

Proceeding Book
Annual Scientific Meeting Neuroradiology Head and Neck

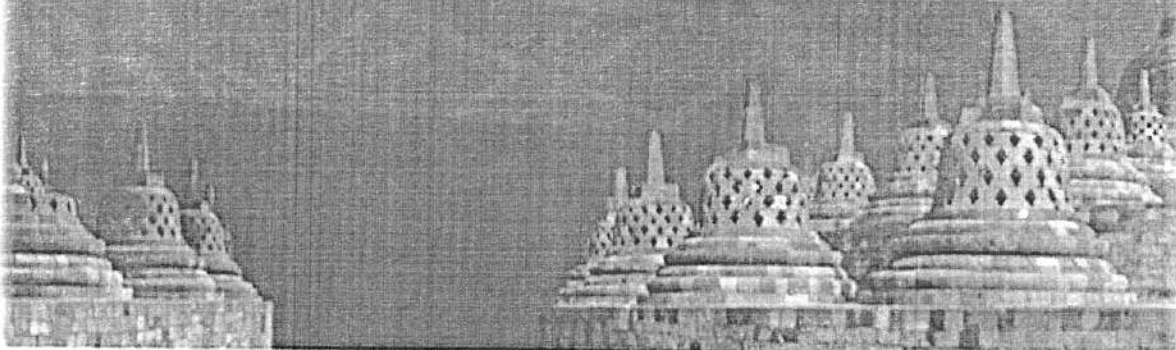
Issue: 1, February 2020



ASM NEURORADIOLOGY HEAD AND NECK XVI
NEURODEGENERATIVE AND NEUROVASCULAR
DISEASES IMAGING : FROM BASIC TO ADVANCED

FEBRUARY,
8-9
2020

ROYAL AMBARRUKMO HOTEL
YOGYAKARTA

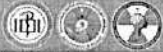


CONTENTS

SECTION 1: SYMPOSIUM ABSTRACTS AND MATERIALS	9
ESSENTIALS OF EMERGENCY NEURORADIOLOGY	10
INTRAARTERIAL INFUSION CHEMOTHERAPY FOR ADVANCED HEAD AND NECK MALIGNANCIES.	11
PITFALLS OF BRAIN CT AND MRI	12
PENCITRAAN PADA KASUS DEGENERATIVE VERTEBRA	15
IMAGING OF VASCULAR DISORDERS OF THE SPINE.....	27
VASCULAR PATHOLOGY IN HEAD AND NECK IMAGING.....	37
NEUROIMAGING IN DEMENTIA	43
NEUROIMAGING IN DEMENTIA	44
STROKE IMAGING.....	53
DIAGNOSTIC IMAGING OF CEREBRAL ANEURYSMS	61
ETIKA & KESELAMATAN PASIEN	68
ETHICS AND PATIENT SAFETY.....	69
IMAGING OF INTRACRANIAL ARTERIOVENOUS MALFORMATION	70
NEUROVASCULAR COMPRESSION.....	71
SECTION 2: POSTER PARTICIPANT ABSTRACTS	72
ACUTE TRANSVERSE MYELITIS ON SUDDEN PARAPLEGIC PATIENT	73
EXTRAVENTRICULAR COLLOID CYST IN THE FRONTAL LOBE CAUSES TONIC CLONIC SEIZURE AND LEFT SIDED HEMIPLEGIA : CASE REPORT	74
MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) FOR CEREBRAL SMALL VESSEL DISEASE IN ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION PATIENT CASE REPORT.....	76
THE SPECTRUM OF AUDIOVESTIBULAR DYSFUNCTION WITH DOWN-BEAT NYSTAGMUS IN ANEURISMA ANTERIOR INFERIOR CEREBELLAR ARTERY TERRITORY RUPTURE	77
CEREBRAL VASCULITIS NEUROSYPHILIS PRESENTING AS A STROKE-LIKE SYNDROME: A CASE REPORT	79
ORBITAL NEUROFIBROMATOSIS TYPE 1.....	80
MRI AS A SUBSTITUTE FOR CRANIOTOMY TUMOR BIOPSY IN DIAGNOSING GLIOBLASTOMA : A CASE REPORT	81
ATYPICAL MEDULLOBLASTOMA MIMICKING EPENDYMOMA: A DIAGNOSTIC CHALLENGE.....	82
EXTENSIVE GROWTH OF AN MALIGNANT MENINGIOMA : A CASE REPORT	83
INCIDENTAL FINDING OF POSTERIOR STAPHYLOMA FOLLOWING NEUROVASCULAR COMPRESSION SYNDROME IN HEMIFACIAL SPASM PATIENT: A CASE REPORT	84
THE ABSENCE OF SWALLOW TAIL SIGN IN PARKINSON DISEASE WITH ADDITIONAL FINDINGS SMALL VESSEL DISEASE IN MRI 1.5 TESLA	85
A RARE CASE REPORT : MR IMAGING IN SHEEHAN'S SYNDROME.....	86
THE ROLE IMAGING OF DAVF COGNARD TYPE 4 AN INTERESTING CASE REPORT.....	87



BRAIN METASTASIS MIMICKING CEREBRAL TOXOPLASMOSIS : THE ROLE IMPORTANT OF IMAGING.....	88
ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DIAGNOSIS OF MEDULLOBLASTOMA IN CHILDREN: A CASE SERIES	89
MR IMAGING SUPERIORITY AS CONFIRMATORY DIAGNOSIS OF TYPE II NEUROFIBROMATOSIS (NF-2).....	91
VARIANS OF MACROADENOMAS PITUITARY : A CASE SERIES.....	92
PRIMARY CENTRAL NERVOUS SYSTEM LYMPHOMA MIMICKING GLIOBLASTOMA MULTIFORME IN MAGNETIC RESONANCE IMAGING EXAMINATION.....	93
SELLAR AND SUPRASellar MENINGIOMA MIMICKING PITUITARY ADENOMA : A CASE REPORT	94
MR IMAGING FINDINGS OF PRIMARY INTRACRANIAL CHORIOCARCINOMA IN ADULT : A RARE CASE.....	95
AGGRESSIVE ORBITAL TERATOMA WITH MASSIVE INTRACRANIAL AND PARAORBITAL INVASION	96
GLOSSOPHARYNGEAL SCHWANNOMA EXTENDING TO JUGULARE FORAMEN AND CAUSING HYDROCEPHALUS : A CASE REPORT	97
ADVANTAGES OF CONTRAST HEAD MSCT TO DIAGNOSE NEUROTOXOPLASMOSIS IN YOUNG ADUST HIV PATIENTS : A CASE REPORT	98
ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN DRUG RESISTANT EPILEPSY : A CASE SERIES	99
CEREBRAL TUBERCULOMA MIMICKING GLIOMA : A RARE CASE.....	100
IMAGING FEATURES DISTINGUISH BETWEEN OLIGOASTROCYTOMA AND ANAPLASTIC OLIGOASTROCYTOMA	101
HYPOTHALAMIC HAMARTOMAS IN CHILD WITH PRECOCIOUS PUBERTY AND GLOBAL DELAYED DEVELOPMENT : A CASE REPORT	102
GIANT CELL TUMOR (GCT) OF SPHENOID BONE, AN UNCOMMON SITE FOR A COMMON BONE TUMOR : A RARE CASE.....	103
PERIVENTRICULAR LEUKOMALACIA IMAGING CHALENGGE	105
PREDICTOR SCALE OF DELAYED CEREBRAL ISCHEMIC IN ANEURYSMAL SUBARACHNOID HEMORRHAGE CASE SERIES: WHAT A RADIOLOGIST SHOULD KNOW	106
ADRENOLEUKODYSTROPHY : A CASE REPORT	107
CHALLENGING DIAGNOSIS FOR CEREBRAL VASCULITIS IN PATIENT WITH SLE : A CASE REPORT	108
MEDULLOBLASTOMA IN ADULT : A RARE CASE	109
MAGNETIC RESONANCE SIALOGRAPHY AS A PROMISING NON-INVASIVE DIAGNOSTIC OF PAROTID SIALOLITHIASIS.....	110
PREDICTOR SCALE OF DELAYED CEREBRAL ISCHEMIC IN ANEURYSMAL SUBARACHNOID HEMORRHAGE CASE SERIES: WHAT A RADIOLOGIST SHOULD KNOW	111
ROLE OF ADVANCED MAGNETIC RESONANCE IMAGING TECHNIQUES IN DIAGNOSIS OF CEREBRALTOXOPLASMOSIS IN IMMUNOCOMPROMISED PATIENTS:A CASE REPORT.....	112
IS IT TUBERCULOMA, BRAIN METASTASES, OR BOTH?	113
CRANIAL METASTASIS IN NEUROBLASTOMA PEDIATRIC PATIENT.....	114
RECURRENT RHABDOID TUBERCULUM SELLAR MENINGIOMA : A CASE REPORT	115
TUBEROUS SCLEROSIS: WHAT TO EXPECT IN CT SCAN AND MR BRAIN IMAGING	116



CHARACTERISTICS IMAGING IN PONTINE GLIOMA	117
BEST SUITED IMAGING OF CEREBRAL AMYLOID ANGIOPATHY RELATED NEUROLOGICAL AND COGNITIVE IMPAIRMENTS: A MAGNETIC RESONANCE PICTORIAL CASE REPORTS ...	118
VON HIPPEL LINDAU: COMPUTED TOMOGRAPHY FINDING COMPARED WITH LITERATURE	119
SIÖGREN-LARSSON SYNDROME IN 3 MONTH OLD: A RARE CASE	120
CASE SERIES : PEDIATRIC OPTIC PATHWAY GLIOMA ON HEAD MRI	121
METACHROMATIC LEUKODYSTROPHY IN ADULT FORM: A CASE REPORT	122
WHEN A "MINOR" COMPLAINTS HAVE A "MAJOR" IMPACT DISCOVERED BY RADIOLOGY EXAMINATIONS; RETINAL DETACHMENT ON MRI.....	123
PERIVENTRICULAR LEUKOMALACIA IN A 7-MONTH-OLD GIRL : A CASE REPORT	125
RARE CASE OF DYKE DAVIDOFF MASSON SYNDROME IN ADULT : CASE REPORT	126



VASCULAR PATHOLOGY IN HEAD AND NECK IMAGING

Anggraini Dwi Sensusiaty

Radiology Department of the Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Rumah Sakit Universitas Airlangga

Abstrak

Pathologies of cranial and cervical vasculature are often devastating and require rapid and accurate anatomic delineation. The clinical condition direct the most appropriate imaging modality warranted. The location of vasculature, the condition of the patient is some of the reason why we choose non interventional (Ultrasound, CT Scan, MRI) or interventional modalities.

Pendahuluan

Evaluasi imejing pada kondisi patologis kepala-leher sering kali dibutuhkan sebagai pelengkap pemeriksaan klinis. Dalam memahami proses kompleks yang dapat menyebabkan kerusakan neurologis pencitraan pembuluh darah cranial dan servikal sangat penting. Pada kasus penatalaksanaan stroke iskemik akut, evaluasi tergantung pada pengidentifikasian patologi pembuluh darah besar, seperti pembuluh yang tersumbat, yang mungkin memerlukan perhatian segera. Stroke hemoragik bisa jadi merupakan kondisi sekunder dari anomali vaskular, seperti aneurisma, yang beresiko tinggi untuk mengalami perdarahan berulang jika tidak ditangani dengan cepat.

Stroke Iskemik

Ketika perdarahan dipastikan bukan sebagai penyebab stroke dan dicurigai iskemik transient atau berkelanjutan, maka pemeriksaan pembuluh darah biasanya diindikasikan agar mekanisme potensial dari penurunan aliran darah dapat lebih dipahami.

a. Patologi Arkus Aorta

Agiografi pada leher biasanya dilakukan untuk memahami kondisi pembuluh darah servical. Namun, kelainan yang ada di aortic arc tidak boleh diabaikan. Pada aortic arc kemungkinan cukup aterosklerotik dan penuh ateroma. Kondisi ini paling baik dievaluasi dengan menggunakan *computed tomographic angiography* (CTA) karena struktur yang terkalsifikasi, seperti plank, dapat teramati dengan baik. (1,2)

b. Cervical Carotid Artery Pathology

Penyempitan arteri karotis dapat menyebabkan iskemik akibat penurunan aliran, dengan cara mendorong pembentukan emboli atau dengan mobilisasi trombi. Penyempitan pada *common carotid artery*, karotis eksterna, dan interna, semuanya dapat menyebabkan gejala, tetapi penyakit aterosklerotik biasanya terjadi paling sering pada bifurkasi karotid. Kombinasi MRI serta MRA kepala leher dapat menjadi alat skrining yang sangat efektif dalam mendeteksi iskemia sekaligus mengesampingkan sebagian besar patologi pembuluh darah yang signifikan. (3)

Seringkali hasil pemeriksaan USG atau MRA yang abnormal mendorong dilakukan pemeriksaan lebih lanjut dengan menggunakan CTA atau *digital subtraction angiography* (DSA). CTA sendiri, sering kali merupakan modalitas pilihan untuk pemeriksaan pasien yang dicurigai mengalami iskemia. Ketika dikombinasikan dengan CT tanpa kontras dan / atau perfusi CT, CTA dapat dengan cepat mengidentifikasi pasien dengan oklusi pembuluh besar yang mungkin menjadi kandidat potensial untuk terapi revaskularisasi. Deteksi oklusi dan pengukuran stenosis karotis dapat dilakukan dengan CTA yang memiliki sensitivitas dan spesifisitas tinggi yang mendekati DSA. CTA dapat menyebabkan overestimasi stenosis jika ada artefak pengerasan balok dari kalsifikasi plak berat. (4)

Karakterisasi stenosis karotis didapatkan dengan menggunakan DSA. Lesi yang tak tampak pada modalitas lain dapat terlihat sangat stenosis. Selain itu, tingkat stenosis korotis dapat diperkirakan pada modalitas USG atau modalitas *advance* lainnya. (3)

c. Subclavian and Extracranial Vertebral Artery Disease

Jika terjadi abnormalitas pada arteri subklavia atau vertebralis ekstrakranial, dapat terjadi gejala insufisiensi posterior. Tanda dan gejala klasik stenosis subklavia meliputi nyeri ekstremitas atas dan klaudikasio dengan denyut nadi yang sering berkurang pada ekstremitas yang terkena serta hasil pengukuran tekanan darah asimetris antara lengan kiri dan kanan. Terdapat kemungkinan tambahan gejala sirkulasi anterior yang menyertai jika terdapat stenosis arteri karotis atau stenosis arteri innominate. (3)

MRA sering kali menjadi modalitas pertama untuk menyaring fenomena *steal*, terutama ketika dikombinasikan dengan *time of flight* (TOF) dan *contrast enhanced* (CE). Kelemahan MRA antara lain ambiguitas arah aliran aktual dan ketergantungan pada ketepatan waktu pemberian bolus. CTA dapat secara efektif menunjukkan stenosis subklavia, tetapi tidak dapat menunjukkan pembalikan aliran. DSA menawarkan penggambaran fenomena *steal* spasial dan temporal yang sangat baik karena arah dan waktu transit aliran darah dapat divisualisasikan secara langsung. (3)

Stenosis arteri vertebra diperkirakan menyumbang 20% dari stroke sirkulasi posterior dan meningkatkan potensi dilakukannya angioplasti dan stenting. (5) Jika DSA digunakan sebagai standar emas, maka pada MRA cenderung melebih-lebihkan stenosis asal, sedangkan CTA mendiagnosis kondisi ini lebih rendah. Selain itu, pada CTA dapat terjadi kesulitan untuk membuat diagnosis disebabkan visualisasi yang buruk dari pembuluh darah vertebra asal dari infark beruntun karena bolus kontras yang masuk dan habitus tubuh pasien. (3)

d. Cervical and Cranial Dissection

Penyakit aterosklerotik adalah penyebab paling umum dari patologi arteri serfikal, tetapi pembedahan dapat sering menjadi penyebab stroke pada populasi yang rentan, terutama setelah kepala berputar cepat. (6) *Dissecting* cenderung terjadi pada bagian pembuluh yang paling rentan terhadap perenggangan dan robekan. Nyeri kepala dan leher yang menonjol pada pasien tanpa faktor risiko aterosklerotik yang khas harus segera dilakukan penyelidikan menyeluruh untuk diseksi.

CTA dan MRA memiliki sensitifitas yang lebih rendah dibandingkan DSA serta rentan terhadap *pitfall*, (7) namun keduanya rutin digunakan untuk mempersiapkan kemungkinan diseksi. CTA memiliki kelebihan pada kondisi trauma, yang mana studi CT dapat membantu dengan cepat mengidentifikasi beberapa lokasi cedera. MRA kurang sensitif, tetapi biasanya dapat menunjukkan penyempitan pembuluh darah, oklusi, atau outpouching arteri karotis. (8)

e. Intraluminal Thrombus

Sebagian dari pasien ada yang tidak memiliki oklusi sempurna atau stenosis tetap, tetapi lebih kepada keterbatasan aliran karena trombus nonoklusif dalam pembuluh darah ekstrakranial atau intrakranial. Thrombus biasanya muncul akibat dari embolus besar yang lebih proksimal atau akibat dari pecahnya plak yang dibawahnya menyebabkan stenosis ringan. Meskipun kondisi ini mungkin jarang pada pasien dengan iskemia transient atau berkelanjutan, pasien ini berisiko tinggi untuk penurunan neurologis. (9)

f. Intracranial Vasculopathy

Penyebab paling umum dari stroke iskemik di seluruh dunia adalah penyakit pembuluh darah intrakranial. Oklusi, trombi intraluminal dan stenosis suboklusif semuanya dapat menyebabkan stroke atau TIA dan identifikasi berbagai patologi ini dapat mengarahkan penatalaksanaannya. (3)

MRA dapat digunakan sebagai alat skrining untuk mengidentifikasi stenosis intrakranial, tetapi seringkali melebih-lebihkan tingkat penyempitan. Pemeriksaan dengan CTA lebih presisi, tetapi masih terdapat beberapa keterbatasan. (3)

Vasculopathy nonatherosclerotic seperti vasospasme, vaskulitis, atau penyakit moyamoya jarang terjadi, tetapi dapat sama berbahayanya dan penting dalam mendiagnosis. Sebagian besar proses tersebut dapat diidentifikasi oleh MRA, namun membutuhkan evaluasi lebih lanjut dengan CTA atau DSA. (3)

Hemorrhagic Stroke

Diagnosis stroke perdarahan biasanya melibatkan beberapa macam evaluasi vaskular dengan penekanan pada identifikasi anomali vaskular seperti aneurisma, Arteriovenous Malformation (AVM), atau *Arteriovenous Fistulas* (AVFs). Distribusi perdarahan dan lokasi pasien seringkali dapat memandu pemeriksaan diagnostik.

a. Intracerebral Hemorrhage

Hematoma parenkim dengan atau tanpa ekstensi intraventrikular paling sering sekunder akibat hipertensi atau amiloid angiopati. Pembuluh tembus dalam sangat rentan terhadap pecahnya hipertensi, kemungkinan karena pembentukan mikroaneurisma Charcot-Bouchard. Perdarahan pada ganglia basalis, thalamus, pons, dan otak kecil semuanya konsisten dengan etiologi hipertensi. Perdarahan di daerah lobar dalam kelompok demografi yang tepat, di sisi lain, lebih menunjukkan angiopati amiloid. Penelitian berkualitas tinggi dari parenkim oleh MRI atau CT dengan kontras sangat penting dalam mengesampingkan lesi massa yang mendasarinya, pola perdarahan atipikal, dan microbleeds. (3)

MRA atau CTA biasanya cukup untuk mengevaluasi AVM medium atau aneurisma medium (> 3 mm). Pada pasien usia muda atau pasien tanpa riwayat hipertensi, investigasi vaskular yang lebih menyeluruh dengan DSA diindikasikan untuk menyingkirkan anomali vaskular. DSA juga diindikasikan pada pasien dengan perdarahan intraventrikular primer serta hematoma parenkim yang berhubungan dengan tempat perdarahan tambahan seperti hematoma subdural atau perdarahan subaraknoid. Karakterisasi yang tepat dari AVM, AVF, dan Caroticocavernous Fistel (CCF) yang dicurigai membutuhkan DSA lengkap untuk mengkarakterisasi sifat lesi dan memandu pengobatan yang optimal. (3)

b. Angiographic Classification of Vascular Anomalies

Manajemen AVM dan AVF sering membutuhkan pendekatan multidisiplin yang melibatkan kombinasi embolisasi endovaskular, reseksi bedah, dan regresi lesi yang diinduksi radiasi. DSA memungkinkan untuk interogasi terperinci dari suplai arteri, drainase vena, ukuran nidus, dan lokasi lesi. Fitur-fitur ini memandu prognosis dan kelayakan penyembuhan ketika diterapkan pada skala penilaian Spetzler-Martin (untuk AVM) dan skala Borden / Cognard (untuk AVF). CCF sering traumatis dengan komunikasi langsung antara arteri karotis interna (tipe A) dan sinus kavernosa, atau tidak langsung dengan melalui *meningeal feeders* dari arteri karotis interna dan / atau eksternal (tipe B – D). (3)

c. Epidural and Subdural Hemorrhage

Perdarahan epidural atau subdural intrakranial yang terisolasi biasanya terkait dengan trauma atau diastesis perdarahan. Adanya perdarahan parenkim atau subaraknoid dengan subdural bersamaan dapat



menunjukkan konsekuensi dari AVM atau aneurisma (biasanya terletak pada ICA atau arteri komunikasi posterior). Perdarahan epidural atau subdural nontraumatic yang terisolasi pada pasien muda tanpa riwayat trauma dapat menunjukkan AVM atau aneurisma arteri vertebra yang mendasari dan harus segera dievaluasi lebih lanjut dengan MRI dan mungkin DSA. (3)

d. Subarachnoid Hemorrhage

Darah di ruang subaraknoid biasanya terkait dengan trauma, ruptur aneurisma, atau vasculopathy. Darah fokus pada konveksitas tinggi sering menunjukkan trauma atau kadang-kadang vasculopathy. (10)

Kemajuan terbaru dalam teknologi MRA dan CTA telah meningkatkan hasil diagnostik dari pendekatan non-invasif ini untuk menyaring aneurisma. Keterbatasan utama kedua modalitas ini adalah kemampuan untuk mendeteksi aneurisma dengan ukuran <3 mm dan sensitivitas rendah untuk mendeteksi aneurisma di atau dekat dasar tengkorak. Jika diagnosis berdasarkan CTA atau MRA sudah ditegakkan, maka ini bisa menjadi dasar untuk manajemen tindakan *coiling* atau *clipping*.

Jika MRA atau CTA gagal mendeteksi aneurisma, maka harus diambil tindakan untuk mengerjakan DSA. Jika tidak ada darah pada CT, tetapi hanya cairan serebrospinal positif (CSF) dan darah dalam pola perimesencephalic, maka beberapa penulis berpendapat bahwa CTA mungkin cukup untuk secara efektif menyingkirkan aneurisma.

Venous Stroke

Trombosis vena seringkali disertai dengan sakit kepala, kejang, papil edema, dan gejala stroke yang tidak terlokalisasi dengan baik. CT tanpa kontras dapat memberikan petunjuk adanya trombosis vena jika ada hiperdensitas yang menggambarkan gumpalan di vena ("*cord sign*") atau hiperdensitas pada sinus ("*dense triangle sign*"). CT dengan kontras dapat menunjukkan penyngatan di sekitar gumpalan di sinus ("*empty delta sign*") dan gambaran vena (venogram) bisa didapatkan dengan baik ketika waktu bolus tepat saat fase vena. (11)

Venografi MR dengan PC, TOF, dan CE semuanya dapat digunakan. Menggabungkan MRI dengan MRV memiliki keuntungan untuk mendapatkan gambar parenkim dan trombosis vena kortikal pada GRE. (12) Keterbatasan terbesar PC dan TOF adalah hilangnya sinyal karena plane saturation. Ini terutama bermasalah dalam memvisualisasikan sinus sagital posterior, sinus transversal, dan *transverse sigmoid junction*.

MRV CE lebih unggul daripada PC dan TOF dalam menggambarkan sistem vena intrakranial. (13) DSA dapat menjawab ambiguitas seperti yang dapat dilihat apakah hipoplasia, duplikasi atau septasi sinus (14) atau jika terapi endovaskular jadi pertimbangan



REFERENSI

1. Barazangi N, Wintermark M, Lease K, Rao R, Smith W, Josephson SA. Comparison of Computed Tomography Angiography and Transesophageal Echocardiography for Evaluating Aortic Arch Disease. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2011 September–October; 20(5): p. 436-442.
2. Chatzikonstantinou A, Krissak R, Flüchter S, Artemis D, Schaefer A, Schoenberg SO, et al. CT Angiography of the Aorta Is Superior to Transesophageal Echocardiography for Determining Stroke Subtypes in Patients with Cryptogenic Ischemic Stroke. *Cerebrovascular Disease*. 2012 April; 33(4): p. 322-328.
3. Jadhav AP, Jovin TG. Vascular Imaging of the Head and Neck. *Semin Neurol*. 2012; 32(4): p. 401–410.
4. Prokop M, Shin HO, Schanz A, Schaefer-Prokop CM. Use of maximum intensity projections in CT angiography: a basic review. *RadioGraphics*. 1997 March; 17(2): p. 433-451.
5. Edgell R, Zaidat O, Gupta R, Abou-Chebl A, Linfante I, Xavier A, et al. Multicenter study of safety in stenting for symptomatic vertebral artery origin stenosis: results from the Society of Vascular and Interventional Neurology Research Consortium. *J Neuroimaging*. 2013 April; 23(2): p. 170-174.
6. Selim M, Caplan L. Carotid Artery Dissection. *Curr Treat Options Cardiovasc Med*. 2004 June; 6(3): p. 249-253.
7. Provenzale JM, Sarikaya B, Haccin-Bey L, Wintermark M. Causes of Misinterpretation of Cross-Sectional Imaging Studies for Dissection of the Craniocervical Arteries. *American Journal of Roentgenology*. 2011 January; 196(1): p. 45-52.
8. Provenzale JM, Sarikaya B. Comparison of Test Performance Characteristics of MRI, MR Angiography, and CT Angiography in the Diagnosis of Carotid and Vertebral Artery Dissection: A Review of the Medical Literature. *American Journal of Roentgenology*. 2009 October; 193(4): p. 1167-1174.
9. Puetz V, Sylaja P, Coutts S, Hill M, Dzialowski I, Mueller P, et al. Extent of hypoattenuation on CT angiography source images predicts functional outcome in patients with basilar artery occlusion. *Stroke*. 2008 September; 39(9): p. 2485-2490.
10. Kumar S, Goddeau RP, Selim MH, Thomas A, Schlaug G, Alhazzani A, et al. Atraumatic convexal subarachnoid hemorrhage Clinical presentation, imaging patterns, and etiologies. *Neurolog*. 2010 March; 74(11): p. 893-899.
11. Khandelwal N, Agarwal A, Kochhar R, Bapuraj JR, Singh P, Prabhakar S, et al. Comparison of CT Venography with MR Venography in Cerebral Sinovenous Thrombosis. *American Journal of Roentgenology*. 2006 December; 187(6): p. 1637-1643.



12. Linn J, Michl S, Katja B, Pfefferkorn T, Wiesmann M, Hartz S, et al. Cortical vein thrombosis: the diagnostic value of different imaging modalities. *Neuroradiology* volume. 2010 October; 52(10): p. 899–911.
13. Agid R, Shelef I, Scott J, Farb R. Imaging of the intracranial venous system. *Neurologist*. 2008 January; 14(1): p. 12-22.
14. White JB, Kaufmann TJ, Kallmes DF. Venous Sinus Thrombosis: A Misdiagnosis Using MR Angiography. *Neurocritical Care*. 2008 April; 8(2): p. 290–292.