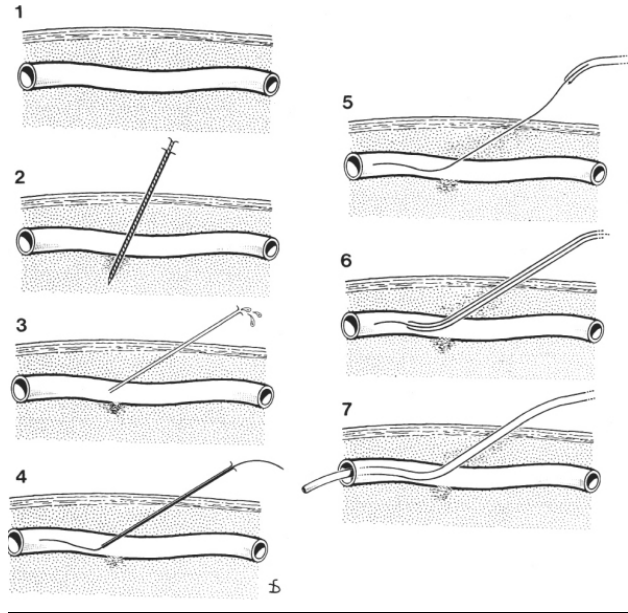
البزل الشرياني:

غالباً ما يقال بأن أهم جزء من عملية تصوير الشرايين هي البزل الأولي للوعاء وليس هناك شك بأن التكنيك الجيد يجعل من تصوير الشرايين اللاحق أكثر راحة للمريض وللمصور. إن المدخل الأكثر ملائمة لتحقيق أهداف الدراسة يجب أن يحدد قبل دخول المريض جناح تصوير الشرايين، وهذا القرار يعتمد غالباً على عدد من العوامل بما في ذلك الدراسات التصويرية السابقة، ملاحظات العمليات والفحص السريري.

مثلاً عند اجراء تصوير شرايين تشخيصي للشريان الأساسي المروي الكلية المزروعة إنه من الملائم مراجعة ملاحظات العملية الجراحية لرؤية المفاغرات الوعائية فيما لو أجريت نهائية – نهائية مع الشريان الحرقفي الباطن أو انتهائية – جانبية مع الشريان الحرقفي الظاهر. فالحالة الأولى أسهل للقطرة الانتخابية من مقارنة من الشريان الفخذي المقابل بينما الثانية يفضل اجراؤها عبر بزل الشريان الموافق.

أكثر شريان يتم بزله من أجل تصوير الشرايين التشخيصي والعلاجي هو الشريان الحرقفي الأصلي. يمكن استخدام مقارنة عبر الشريان الكعبري أو العضدي أو الإبطي ولكن غالباً يحتفظ بهذه المداخل عندما تكون مقارنة الشريان الفخذي غير ممكنة بسبب وجود انسداد بالحرقفي.

هناك ميل خلال السنوات القريبة لاستخدام الطرف العلوي كمدخل حتى عند المرضى الذين يكون لديهم الأوعية الفخذية سالكة. يعود هذا في جزء منه أن ال DSA يمكن من الحصول على دراسات كافية من خلال الحقن بقطر ذات قطر اصغر (يفترض أنه يترافق مع امراضية أقل من القثاطر الكبيرة) وخاصة أن الاتجاه هو لجعل تصوير الشرايين كاجراء خارجي أو استقصاء ليوم واحد. إضافة أن المريض الذي خضع لاجراء عبر الكعبري أو العضدي أو الإبطي يمكنه أن يتحرك بالمقارنة مع المريض الذي أجرى بزل عبر المغبن. يكون بزل الشريان المأبضي في بعض الحالات مثل تصنيع الشريان الحرقفي الظاهر عند عدم إمكانية قثطرة هذا الوعاء من خلال مقارنة امامية.



شكل توضيحي يبين كيفية قثطرة الشريان عبر الجلد

(١) يتم تثبيت الشريان، (٢) يتم سحب الإبرة جزئياً وإعادة توجيهها. (٣) يتم وضع سلك دليل أثنا الجريان الخلفي الحر للدم (٣-٤). يتم سحب الإبرة ويتم ادخال القنطرة فوق السلك الدليل (٥-٦). عندما تكون القنطرة ضمن لمعة الشريان يتم سحب السلك الدليل.

العناية بعد الاجراء:

بعد انتهاء تصوير الشرايين يتم سحب القنطرة ويتم تطبيق ضغط يدوي قوي مكان البزل لمدة ٥-١٠ دقائق. يجب أن يتحقق الشعاعي من أن النزف قد توقف بالكامل قبل أن يغادر المريض جناح تصوير الشرايين. من ثم يتم تحري مكان الجرح بشكل منتظم من قبل الجهاز التمريضي والذين يتوجب عليهم أيضاً تسجيل ملاحظات النبض والضغط لفترة معقولة بعد الاجراء والتحقق من أن النبض البعيد لا يزال مجسوساً. إن الضمادات الضاغطة والأكياس الرملية وغيرها من الأدوات هي ببساطة مضيعة للوقت. إنه لمن الأفضل رؤية مكان البزل على أن تتم تغطيته. إذا لم يتوقف النزف من مكان البزل يجب الضغط لفترة أطول. تقريباً يمكن التحكم بكل النزوف الحاصلة بعد القنطرة من خلال الضغط إلا إذا كان الشريان متمزقاً أو هناك اضطراب بالتخثر.

٢-٧ التدبير العلاجي :

يتدرج علاج تضيق الشريان السباتي من المعالجة المحافظة إلى المعالجة الدوائية انتهاءً بالعلاج الجراحي

• المعالجة المحافظة (39) :

ينصح الأطباء عادة مرضاهم بتعديل نمط حياتهم إلى نمط صحي أكثر بهدف منع ترقى تضيق الشريان بالاجراءات التالية:

- ١- الإقلاع عن التدخين.
- ٢- ضبط ارتفاع التوتر الشرياني (المفضل هو أقل من ٨٠/١٢٠ مم زئبق).
- ٣- ضبط سكر الدم.
- ٤- المراجعة الدورية للطبيب.
- ٥- ضبط مستويات كوليسترول الدم.
- ٦- تقليل كمية الدسم المشبعة والكوليسترول و ملح الطعام.
- ٧- ضبط الوزن.
- ٨- ممارسة الرياضة لمدة لا تقل عن ٣٠ دقيقة معظم أيام الأسبوع.
- ٩- تجنب الكحول .

• المعالجة الدوائية (39):

- تتضمن العلاجات الدوائية إعطاء مضادات تجمع الصفائح والأدوية الخافضة للكلسترول وأدوية الضغط مايلي:
- ١- الأدوية المضادة لتجمع الصفائح (Aspirin, Ticlopidine and Clopidogrel) تمنع هذه الأدوية تشكل الخثرات في الشرايين المتضيقة والذي يساعد على مرور الدم بسهولة ضمن الشرايين.
 - ٢- خافضات الكولسترول: تساعد الستاتينات على انقاص تشكل اللويحة العصيدية. كما أنها تنقص ال LDL بمعدل ٢٥-٣٠% عندما تترافق مع حماية قليلة الشحوم وقليلة الكولسترول.
 - ٣- الأدوية الخافضة لضغط الدم الشرياني: (المدرات، حاصرات الخميرة، حاصرات الأنجيوتنسين، حاصرات بتا، حاصرات قنوات الكالسيوم وغيرها) تساعد على ضبط ضغط الدم. باعتبار أن ضغط الدم المرتفع هو عامل خطورة رئيسي للنشبة الدماغية، فيفضل ضبط الضغط الشرياني ومراقبته بشكل دوري.

• المعالجة الجراحية:

- توصف المعالجة الجراحية عادة للمرضى الذين حدث لديه نوبة أو أكثر من ال TIA أو حتى النشبة الدماغية ولديهم تضيق متوسط إلى عال الشدة .
- ١ - استئصال البطانة الشريانية (8):
إن هدف الجراحة هو منع حدوث نشبة دماغية أو التخفيف من تشكل اللويحة العصيدية وتوسيع الشريان للسماح للمزيد من الدم بالتدفق إلى الدماغ.
إن استئصال البطانة الشريانية هي اجراء جراحي يهدف لاستئصال اللويحة العصيدية وفي هذه العملية يتم اجراء شق جلدي في العنق ويتم تحديد الشريان السباتي. يتم وضع كليبسات مؤقتة عبر الشريان فوق وتحت المنطقة المتضيقة لإيقاف جريان الدم. في هذه الأثناء يقوم الشريان السباتي المقابل بنقل الدم إلى الدماغ. يقوم الجراح باجراء شق في الشريان فوق المنطقة المتوقفة الجريان.
يتم تقشير اللويحة إلى الخارج وتستأصل. ثم يتم إغلاق الشريان بقطب صغيرة وتتم إزالة الكليبسات للسماح للدم بالجريان مرة ثانية.
يستطب هذا الإجراء للمرضى العرضيين ولديهم انسداد أكثر من ٥٠%. كما ينصح بها للمرضى اللاعرضيين ولديهم انسداد أكثر من ٦٠%. لدى المرضى الذين لديهم تضيق متوسط بين ٥٠-٦٩% فإن الجراحة تخفف خطورة النشبة الدماغية بنسبة ٦,٥% خلال فترة خمس سنوات (8).
من بين المرضى الذين لديهم انسداد عال الدرجة أكثر من ٧٠% فإن خطورة النشبة الدماغية تقل بنسبة ٨٠%. إن فائدة استئصال البطانة الشريانية للمرضى الذين لديهم تضيق ٥٠% أو أقل لا تتغلب على خطورة هذا الإجراء (8).

٢- تصنيع الشريان السباتي أو وضع ستنت:

هي عمليات غازية بنسبة قليلة تقوم بضغط اللويحة العصيدية وتوسيع لمعة الشريان. وتتم هذه الاجراءات أثناء تصوير الشرايين. يتم ادخال قثطرة مرنة عبر الشريان الفخذي في منطقة المغبن حتى تصل إلى موقع العصيدة ضمن الشريان السباتي. ثم يتم وضع قثطرة صغيرة تحمل بالون قابل للنفخ في رأسها عبر اللويحة. عند نفخ البالون يتوسع الشريان وتتضغط اللويحة على جدار الشريان. ثم يتم تنفيس البالون وسحبه. أخيراً يتم ادخال انبوب يشبه الشانة قابل للتوسع ذاتياً (ستنت) يوضع فوق العصيدة مما يسمح بابقاء الشريان مفتوحاً.

يستطب هذا الإجراء للمرضى الذين لديهم:

- تضيق متوسط إلى عال الدرجة أكثر من ٧٠%.
- لديهم أمراض أخرى تزيد خطورة حدوث مضاعفات للعمل الجراحي.
- لديهم تضيق متكرر
- لديهم تضيق ناجم عن علاج شعاعي سابق.

٣- مجازات الشريان السباتي:

هدف العملية هو انشاء طريق جديد لمرور الدم حول المنطقة المسدودة بالعصيدة. يتم تسليخ جزء من شريان أو وريد (عادة الوريد الصافن) ويتم زرع هذا الوعاء بحيث يتصل طرفاه بالشريان السباتي فوق وأسفل منطقة الانسداد وبهذه الطريقة لا يمر الدم عبر الجزء المسدود من الشريان السباتي. عادة تستطب هذه العملية لحالات الانسداد التام للشريان السباتي.

٢-٨ الاختلاطات والانتذار:

تعتبر النشبة الدماغية الاختلاط الأخطر لتضيق الشريان السباتي، وهناك عدة طريق يزيد فيها تضيق الشريان السباتي من احتمال حدوث نشبة دماغية كما يلي:

- ١- انقاص تدفق الدم: قد يصبح الشريان السباتي متضيقاً بشدة بالعصيدة بحيث لا يمر كمية كافية من الدم إلى الدماغ.
- ٢- تمزق اللويحة العصيدية: قد تتمزق قطعة من اللويحة وتسير حتى تصل إلى وعاء أصغر ضمن الدماغ وتعلق في أحد الشرايين الصغيرة مسببة بتر للجريان الدموي إلى منطقة ما من الدماغ.
- ٣- الانسداد الناجم عن الخثار: قد تكون بعض اللويحات عرضة للتمزق وتصبح شئدة الحواف وغير منتظمة السطح. وعند حدوث ذلك يتعامل الجسم معها كأنها

أذية فيتم ارسال الصفحات التي تتكس على تلك المنطقة وهنا تتشكل خثرة دموية كبيرة وتسد جريان الدم عبر الشريان السباتي او الشرايين المخية.

ثالثاً

الدراسة العملية

الدراسة العملية

٣-١ مواد وطرق البحث:

- مكان الدراسة: مستشفى الأسد الجامعي\ دمشق\
 - مدة الدراسة: من تاريخ ٢٠١٢/٤/١٠ حتى تاريخ ٢٠١٣ /٤/١٠
 - عينة الدراسة: دراسة مستقبلية للمرضى المحولين إلى قسم الأشعة في مستشفى الأسد الجامعي بدمشق من أجل إجراء دراسة للشرابين السباتية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح مع إجراء دراسة للشرابين السباتية بتقنية الحذف الرقمي في مرحلة لاحقة من أجل التدبير العلاجي. وسيقبل بالدراسة كل مريض أجرى تصويراً للشرابين السباتية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح وبالحذف الرقمي.
 - مواد الدراسة:
- a. مرضى مستشفى الأسد الجامعي المحولين إلى قسم الأشعة \وحدة التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح بالإضافة الى وحدة تصوير الشرايين).
 - b. جهاز تصوير طبقي محوري متعدد الشرائح
(Brilliance CT, System Multi Detector CT64, Cleveland, OH)
(Philips Medical
 - c. جهاز تصوير أوعية بالحذف الرقمي (Siemens Syngo Axiom Artis)
 - d. أفلام أشعة.
 - e. مواد ظليلة IOHEXOL (Non ionic contrast Omnipaque)
(350mg/ml
 - f. حاقن آلي.
 - g. Canula توضع في الحفرة المرفقية.



صورة لجهاز التصوير الطبقي المحوري متعدد الشرائح.



صورة توضح جهاز التصوير بالحذف الرقمي.



صورة تبين المادة الظليلة المستخدمة

● استمارة البحث المعتمدة في الدراسة:

استمارة البحث

- اسم المريض :
- عمر المريض :
- الجنس :
- عوامل الخطورة: (HTN – فرط شحوم الدم – سكري – تدخين – CAD – قصور قلب احتقاني)
- الشكوى الرئيسية :
- PT :
- الصفحات:
- وظائف الكلية:

A. نتيجة تصوير السباتيين بالطبقي المحوري متعدد الشرائح :

درجة التضيق	
مكان التضيق	
مرافقات اخرى	

B. نتيجة تصوير السباتيين بالحذف الرقمي :

درجة التضيق	
مكان التضيق	
مرافقات اخرى	

- البروتوكول المتبع بمشفى الأسد الجامعي لتصوير الشرايين السباتية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح (Philips , 64) :

مراحل التصوير:

١. بعد أن يتم شرح الأجراء للمريض، يوضع على طاولة الجهاز بوضعية الاستلقاء.
٢. يتم إجراء scout من مستوى قوس الأبهر حتى مستوى حلقة ويليس.
٣. يتم استخدام الـ locater : حيث نحدد المقطع الذي عندما تصل إليه المادة الظليلة يبدأ الجهاز بالتصوير وهو عادة قوس الأبهر.

بروتوكول تصوير الشرايين السباتية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح، ٦٤	
الشرابين السباتية	الناحية المراد تصويرها
Philips,64 silce	نوع المسح
120, 200 ,0.33s	KV,MAS, Rotation time
1mm	الحظار
1.2mm	ثخانة المقطع
100-120cc Omnipaque	المادة الظليلة المحقونة
30 ml	سيروم ملحي
4ml/s	معدل التدفق
وصول المادة الظليل إلى الـ locater	زمن بدء المسح
MIP, VR	تقنيات تركيب الصورة

جدول يوضح بروتوكول تصوير الشرايين السباتية بـ MDCT .

• بروتوكول تصوير الشرايين السباتية بتقنية الحذف الرقمي:

بعد أخذ موافقة المريض وشرح كيفية الإجراء يتم القيام بالتصوير في وحدة تصوير الشرايين في مستشفى الأسد الجامعي باستخدام جهاز أشعة قوسي بتقنية الحذف الرقمي كما يلي:

١. يتم تعقيم الناحية المغننية اليمنى بشكل جيد باستخدام اليود والكحول
٢. بعدها يتم التخدير الناحي باستخدام الـ lidocaïen
٣. يتم بزل الشريان الفخذي عن طريق إبرة البزل، ثم تستبدل بمجموعة البزل.
٤. يتم ادخال القثطرة (pig tail 5F) ضمن الشريان الفخذي بالطريق الراجع حتى تصل إلى قوس الأبهر.
٥. في حال وجود استطباب لمدخل من الطرف العلوي يتم بزل الشريان العضدي والدخول حتى قوس الأبهر.
٦. يتم الحقن ضمن قوس الأبهر وتؤخذ صورة لقوس الأبهر وتفرعاته وتستخدم ك road map
٧. يتم قثطرة أحد الشريانين السباتيين ويتم حقن مادة ظليلة فيه مع اخذ صور بوضعيات متعددة. ثم تتم قثطرة الشريان السباتي الآخر وأخذ صور متعددة.
٨. بعد الانتهاء من التصوير يتم سحب القثطرة ومجموعة البزل ويطبق ضغط موضعي على مكان البزل لمدة ١٠ دقائق، ثم يوضع ضماد ضاغط لعدة ساعات.

٣-٢ النتائج والدراسة الإحصائية:

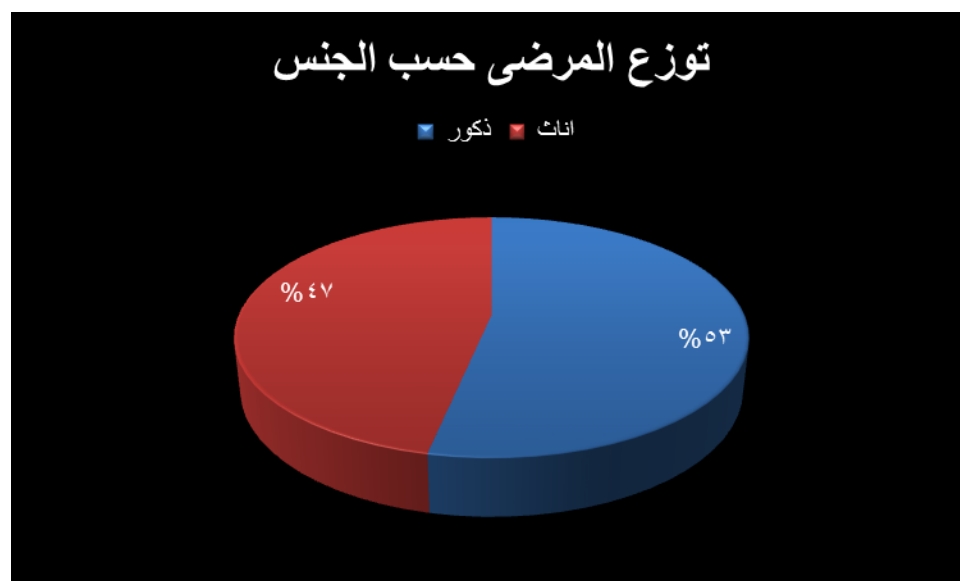
تم قبول كل المرضى الذين أجروا الدراستين (MSCT , DSA) في حين تم استبعاد العديد من المرضى للأسباب التالية :

- ١- المرضى الذين لديهم مضاد استطباب للتعرض الشعاعي كالحوامل .
- ٢- المرضى ذوي الأمراض المزمنة المترقية و الغير مضبوطة مثل القصور القلبي النهائي حيث لايمكن متابعة أي اجراء جراحي لهم و مرضى القصور الكلوي الشديد حيث لايمكن حقن المادة اليودية الظليلة لما تحمله من مضاعفات مهددة للحياة .
- ٣- المرضى الذين حدث لديهم (CVA) و معدل البقية لديهم لا يتجاوز السنة كمرضى السرطان .
- ٤- المرضى الذين لديهم معدل بقية لا يتجاوز ثلاث سنوات ووجد لديهم تضيق سباتي بالاستقصاءات الأخرى .
- ٥- المرضى الذين اجروا (MSCT) و لم يعودو لإجراء DSA لأسباب عديدة كرفض المريض او عدم طلب طبيب الجراحة الوعائية أو موت المريض .
- ٦- المرضى الذين أجروا MSCT و كان لديهم أمهات دم أبهر صدري حيث لا يمكن المتابعة بال DSA لهم .
- ٧- المرضى الذين أجروا DSA في البداية و وجد لديهم انسداد تام في السباتي .

عدد المرضى الذين أجري لهم تصوير وعائي للشرابين السباتية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح و بتقنية الحذف الرقمي كان ٤٥ مريضاً كانت نتائجهم كالتالي:

توزع المرضى حسب الجنس:

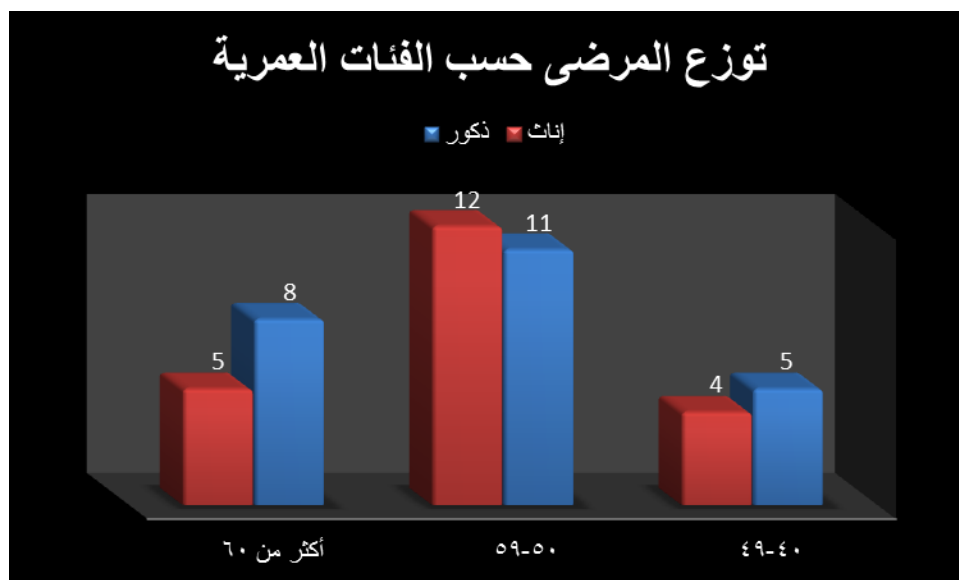
الذكور	٢٤	% ٥٣,٣٣
الاناث	٢١	% ٤٦,٦٦
المجموع	٤٥	



شكل يبين توزع المرضى حسب الجنس

توزع المرضى حسب العمر:
عند الذكور

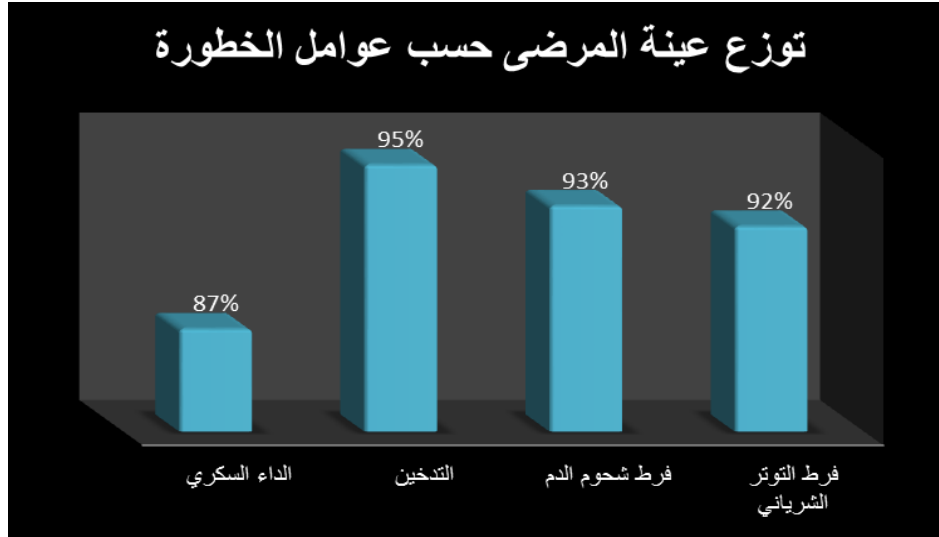
الجنس	٤٩-٤٠	٥٩-٥٠	أكثر ٦٠	من	المجموع
ذكور	٥	١١	٨		٢٤
إناث	٤	١٢	٥		٢١



شكل يبين توزع عينة المرضى حسب الفئة العمرية.

توزع المرضى حسب عوامل الخطورة :

عوامل الخطورة	عدد المرضى	النسبة المئوية
فرط التوتر الشرياني	٤١	%٩١,١١
فرط شحوم الدم	٤٢	%٩٣,٣٣
التدخين	٤٣	%٩٥,٥٥
الداء السكري	٣٩	%٨٦,٦٦



شكل (١١) توزيع عينة المرضى حسب عوامل الخطورة.

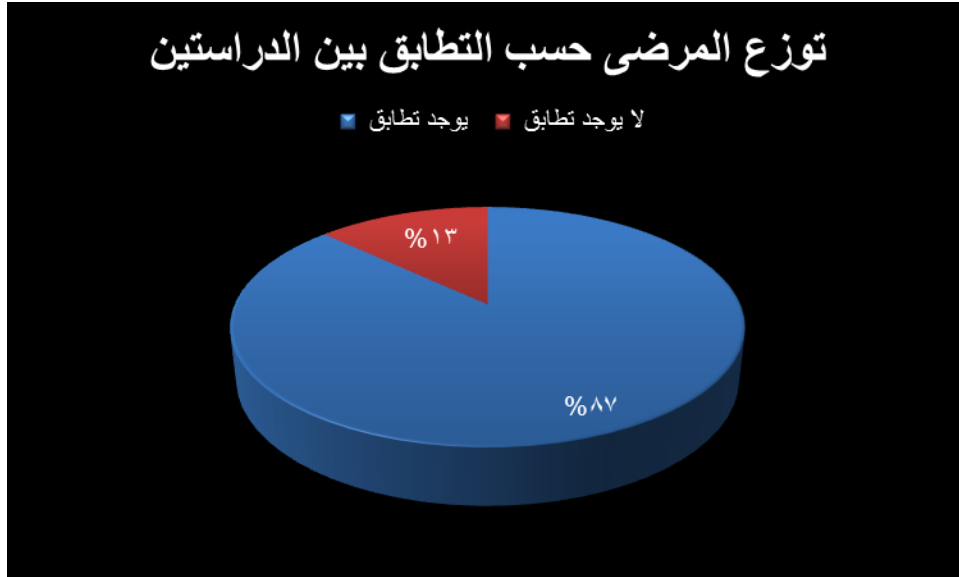
جميع المرضى كان لديهم عامل خطورة واحد على الأقل.

تم إجراء CTA و DSA بفارق شهر كحد أقصى وذلك عند المرضى الذين وجد لديهم تضيق.

كان لدينا ٤٥ مريض أجروا تصويراً وعائياً ب ال CTA و ال DSA وكان لدينا ٩٠ شريان سباتي أمكن دراسته من خلال الوسيلتين التصويريتين.

وجد هناك تطابق تام بين ال CTA و ال DSA في تحديد درجة التضيق في ٧٨ شريان

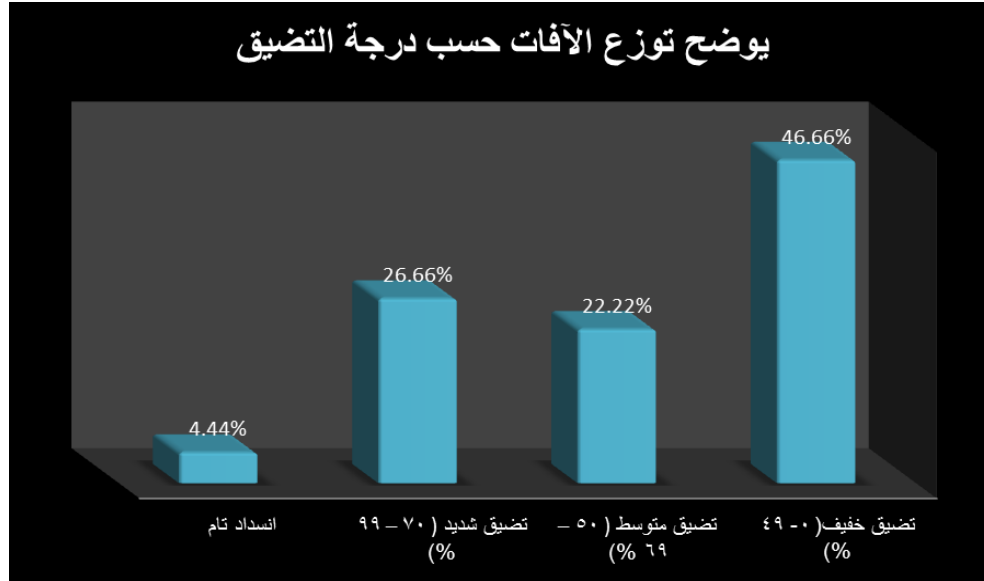
النسبة المئوية	عدد الشرايين	
٨٧ %	٧٨	يوجد تطابق
١٣ %	١٢	لا يوجد تطابق



شكل يوضح نسبة التطابق في التشخيص بين الـ CTA و الـ DSA

وتوزعت التضيقات على الـ DSA حسب نسبة التضيق المحسوبة بطريقة الـ NASCET كما يلي:

الدرجة	عدد الشرايين	النسبة المئوية
تضيق خفيف (٠ - ٤٩ %)	٤٢	٤٦,٦٦ %
تضيق متوسط (٥٠ - ٦٩ %)	٢٠	٢٢,٢٢ %
تضيق شديد (٧٠ - ٩٩ %)	٢٤	٢٦,٦٦ %
انسداد تام	٤	٤,٤٤ %



شكل (١٥) يوضح توزيع الآفات حسب درجة التضيق.

لحساب حساسية ونوعية ال CTA في كشف التضيقات المهمة (فوق ال ٥٠ %) :

DSA		CTA
غير مريض	مريض	الفحص
B	A	أيجابي
D	C	سلبي

الحساسية: $A/A+C$

النوعية: $D/D+B$

القيمة التنبؤية الإيجابية = $A/A+B$

القيمة التنبؤية السلبية = $D/D+C$

تمت مقارنة التضيقات الهامة أكثر من ٥٠% بين ال CTA وال DSA فكانت كما يلي:

حسب ال DSA كان هناك ٢٠ تضيق متوسط الشدة (بين ٥٠-٦٩%) من أصل ٩٠ شريان وبمقارنة نتائج ال CTA

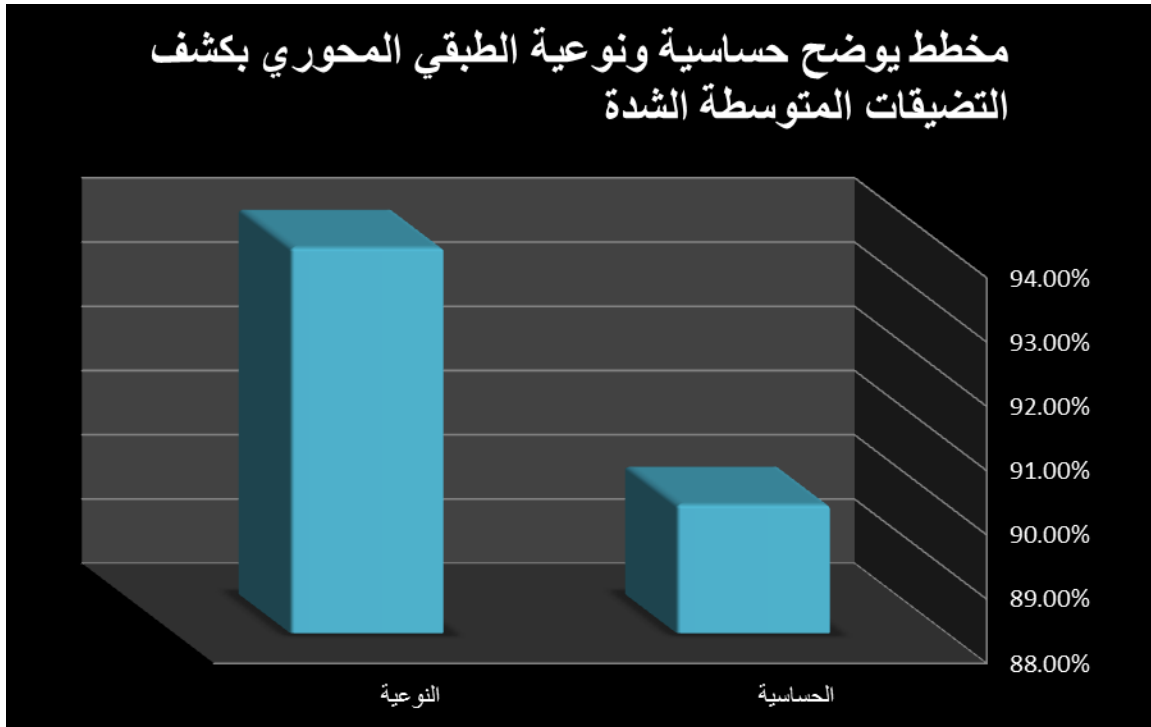
DSA		
لا يوجد تضيق مهم	يوجد تضيق مهم	CTA
٤	١٨	ايجابي
٦٦	٢	سلبي
٧٠	٢٠	المجموع

$$\text{الحساسية} = \frac{2+18}{18} = 90\%$$

$$\text{النوعية} = \frac{4+66}{66} = 94\%$$

$$\text{القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)} = \frac{4+18}{18} = 81\%$$

$$\text{القيمة التنبؤية السلبية (NPV)} = \frac{2+66}{66} = 97\%$$



مخطط يبين حساسية ونوعية ال CTA في كشف التضيقات المتوسطة الشدة (بين ٥٠ - ٦٩).

حسب ال DSA كان هناك ٢٨ تضيق عال الشدة (< ٧٠%) من أصل ٩٠ شريان وبمقارنة نتائج ال CTA

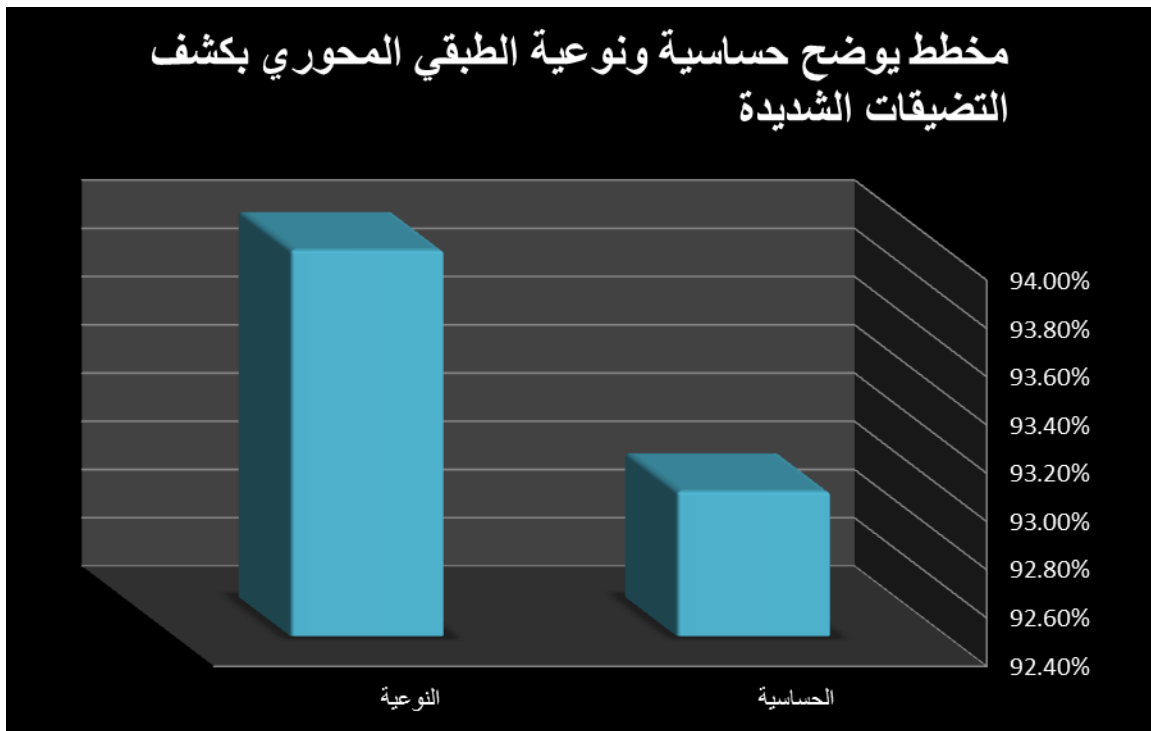
DSA		
لا يوجد تضيق مهم	يوجد تضيق مهم	CTA
٤	٢٦	ايجابي
٥٨	٢	سلبي
٦٢	٢٨	المجموع

$$\text{الحساسية} = \frac{26}{26+2} = 93\%$$

$$\text{النوعية} = \frac{4}{4+58} = 94\%$$

$$\text{القيمة التنبؤية الإيجابية (PPV)} = \frac{26}{26+4} = 87\%$$

$$\text{القيمة التنبؤية السلبية (NPV)} = \frac{2}{2+58} = 97\%$$

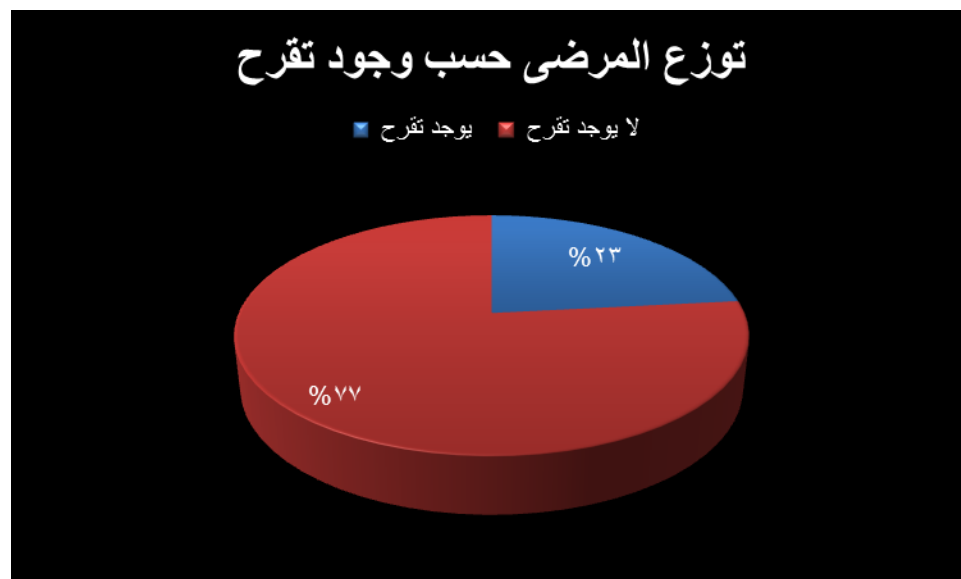


شكل (١٧) مخطط يبين حساسية ونوعية ال CTA في كشف التضيقات الشديدة (< ٧٠%).

بالنسبة للانسداد التام كان هناك تطابق تام بين ال CTA وال DSA وذلك في ٤ شرايين.

تمت دراسة وجود تقرح ضمن التضيق لوحظ وجود تقرح ضمن التضيق لدى ٢١ شريان

عدد الشرايين	النسبة المئوية	
٢١	٢٣,٣٣%	يوجد تقرح
٦٩	٧٦,٦٦%	لا يوجد تقرح



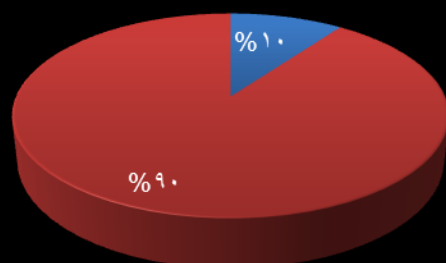
شكل يبين وجود تقرحات ضمن جدر الشرايين المتضيقة

بالنسبة لوجود تضيق مرافقة داخل القحف فكانت موجودة لدى ٩ مرضى

عدد الشرايين	النسبة المئوية	
٩	١٠%	يوجد آفات داخل القحف
٨١	٩٠%	لا يوجد آفات داخل القحف

توزيع المرضى حسب وجود تضيقات مرافقة ضمن القحف

■ لا يوجد آفات داخل القحف ■ يوجد آفات داخل القحف

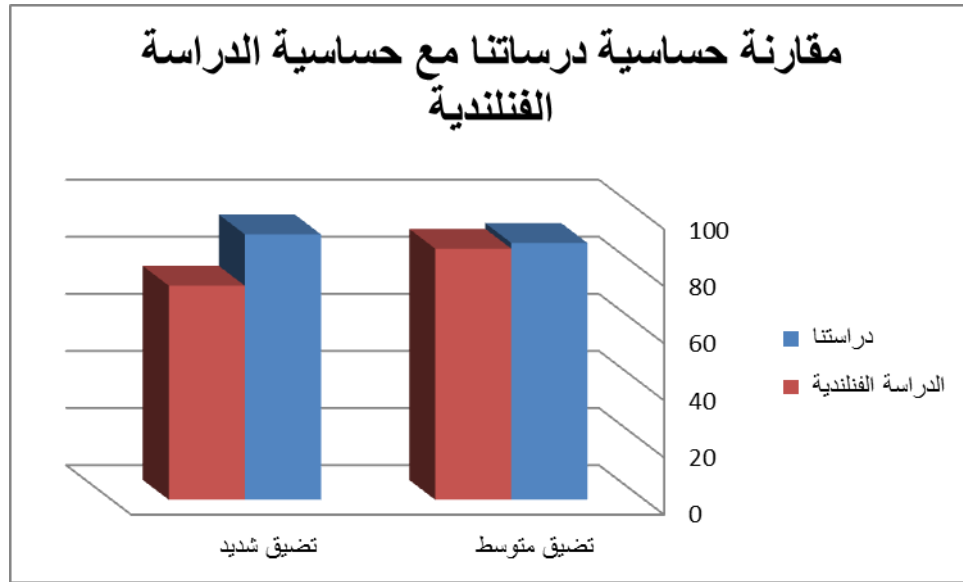


شكل يبين وجود تضيقات مرافقة داخل القحف

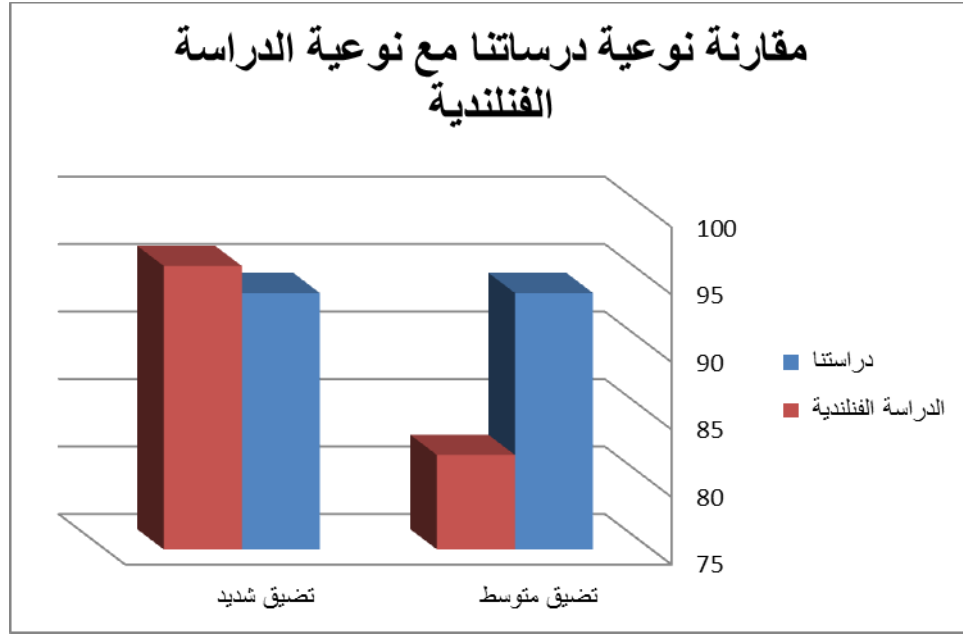
٣-٣ المناقشة

يلاحظ من خلال الدراسات الحديثة أن الحساسية والنوعية لل CTA بشكل عام في كشف تضيقات الشريان السباتي جيدة (22.26) وهي تتراوح بين ٦٥ – ١٠٠ % بالنسبة للحساسية في حين تتراوح النوعية بين ٦٣-١٠٠% ١. ففي دراسة أجراها H.M. Silvennoinen وآخرون في جامعة هلسنكي في فنلندا ونشرت عام ٢٠٠٦ في ال American Journal of Neuroradiology على ٣٧ مريض كانت النتائج كما يلي

	الحساسية		النوعية	
	تضيق متوسط	تضيق شديد	تضيق متوسط	تضيق شديد
دراستنا	٩٠	٩٣	٩٤	٩٤
الدراسة الفنلندية	٨٨	٧٥	٨٢	٩٦



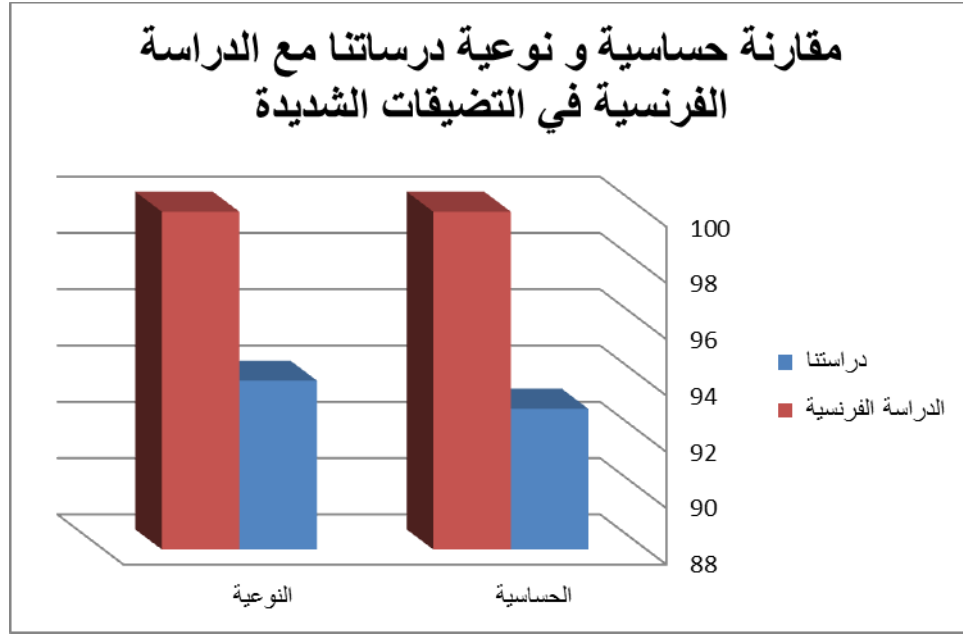
مخطط يبين مقارنة بين الحساسية في دراستنا والدراسة الفنلندية في تقييم التضيقات المتوسطة والشديدة



مخطط يبين مقارنة بين النوعية في دراستنا والدراسة الفنلندية في تقييم التضيقات المتوسطة والشديدة

٢ - وفي دراسة اجراها Randoux (24) وآخرون في باريس ونشرت عام ٢٠٠٢ على ٢٢ مريض كانت الحساسية والنوعية بالنسبة للتضيقات الشديدة كما يلي

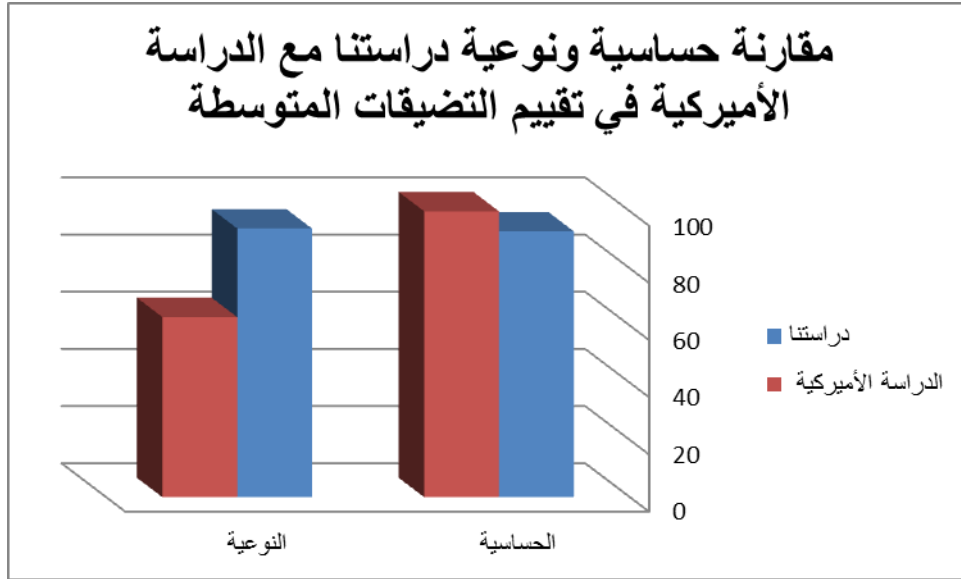
النوعية	الحساسية	
تضييق شديد	تضييق شديد	
٩٤	٩٣	دراستنا
١٠٠	١٠٠	الدراسة الفرنسية



مخطط يبين مقارنة حساسية ونوعية دراستنا مع الدراسة الفرنسية في التضيقات الشديدة

٣- وجد Josephson (26) وآخرون في دراسة أجروها في جامعة كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأميركية ونشرت عام ٢٠٠٤ أن حساسية تصوير الأوعية بالطبقي المحوري في كشف التضيقات متوسطة الشدة (أقل من ٧٠%) بلغت ١٠٠% وكانت النوعية ٦٣%

النوعية	الحساسية	
٩٤	٩٠	دراستنا
٦٣	١٠٠	الدراسة الأميركية

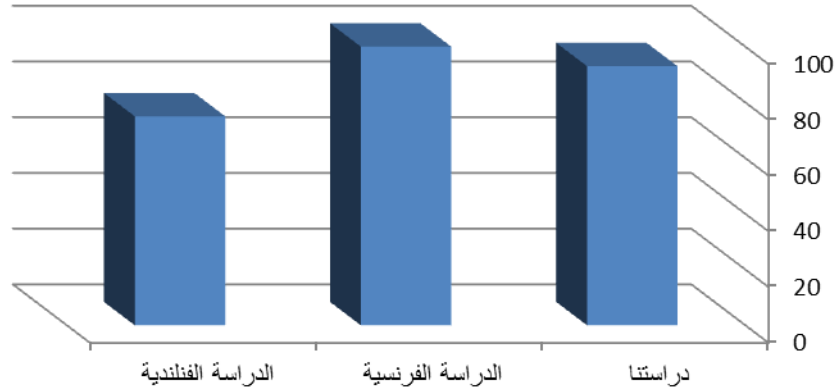


مخطط يبين مقارنة حساسية ونوعية دراستنا مع الدراسة الأميركية في التضيقات المتوسطة الشدة.

وبشكل عام نجد ان حساسية ونوعية الطبقي المحوري في كشف التضيقات المتوسطة الشدة والتضيقات الشديدة متقاربة مع الدراسات العالمية

التضيقات الشديدة		
النوعية	الحساسية	
٩٤	٩٣	دراستنا
١٠٠	١٠٠	الدراسة الفرنسية
٩٦	٧٥	الدراسة الفنلندية

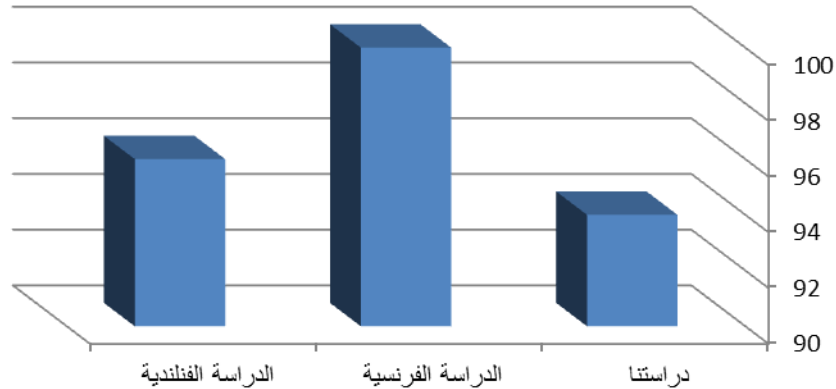
مقارنة حساسية دراستنا مع الدراسات العالمية في التضيقات الشديدة



مخطط يبين مقارنة حساسية دراستنا مع الدراسات العالمية في التضيقات الشديدة

أما النوعية :

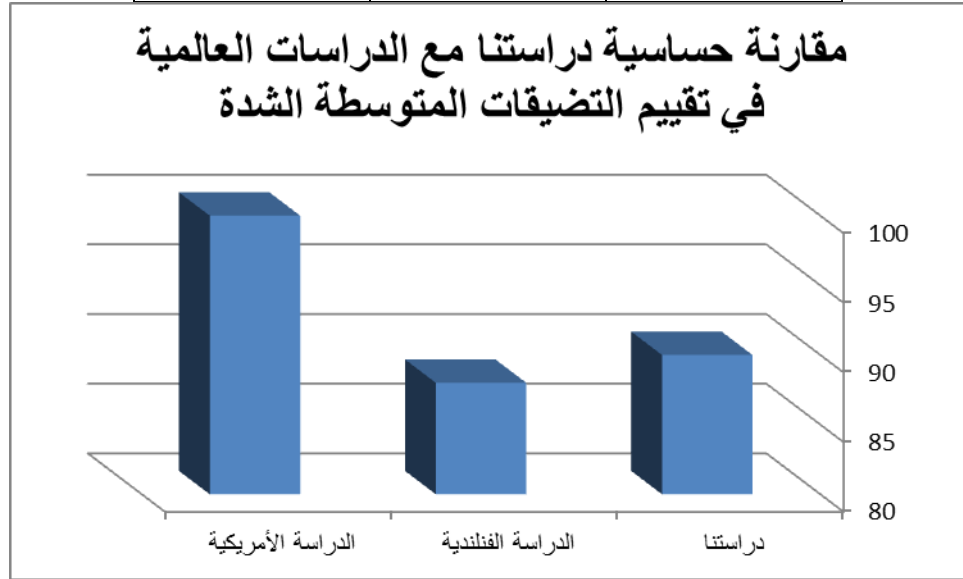
مقارنة نوعية دراستنا مع الدراسات العالمية في التضيقات الشديدة



مخطط يبين مقارنة نوعية دراستنا مع الدراسات العالمية في التضيقات الشديدة

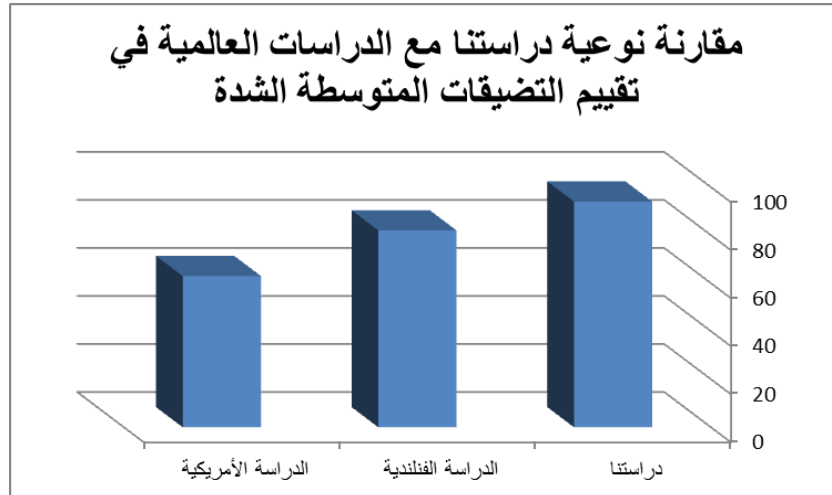
وفي التضيقات المتوسطة كانت النتائج مقارنة للدراسات العالمية :

التضيقات المتوسطة		
النوعية	الحساسية	
٩٤	٩٠	دراستنا
٨٢	٨٨	الدراسة الفنلندية
٦٣	١٠٠	الدراسة الأمريكية



مخطط يبين مقارنة حساسية دراستنا مع الدراسات العالمية في التضيقات المتوسطة

بالنسبة للنوعية:



مخطط يبين مقارنة نوعية دراستنا مع الدراسات العالمية في التضيقات المتوسطة

٣-٤ التوصيات والمقترحات:

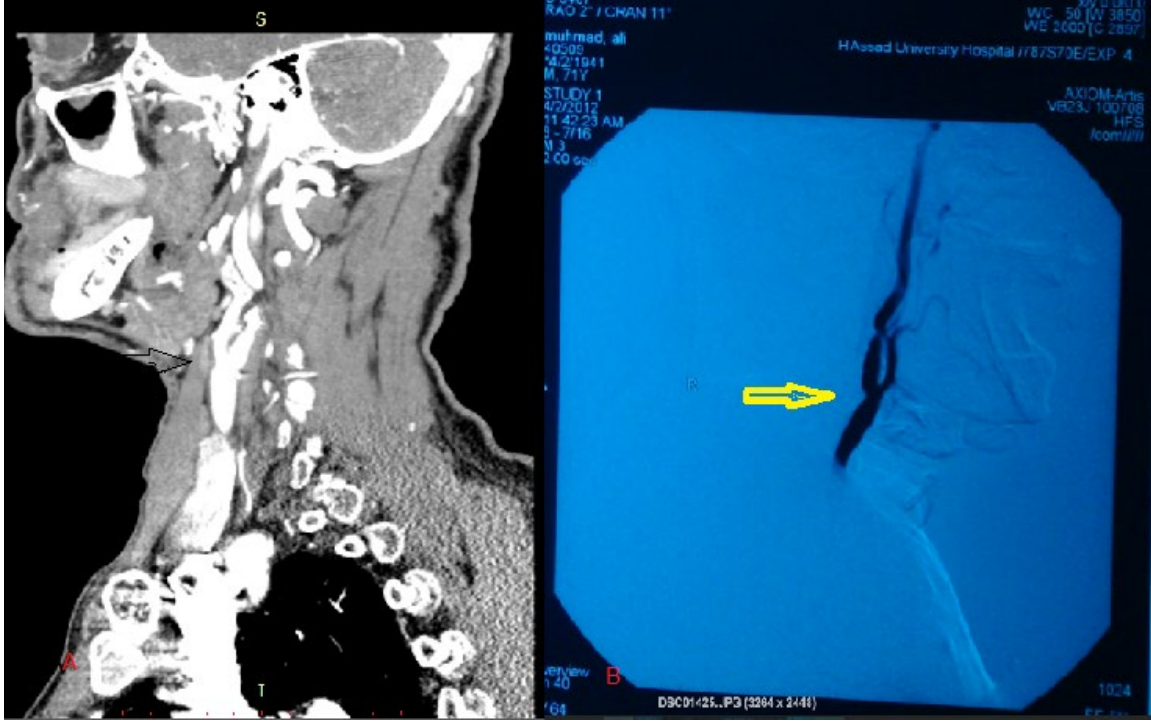
- ١- إن تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح يعتبر وسيلة تصويرية هامة وذات حساسية ونوعية تقارب حساسية ونوعية تصوير الأوعية بالحذف الرقمي .
- ٢- يجب اعتبار التصوير الطبقي المحوري كوسيلة تشخيصية معيارية في تقييم تضيق الشرايين السباتية وعدم اللجوء مباشرة إلى تصوير الأوعية بالحذف الرقمي الذي يعتبر اجراء غاز خاصة في غياب المعالجة أثناء التصوير بالDSA
- ٣- التعاون مع الأطباء الجراحين في الاعتماد على تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح كوسيلة لتصوير الشرايين السباتية
- ٤- يجب على الطبيب الشعاعي ألا يقوم باجراء DSA لاهداف تشخيصية فقط إذا لم يكن هناك اسباب مقنعة وموجبة لهذا الإجراء لأنه إجراء غاز.
- ٥- إن التقيد ببروتوكول تصوير الأوعية بالطبقي المحوري متعدد الشرائح المعتمد عالمياً والذي يؤدي إلى نتائج أكثر دقة في تشخيص الآفات الشريانية يحتم على الفنيين الشعاعيين التأكد من كمية الحقن وسرعته وزمن بدء التصوير بعد الحقن وتطبيق تقنية ال bolus tracking والذي يسمح بالتصوير الوعائي مع التظليل الكافي.
- ٦- يفضل أن يتم التعامل مع البيانات من خلال المحطة وتطبيق التقنيات المتعددة للطبقي المحوري متعدد الشرائح والتي تسمح باعادة تشكيل الصور بمقاطع ثنائية وثلاثية البعد .

رابعاً

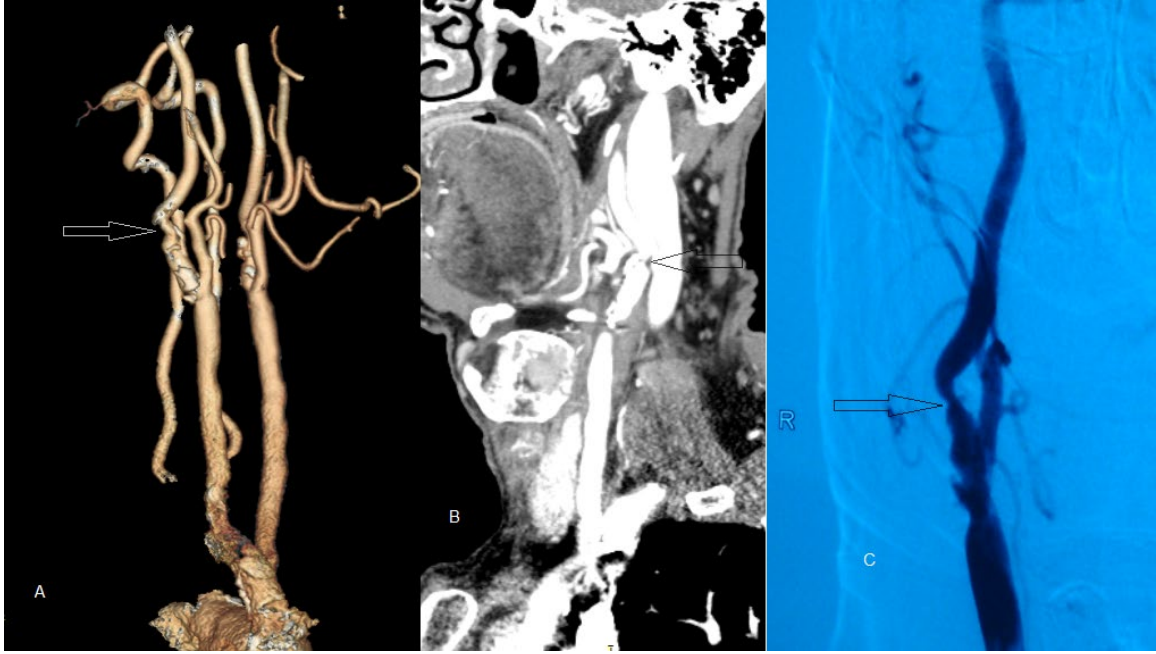
استعراض لبعض

الحالات

حالة أولى:



في A تصوير شريان سباتي أيمن بالطبقي المحوري متعدد الشرائح بتقنية الم MIP يبيدي تضيقاً بالشريان السباتي المشترك الأيمن قبيل التفرع يقدر بحوالي ٣٠% لمدة ٣ مم.
في B تصوير شريان سباتي أيمن بتقنية الحذف الرقمي تبدي نفس الموجودات .



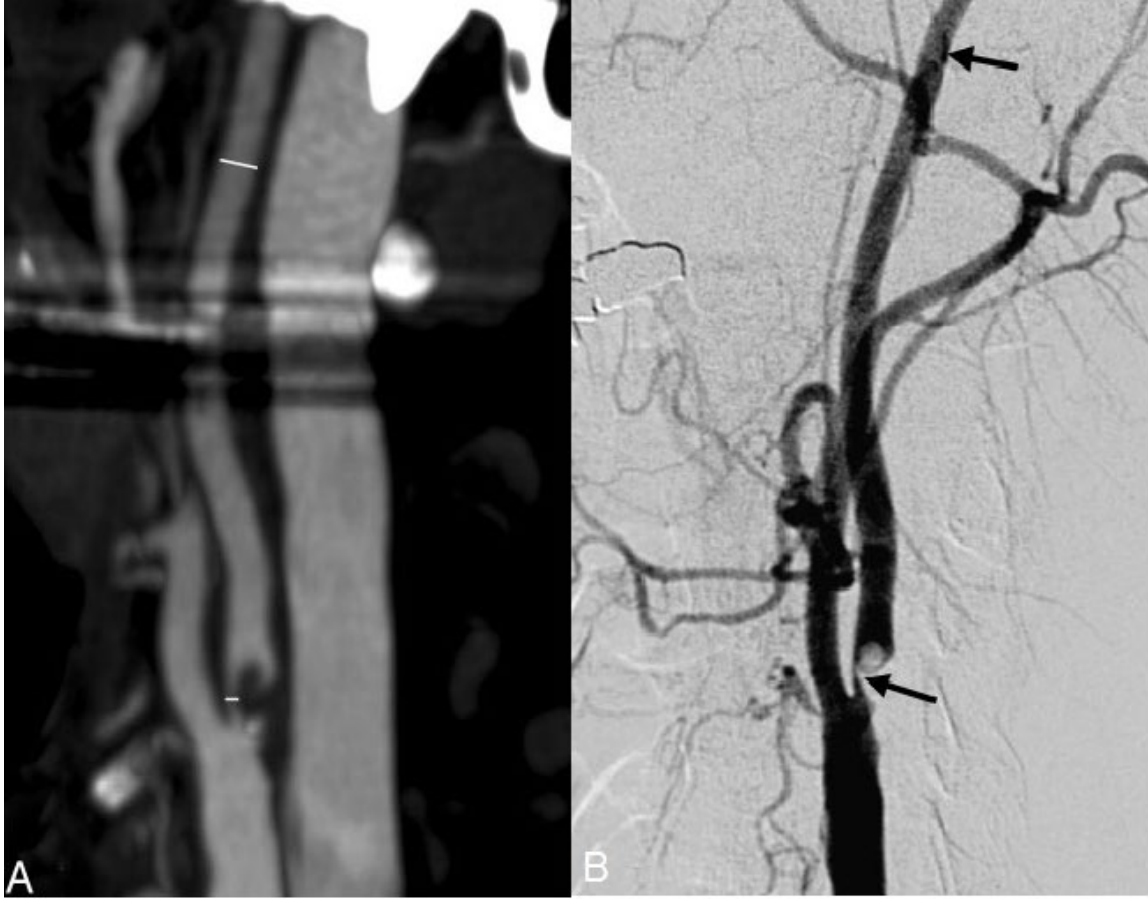
A و B تصوير شريان سباتي أيمن بالطبقي المحوري يبدي تضيق خفيف (٠-٤٥ %) على حساب الشريان السباتي الباطن الأيمن تالي للبصلة مباشرة لمسافة حوالي ٥ مم .
C تصوير أوعية ظليل بالحذف الرقمي يؤكد الموجودات السابقة.



A و B تصوير شريان سباتي أيسر بالطبقي المحوري يبيدي تضيق متوسط (٥٠-٦٩%) على حساب الشريان السباتي الباطن الأيسر على حساب البصلة ومايليهامسافة حوالي ١١م مع مشاهدة دلائل تقرح بالعصيدة.

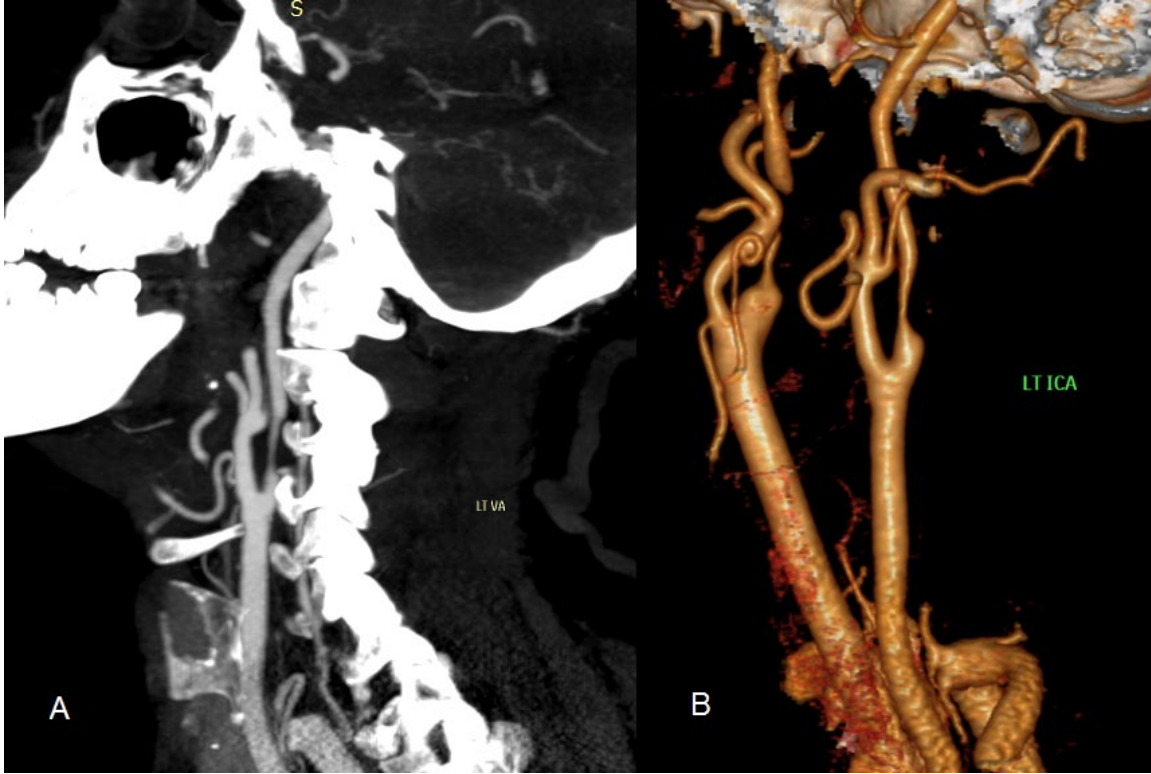
C تصوير أوعية ظليل بالحذف الرقمي يؤكد الموجودات السابقة.

حالة رقم ٤



A تصوير طبقي محوري متعدد الشرائح للشريان السباتي الأيسر بتقنية ال MIP تبدي تضيق شديد في بصلة السباتي الباطن الأيسر (٧٠-٩٩%).
 B تصوير سباتي باطن أيسر بالحذف الرقمي يبدي نفس الموجودات.

حالة رقم ٥



تصوير شريان سباتي أيسر بالطبقي المحوري متعدد الشرائح بتقنية ال MIP في A وثلاثية الأبعاد في B تبدي تضيق شديد بالسباتي الباطن الأيسر .

خامساً

المراجع

References

- 1- Bonita R. **Epidemiology of stroke.** *Lancet* 1992;339:342–44
- 2- Sandercock PA, Warlow CP, Jones LN, et al. **Predisposing factors for cerebral infarction: the Oxfordshire community stroke project.** *BMJ* 1989;298:75–80
- 3- Bamford J, Sandercock P, Dennis M, et al. **Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction.** *Lancet* 1991;337:1521–26
- 5- Anonymous. **Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis.** North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med* 1991;325:445–5
- 6- Warlow C. **MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70–99%) or with mild (0–29%) carotid stenosis.** *Lancet* 1991;337:1235–43
- 7- Barnett HJM, Taylor DW, Eliasziw M, et al. **Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis.** *N Engl J Med* 1998; 339:1445–25
- 8- Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA, et al. **Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery.** *Lancet* 2004;363:915–24
- 9- Bonita R. **Epidemiology of stroke.** *Lancet* 1992;339:342–44
- 9- Sandercock PA, Warlow CP, Jones LN, et al. **Predisposing factors for cerebral infarction: the Oxfordshire community stroke project.** *BMJ* 1989;298:75–80
- 10- Bamford J, Sandercock P, Dennis M, et al. **Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction.** *Lancet* 1991;337: 1521–26
- 11- Anonymous. **Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis.** North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. *N Engl J Med* 1991;325:445–53
- 12- Warlow C. **MRC European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70–99%) or with mild (0–29%) carotid stenosis.** *Lancet* 1991;337:1235–43
- 13- Barnett HJM, Taylor DW, Eliasziw M, et al. **Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis.** *N Engl J Med* 1998; 339:1445–25
- 14- Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA, et al. **Endarterectomy for symptomatic carotid stenosis in relation to clinical subgroups and timing of surgery.** *Lancet* 2004;363:915–24
- 15- Hankey GJ, Warlow CP, Molyneux AJ. **Complications of cerebral angiography for patients with mild carotid territory ischaemia being considered for carotid endarterectomy.** *J Neurosurg Psychiatry* 1990;53:542–48
- 16- Davies KN, Humphrey PR. **Complications of cerebral angiography in patients with symptomatic carotid territory ischaemia screened by carotid ultrasound.** *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993;56:967–72
- 17- Johnston DC, Chapman KM, Goldstein LB. **Low rate of complications of cerebral angiography in routine clinical practice.** *Neurology* 2001;57:2012–14
- 18- Goddard AJP, Mendelow AD, Birchall D. **Computed tomography angiography in the investigation of carotid stenosis.** *Clin Radiol* 2001;56:523–34
- 19- Herzig R, Bur'val S, Kr'upka B, et al. **Comparison of ultrasonography, CT angiography, and digital subtraction angiography in severe carotid stenoses.** *Eur J Neurol* 2004;11:774–81
- 20- Grant EG, Benson CB, Moneta GL, et al. **Carotid artery stenosis: grayscale and Doppler ultrasound diagnosis—Society of Radiologists in Ultrasound consensus conference.** *Radiology* 2003;229:340–46
- 21- Srinivasan J, Mayberg MR, Weiss DG, et al. **Duplex accuracy compared with angiography in the Veterans Affairs Cooperative Studies Trial for Symptomatic Carotid Stenosis.** *Neurosurgery*. 1995;36:648–55
- 22- Moll R, Dinkel HP. **Value of the CT angiography in the diagnosis of common carotid artery stenosis.** *AJNR* 28 _ Jan 2007 _ www.ajnr.org
- 23- **carotid artery bifurcation disease: CT angiography versus digital subtraction angiography and color flow Doppler.** *Eur J Radiol* 2001;39:155–62
16. Hirai T, Korogi Y, Ono K et al. **Prospective evaluation of suspected stenocclusive disease of the intracranial artery: combined MR angiography and CT angiography compared with digital subtraction angiography.** *AJNR Am J Neuroradiol* 2002;23:93–101

- 24- Randoux B, Marro B, Koswkas F, et al. **Carotid Artery Stenosis: Prospective comparison of CT, three-dimensional gadolinium-enhanced MR, and conventional angiography.** *Radiology* 2001;220:179–85
- 25- Anderson GB, Ashforth R, Steinke DE, et al. **CT angiography for the detection and characterization of carotid artery bifurcation disease.** *Stroke* 2000;31: 2168–74
- 26- Josephson SA, Bryant SO, Mak HK, et al. **Evaluation of carotid stenosis using CT angiography in the initial evaluation of stroke and TIA.** *Neurology* 2004;63: 457–60
- 27- Rothwell PM, Pendlebury ST, Wardlaw J, et al. **Critical appraisal of the design and reporting of studies of imaging and measurement of carotid stenosis.** *Stroke* 2000;31:1444–50
- 28- Wakhloo AK, Baruch B, Jaehoon S, et al. **Hemodynamics of carotid artery atherosclerotic occlusive disease.** *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:5111–21
- 29- Fox AJ, Eliasziw M, Rothwell PM, et al. **Identification, prognosis, and management of patients with carotid artery near occlusion.** *AJNR Am J Neuroradiol* 2005;26:2086–94
- 30- Schenk EA, Bond MG, Aretz TH, et al. **Multicenter validation study of realtime ultrasonography, arteriography, and pathology: pathologic evaluation of carotid endarterectomy specimens.** *Stroke* 1988;19:289–96
- 31- Elgersma OEH, Buijs PC, Wu`st AFJ, et al. **Maximum internal carotid arterial stenosis: assessment with rotational angiography versus conventional intraarterial digital subtraction angiography.** *Radiology* 1999;213:777–83
- 32- Hirai T, Korogi Y, Ono K, et al. **Maximum stenosis of extracranial internal carotid artery: effect of luminal morphology on stenosis measurement by using CT angiography and conventional DSA.** *Radiology* 2001;221:802–09
- 33- Liu Y, Hopper KD, Mauger DT, et al. **CT angiographic measurement of the carotid artery: optimizing visualization by manipulating window and level settings and contrast material attenuation.** *Radiology* 2000;217:494–500
- 34- Kalra MK, Maher MM, Toth TL, et al. **Multidetector computed tomography technology. Current status and emerging developments.** *J Comput Assist Tomogr* 2004;28:S12–S16
- 35- Zhang Z, Berg MH, Ikonen AEJ, et al. **Carotid artery stenosis: reproducibility of automated 3DCTangiography analysis method.** *Eur Radiol* 2004;14:665–72
- 36- Lev MH, Romero JM, Goodman DNF, et al. **Total occlusion versus hairline residual lumen of the internal carotid arteries: accuracy of single section helicalCT angiography.** *AJNR Am J Neuroradiol* 2003;24:1123–29
- 37- Chen C-J, Lee T-H, Hsu H-L, et al. **Multi-slice CT angiography in diagnosing total versus near occlusions of the internal carotid artery comparison with catheter angiography.** *Stroke* 2004;35:83–85
- 38- Alvarez-Linera J, Benito-Leon J, Escribano J, et al. **Prospective evaluation of carotid artery stenosis: elliptic centric contrast-enhanced MR angiography and spiral CT angiography compared with digital subtraction angiography**
- 39 – Web MD Medial reference (reviewed by Suzanne R Steinbaum , MD on July 25 . 2017