Introduction

Cerebrovascular diseases include some of the most common and devastating disorders: ischemic stroke, hemorrhagic stroke and cerebrovascular anomalies such as intracranial aneurysms and arteriovenous malformations (AVMs). Most cerebrovascular diseases are manifested by the abrupt onset of focal neurological deficit**. (Smith et al., 2004)**

Ischemic stroke most often caused by obstruction of cerebral arteries or veins .Stroke due to obstruction of arteries is substantially more common than stroke due obstruction of cerebral veins. **(Eastwood, 2003)**

Aneurysms are abnormal localized dilatation of any vessel that may be divided into different classification according to morphology, size, location, and etiology. Different types of intracranial aneurysms include 3 general categories: saccular aneurysms, fusiform aneurysms and dissecting aneurysms. Other less common types include: mycotic aneurysms, traumatic aneurysms and oncotic aneurysms. (**Larson, 2003**)

Cerebrovascular angiomatous malformation, also called angiomas, include arteriovenous malformation (AVM) which are of congenital origin and to be differentiating from the simple arteriovenous fistula which is usually due to trauma. Other types of angiomas include cavernous angioma, venous angioma and capillary telangectasia .The above classification is the traditional classification of cerebral vascular malformation. **(David and John, 2003)**

Patients with cerebrovascular angiomatous malformation can present by cerebral stroke with subsequent death or suffering numerous deficits as hemiplegia, loss of vision or speech and several severe cognitive deficits, early diagnosis and treatment prevent patients from permanent invalidization. **(Aktuelle, 1998)**

Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance angiography (MRA), was developed primarily for use in the diagnosis of abdominal and peripheral occlusive vascular disorders, however, due to advances in gradient hardware and the development of new pulse sequences, contrast-enhanced MRA can produce the high frame rates needed for intracranial applications as diagnosis of intracranial vascular diseases. ***(Carrol, 2002)***

Techniqual advances in magnetic resonance angiography (MRA) have improved the accuracy of this technique in various clinical situations, such as aneurysms, arterial and venous steno-occlusive diseases, vascular malformations, inflammatory arterial diseases, preoperative assessment of the patency of dural sinuses, and congenital vascular abnormalities. In many centers, MRA has replaced conventional digital subtraction angiography in screening for intracranial vascular disease, because of its non-invasive and non-ionizing character. Several MRA techniques have been developed for the imaging of the intracranial vascular system, such as time-of-flight MRA (TOF MRA), phase-contrast MRA (PC MRA), and contrast-enhanced MRA (CE MRA). ***(Ozsarlak et al., 2004)***

The continuing development of CE MRA techniques and of new contrast agents will lessen the need for intra-arterial angiography in the future and provide more specific method for imaging the intracranial

circulation that overcomes the drawbacks of conventional 3D TOF. ***(Sohn et al., 2003)***

Dynamic MRA is based on dynamic acquisition of images and image subtraction; these two principal characteristics produce images comparable to those obtained by conventional catheter angiography (CCA). ***(Gauvrit et al., 2005)***

Concerning AVMs, dynamic contrast-enhanced 3-D MRA helps to noninvasively diagnose and classify arteriovenous dural shunts with regard to identify the arterial feeders, the shunting volume, the location and size of the nidus and venous drainage pattern. However, we found that the most important clinical application was the assessment of shunt occlusion following treatment (i.e. radiosurgery, surgery, or embolization) by determining the absence or presence of early venous filling following injection of contrast agent**.** ***(Reinacher et al., 2007)***¨

Dynamic contrast-enhanced 3-D MRA is used For preoperative imaging of vascular intracranial tumors e.g.(meningeomas), as detecting the displacement of normal arteries, depiction of tumour feeders, anatomy of the venous system including (the tributaries to the large sinuses, their patency, the location of bridging veins), and the extent of tumour vascularization is obtained using a single sequence**.** ***(Reinacher et al., 2007)***˙**.**

In cases of patients with acute stroke contrast enhanced MRA is more robust and specific technique in distinguishing between occluded, stenotic and patent intracranial blood vessels in comparable to(TOF

MRA) and even similar to conventional digital subtraction angiography. ***(Nael et al., 2007)***

CE-MRA is less sensitive to flow turbulences and saturation effects than TOF sequences in imaging of cerebral aneurysms because of the high signal intensity within the arterial lumen caused by the T1-shortening effect in CE MRA allowing the imaging of low-flow signals. With a relative insensitivity to coil-related artifacts that may potentially degrade image quality and hinder visualization of a residual neck. Furthermore, the imaging volume may be orientated in the frontal plane, which allows assessment of a large volume compared with TOF MRA in imaging and follow up of intracranial Aneurysms treated with Guglielmi detachable coils. ***(Gauvrit et al., 2006)***.

The aim of this work

The purpose of this study is to elaborate the role of dynamic contrast enhanced MRA as an emerging noninvasive diagnostic tool for better imaging and diagnosis of different intracranial vascular disorders.

References

1- ***Aktuelle A.R. (1998):*** Neurointerventional treatment of cerebrovascular angiomatous malformation. Eur-Radil .8(2):47-57

2- ***Carroll T.J. (2002*)**:* The emergence of time-resolved contrast-enhanced MR imaging for intracranial angiography. American Journal of Neuroradiology 23: 346-348.

3- ***David S., John S. (2003***): Vascular imaging in neuroradiology .In: Textbook of radiology and imaging, David S, Philip J. and Jeremy P (eds) (7^{th} edition). Chirchle Livengistone, Elsevier Science limited. London PP 1673 -1706

4- ***Eastwood J.D. (2003***):Stroke.in :CT.and MR .imaging of the whole body, edited by Haaga J.R., Lanzeiri F.R., and Gilkeson R.C.,4^{th} edition,Mosby;7(2):246

5- ***Gauvrit J.Y., Openheim C. and Savage J. (2005*)**:* Dynamic MRA in the evaluation of intracranial vascular diseases. J Neuroradiol 2005 Jan; 32(1): 20-5.

6- ***Gauvrit J., Leclerc X. and Caron S*. (2006):** Intracranial aneurysms treated with Guglielmi detachable coils imaging follow-Up with contrast enhanced MR angiography .Stroke april 2006;37:1033 -1037

7- ***Larson T.C. (2003*)**:*Cerebral aneurysms and vascular malformation.In :C.T. and MR imaging of the whole body ,edited by Haaga J.R., Lanzieri F R .,andJilkeson.,4^{th} edition,Mosby ;8:285-308

8- ***Ozsarlak O., Van Goethem J.W. and Maes M. (2004*)**:* MR angiography of the intracranial vessels: technical aspects and clinical applications. Neuroradiology 46(12): 955-72.

9- ***Nael K. , Villablanca P. and Pope W. (2007):*** Contrast-enhanced MR angiography at 3.0t— highly accelerated parallel acquisition for improved spatial resolution over an extended field of view Radiology: Volume 242: Number 2—February 2007

10- ***Reinacher P., Reinges M. and Simon V.(2007*)**:* Dynamic 3-D contrast-enhanced angiography of cerebral tumours and vascular malformations:52-62

11- ***Smith W.S.,Jonston S.C. and Easton J.D.(2004*)***:*Cerebrovascular disease.In:Harrison`s principles of internal medicine ,edited by Kasper D.L.,16th edition, volume2,Mc Graw Hill Company;349:1997-2002

12- ***Sohn C.H., Sevick R.J. and Frayne R. (2003*)**:* Contrast enhanced MR angiography of intracranial circulation. Magnetic resonance imaging clinics of North America, 11(4): 599-614.

يعد التصوير الديناميكى الوعائي باستخدام الرنين المغناطيسى مع تحسين التباين– والذى قد تم تطويره بشكل أساسى لتشخيص انسداد أوعية البطن والأوعية الدموية الطرفية– من الوسائل المدخلة حديثا لتشخيص اعتلالات الأوعية الدموية الداخلية للمخ، وهذا يرجع إلى التطورات التى حدثت فى السنوات الأخيرة فيما يتعلق بالتقدم فى مجالات أجهزة المتدرجات، وتطوير متتاليات النوابض مما أمكن من اصدار معدلات إطارات عالية تتناسب مع متطلبات تصوير الأوعية الدموية الداخلية للمخ.

إن التطورات التقنية فى مجال الفحص الوعائي بالرنين المغناطيسى أدت إلى زيادة دقة هذه الوسيلة لتشخيص مختلف الاعتلالات الوعائية مثل تمدد الأوعية الدموية والتشوهات الوعائية، وأمراض الاختناق والانسداد الوعائي، والالتهابات الوعائية, الخ.

هذا وقد حل الفحص الوعائي بالرنين المغناطيسى بمختلف أساليبه محل الفحص الطرحى الرقمى الوعائي بالقسطرة فى مراكز كثيرة فى الكشف المسحى عن مختلف اعتلالات الأوعية الدموية الداخلية للرأس، وذلك لطبيعته التى أتاحت عدم التعرض لأشعاع مؤين ولإمكانية تجنب الشق الجراحى للقساطر، ويمثل الفحص الديناميكى بالرنين المغناطيسى مع استخدام التحسين التباينى حجر أثاث لفحوصات غير جراحية لتصوير الأوعية الدموية الداخليةللمخ. ومع التطوير المستمر لهذه التقنية ولمواد تباين جديدة ستقل الحاجة لتصوير الأوعية الدموية عن طريق القساطر فى المستقبل القريب.

ويرتكز التصوير الديناميكى للأوعية الدموية المطور حاليا على الحصول على صور فى إطار حركة مع إمكانية طرح هذه الصور، مما أتاح الحصول على نتائج قابلة للمقارنة مع التصوير المعتاد للأوعية الدموية عن طريق القساطر.

على سبيل المثال بالنسبة للتشوهات الوريديةالشريانية فى المخ يتطلب تقييم هذا الاعتلال تحديد مكوناته، كمصدره ومسار الشرايين المغذية والأوردة النازحة وحجمه وموقعه ومظهر نواته. كل تلك التفاصيل تعد أساسية لتوجيه مسار العلاج- كأجراء جراحات عصبية على سبيل المثال- وعلى هذا فإن نتائج الدراسات المبدئية أوضحت أن التصوير الوعائي بالرنين المغناطيسى ثلاثى الأبعاد باستخدام التحسين بمادة الجادولينيوم يتفوق على الفحص ثلاثى الأبعاد المعتاد وربما يعطى نتائج مقاربة للفحص بالقساطر

أيضا يمثل الكشف الدقيق عن تمدد الأوعية المخية تحديا للتصوير الوعائي بالرنين المغناطيسى، وذلك إلى تشبع السريان وتشتيت الطور، وهذا ما يعيق الإيضاح الكامل للتمدد باستخدام التصوير الوعائي المعتاد بالرنين المغناطيسى ثلاثى الأبعاد بينما يملك التصوير الوعائي بالرنين المغناطيسى مع تحسين التباين إمكانية التغلب على بعض من هذه المشكلات، هذا لأنه قائم على إشارة رنين تعتمد على تقيصر مدة الزمن الاول وليس فقط على التحسين التباينى المتعلق بالسريان.

فى الوقت الراهن لا يزال تصوير الأوعية الدموية بدون خاصية تحسين التباين يستخدم لتقديم دلالات تشخيصية للمرضى باعتلالات الأوعية الدموية الداخلية للمخ، مما يؤدى فى معظم الأحوال إلى تحسين أو تغيير مسارات العلاج اللازمة لهؤلاء المرضى، وفى معظم المراكز يستخدم الفحص ثلاثى الأبعاد بالرنين المغناطيسى لتقييم جلطات المخ، والتى تعد أكثر شيوعاً

في اعتلال أوعية المخ، ولكن يميل هذا الفحص إلى تضخيم أماكن الأصابة بالضيق أو الانسداد الشريانى، مما يعيق التقييم الوعائي العصبى السليم لهؤلاء المرضى، وعلى هذا فإن الفحص باستخدام الرنين المغناطيسى ثلاثى الأبعاد مع تحسين التباين يمثل طريقه أكثر دقة لتقييم الدورة الدموية الداخلية للمخ عن طريق تفادى عيوب الفحص السابق.

الهدف من هذة الدراسة

هو إيضاح أفضلية دور التصوير الديناميكى بالرنين المغناطيسى مع استخدام التحسين التباينى كأداة تشخيصية غير جراحية لتشخيص مختلف اعتلالات الأوعية الدموية للمخ.