

XXII CONGRESSO

# AIRO

## ROMA 2012

17-20 novembre

Ergife Palace Hotel



Associazione  
Italiana  
Radioterapia  
Oncologica



# Chirurgia e radiochirurgia a confronto nel trattamento della patologia non oncologica



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

**Prof. Antonino RACO**  
Cattedra di Neurochirurgia  
Dipartimento Nesmos  
Ospedale Sant'Andrea

# Malformazioni cerebrovascolari

**Mc Cormick (1984) : 5734 Autopsie → 4,5 % Incidenza**

- 1) MAV : 0.5 %**
- 2) Cavernomi : 0.3 %**
- 3) Teleangectasie capillari : 0.8 %**
- 4) Angiomi Venosi : 3 %**



# TELEANGECTASIA CAPILLARE

- Aumento del diametro del letto capillare con rallentamento del flusso
- 4% delle malformazioni cerebrovascolari
- Comunemente reperto occasionale autoptico
- Rischio emorragico molto basso



# ANGIOMA VENOSO

- “Conglomerato” di vene convergenti
- Comuni nella regione di vascolarizzazione dell’arteria cerebrale media e nella regione della vena di Galeno
- Aspetto angiografico caratteristico a “caput medusae”



# TELEANGECTASIA CAPILLARE ANGIOMA VENOSO

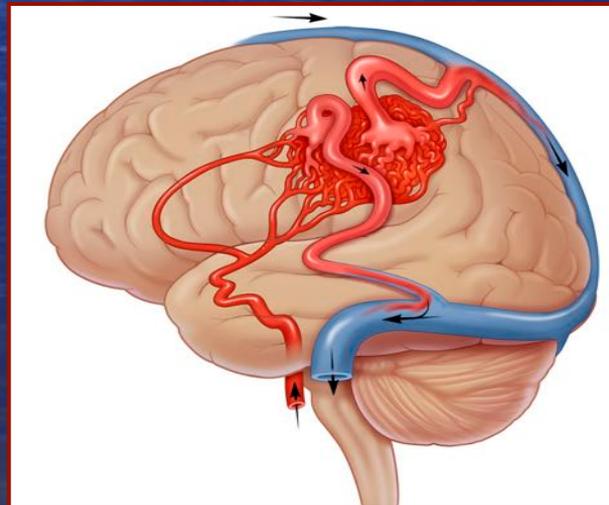
In generale queste lesioni non hanno indicazione chirurgica, ancor meno radiochirurgica eccetto rari casi di:

- ematoma intraparenchimale
- crisi epilettiche attribuibili alla malformazione e refrattarie alla terapia medica



# MALFORMAZIONI ARTERO-VENOSE

Anomalia congenita dello sviluppo dei vasi sanguigni con conservazione di una o più delle comunicazioni dirette primitive tra canali arteriosi e venosi per il resto normali.



# CLINICA

- Il primo sintomo è un'emorragia o un episodio comiziale  
(L'emorragia compare più frequentemente nei pz > 30 aa mentre la crisi comiziale nei pz < 30 aa)
- Cefalea
- Sindrome pseudotumorale
- Idrocefalo



# EPIDEMIOLOGIA

- Mortalità per il primo episodio emorragico 10%
- Mortalità per il secondo episodio emorragico 13%
- Mortalità per il terzo episodio emorragico 20%

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

CLINICAL PRACTICE

## Arteriovenous Malformations of the Brain

Robert M. Friedlander, M.D.

*This Journal feature begins with a case vignette highlighting a common clinical problem. Evidence supporting various strategies is then presented, followed by a review of formal guidelines, when they exist. The article ends with the author's clinical recommendations.*



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# RISANGUINAMENTO

- 3,5-4% per anno, dopo un primo episodio emorragico
- 2,3% per anno, dopo episodi comiziali



# DIAGNOSI

- TC
- RMN
- Angio-RMN
- Angiografia



# TRATTAMENTO

- Chirurgia
- Embolizzazione
- Radiocirurgia stereotassica



# SPETZLER-MARTIN

Dimensioni	small (<3cm)	1
	medium (3-6 cm)	2
	large (>6 cm)	3
Zona Eloquente	non-eloquent	0
	eloquent	1
Drenaggio venoso	superficial only	0
	deep	1



# RISULTATI DELLA CHIRURGIA

Grado	Nessun deficit	Deficit Minori	Deficit maggiori
1	100%		
2	95%	5%	
3	84%	12%	4%
4	73%	20%	7%
5	69%	19%	12%





Clinical Study

## Surgical and radiosurgical results of the treatment of cerebral arteriovenous malformations

Bradley A. Gross, Rose Du\*

*Department of Neurological Surgery, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, 75 Francis Street, Boston, MA 02115, USA*

### TRATTAMENTO CHIRURGICO

- MAV > 6 cm
- MAV corticali
- MAV con associato importante ematoma

### TRATTAMENTO RADIOCHIRURGICO

- MAV < 3 cm con localizzazione profonda
- MAV di alto grado non trattabili chirurgicamente
- Paziente con elevato indice ASA



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

## Clinical Study

# Surgical and radiosurgical results of the treatment of cerebral arteriovenous malformations

Bradley A. Gross, Rose Du\*

Department of Neurological Surgery, Brigham and Women's Hospital and Harvard Medical School, 75 Francis Street, Boston, MA 02115, USA

Characteristic	All patients (%)	Microsurgery (%)	SRS (%)
Total patients	103	73	30
Prior embolization	19 (18)	13 (18)	6 (20)
Pre-intervention mRS	3.0	3.2	2.5
Post-intervention mRS	2.3	2.6	1.7
Obliteration rate	82 (80)	67 (92)	15 (50)
Seizure outcome			
Improvement	13/23 (57)	10/14 (71)	3/9 (33)
Continue	10/23 (43)	4/14 (29)	6/9 (67)
New onset	5/80 (6)	4/59 (7)	1/21 (5)
Transient worsening	11 (11)	6 (8) <sup>a</sup>	5 (17) <sup>b</sup>
Follow-up condition			
Improved	55 (53)	47 (64)	8 (27)
Same	38 (37)	22 (30)	16 (53)
Worse	7 (7)	3 (4)	4 (13)
Dead	3 (3)	1 (1)	2 (7)

<sup>a</sup> Includes one postoperative hematoma that was evacuated without complication, one infection without long-term sequelae, and four transient cranial nerve and motor deficits.

<sup>b</sup> Four post-SRS hemorrhages without long-term sequelae and one radiation-induced transient deficit.



## Silent Intralesional Microhemorrhage as a Risk Factor for Brain Arteriovenous Malformation Rupture

Yi Guo, MD; Tara Saunders, MD; Hua Su, MD; Helen Kim, PhD; Deniz Akkoc, BS;  
David A. Saloner, PhD; Steven W. Hetts, MD; Christopher Hess, MD, PhD; Michael T. Lawton, MD;  
Andrew W. Bollen, MD, DVM; Tony Pourmohamad, MA; Charles E. McCulloch, PhD;  
Tarik Tihan, MD, PhD; William L. Young, MD; for the University of California, San Francisco Brain  
Arteriovenous Malformation (UCSF bAVM) Study Project

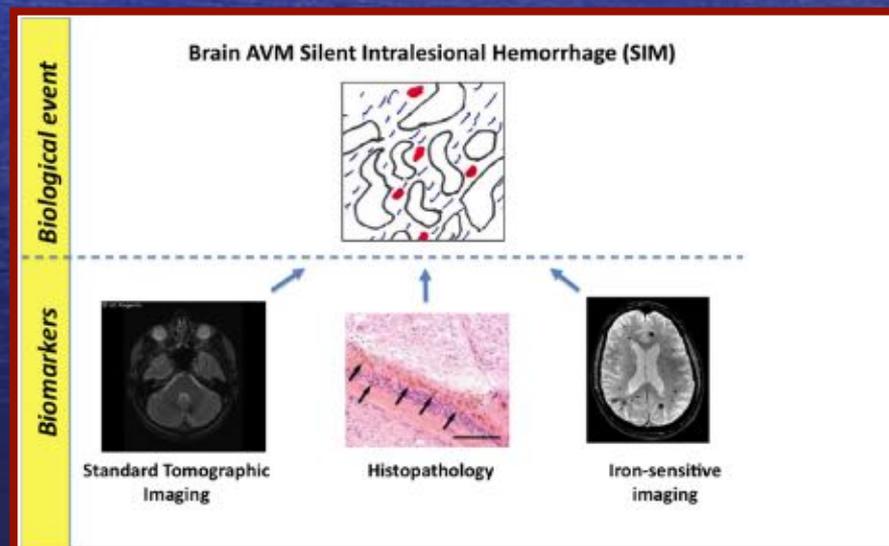
# Stroke

Journal of the American Medical Association

## MICROEMORRAGIE INTRALESIONALI

Associate a rischio aumentato  
di futuro sanguinamento maggiore

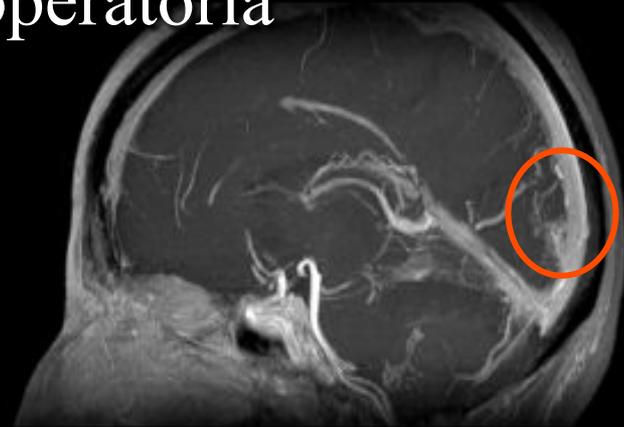
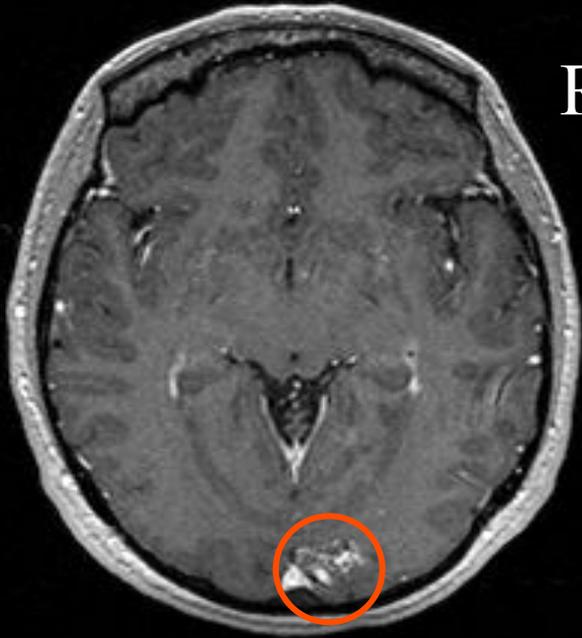
Sviluppare screening in paziente con  
MAV per stratificare al meglio  
il rischio di sanguinamento



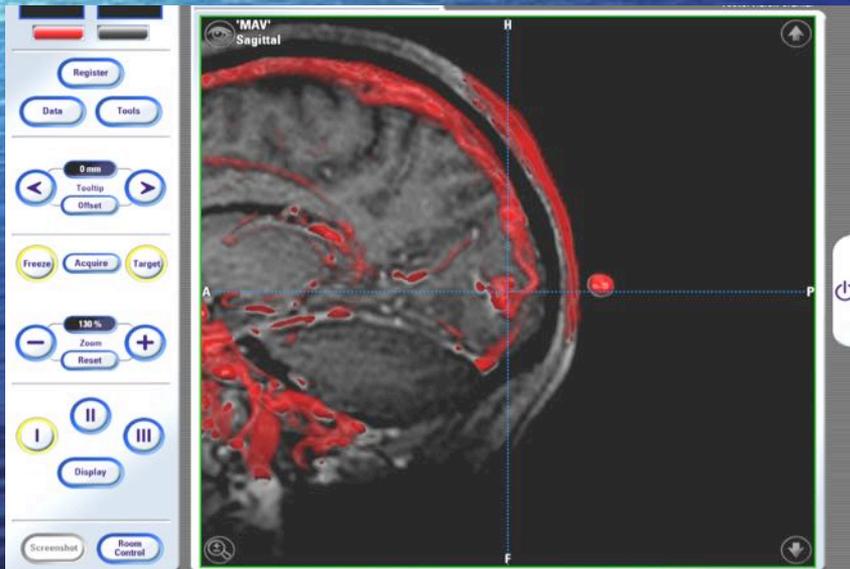
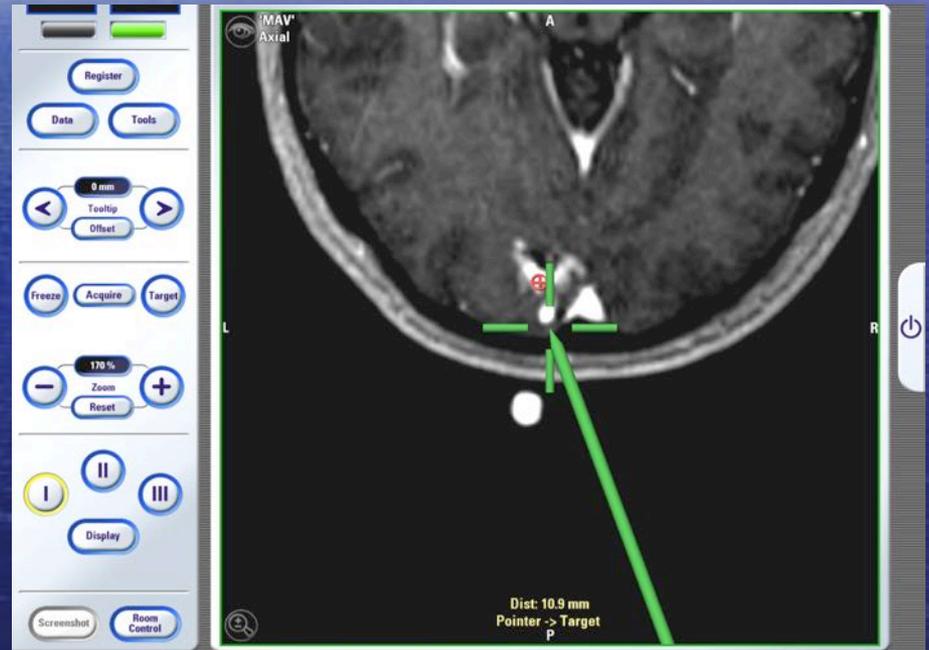
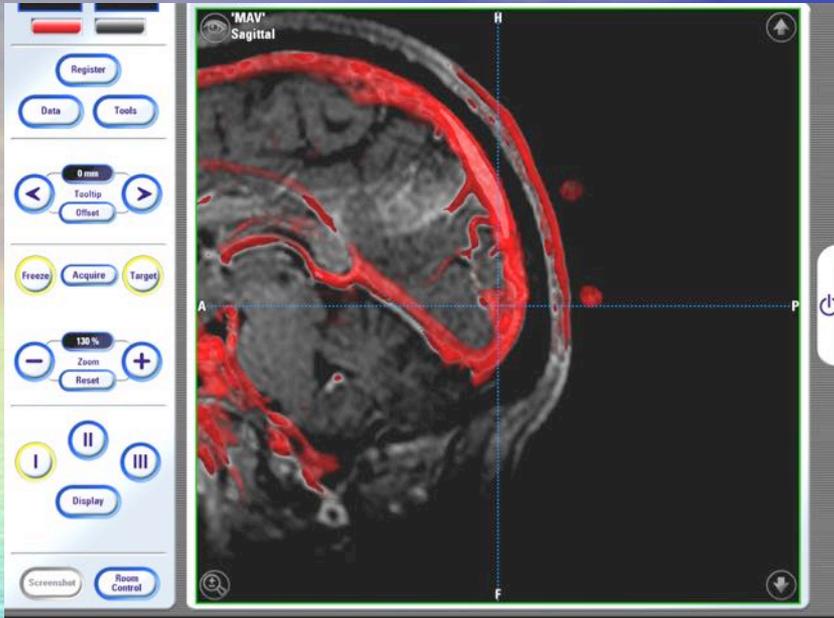
SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# MAV occipitale sinistra

RMN pre-operatoria

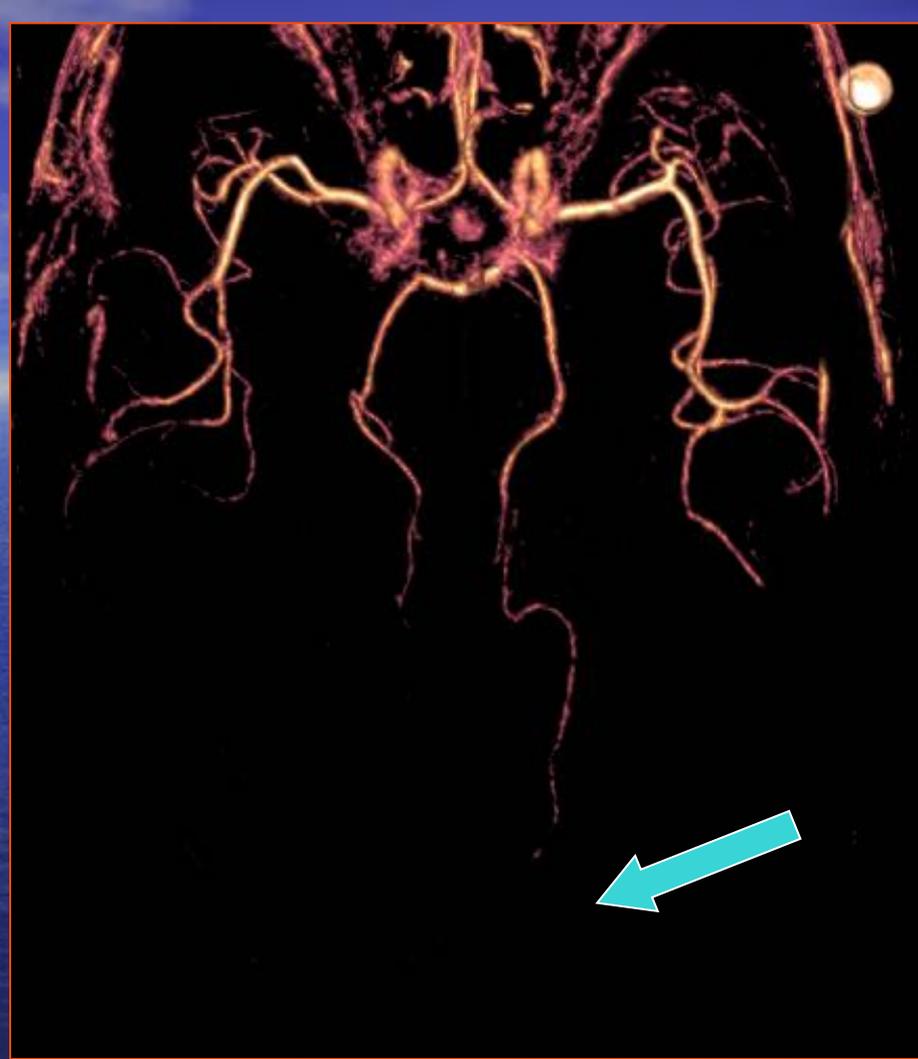


# Planning pre-operatorio





TOF pre-operatoria

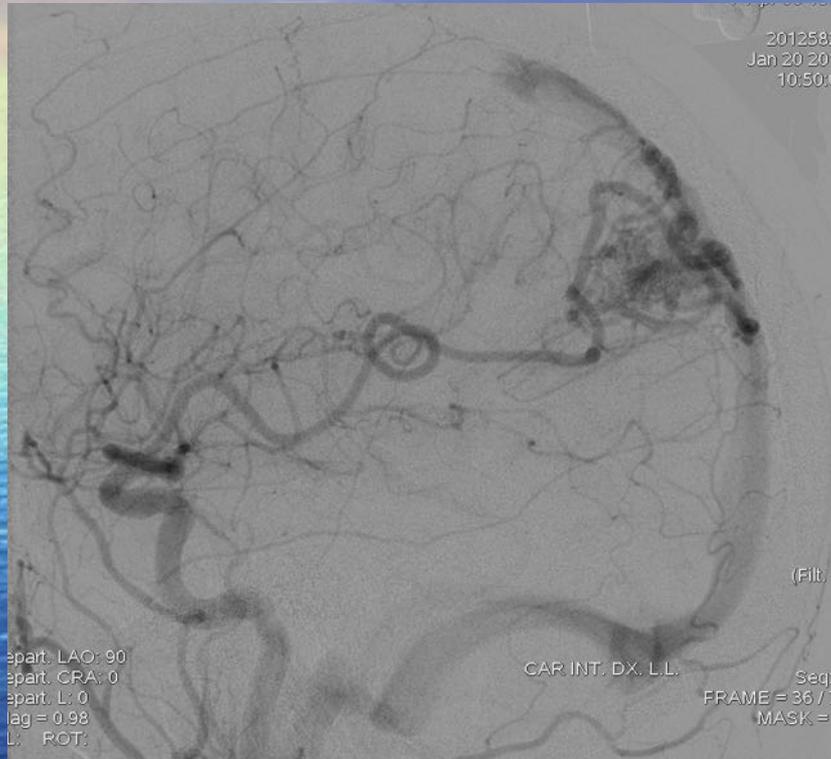


TOF intra-operatoria

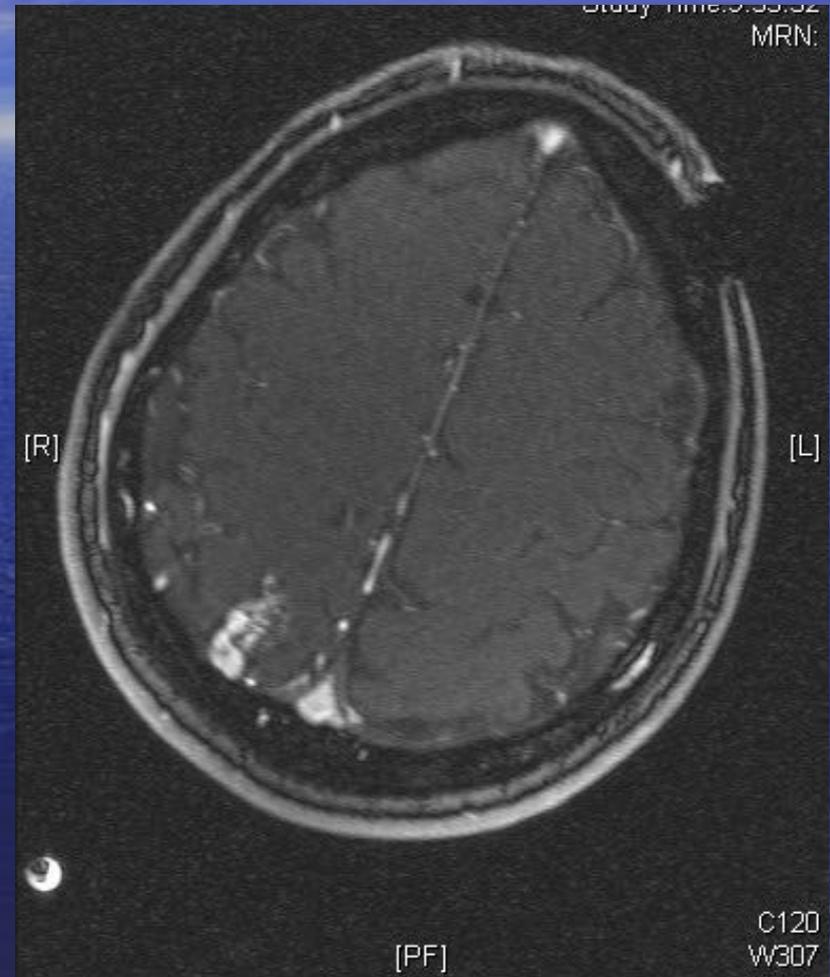
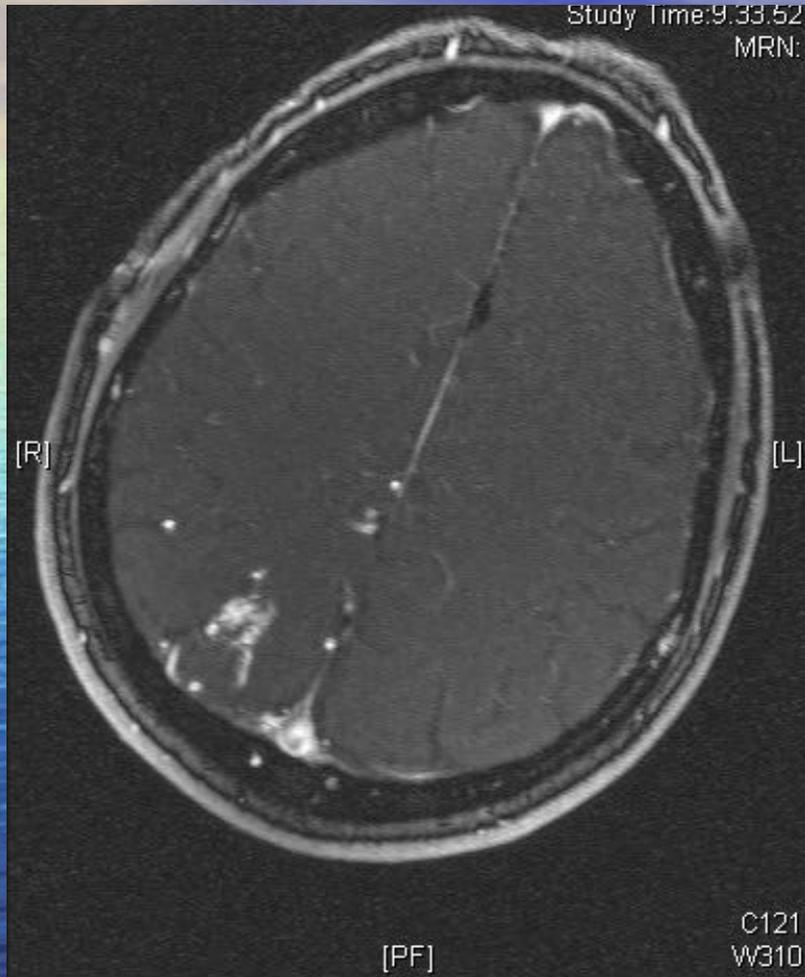


# MAV parietale destra

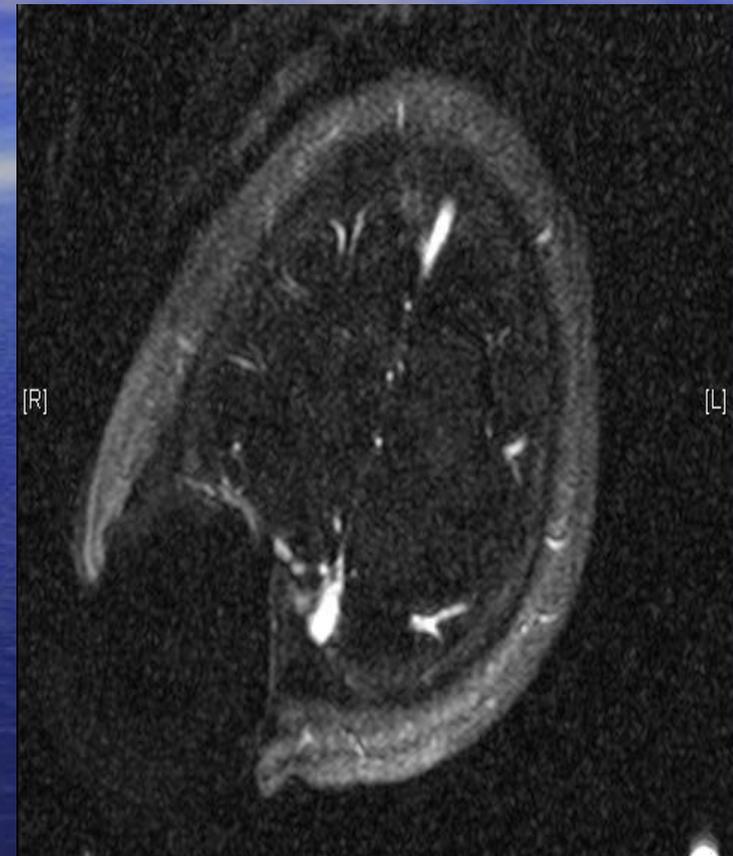
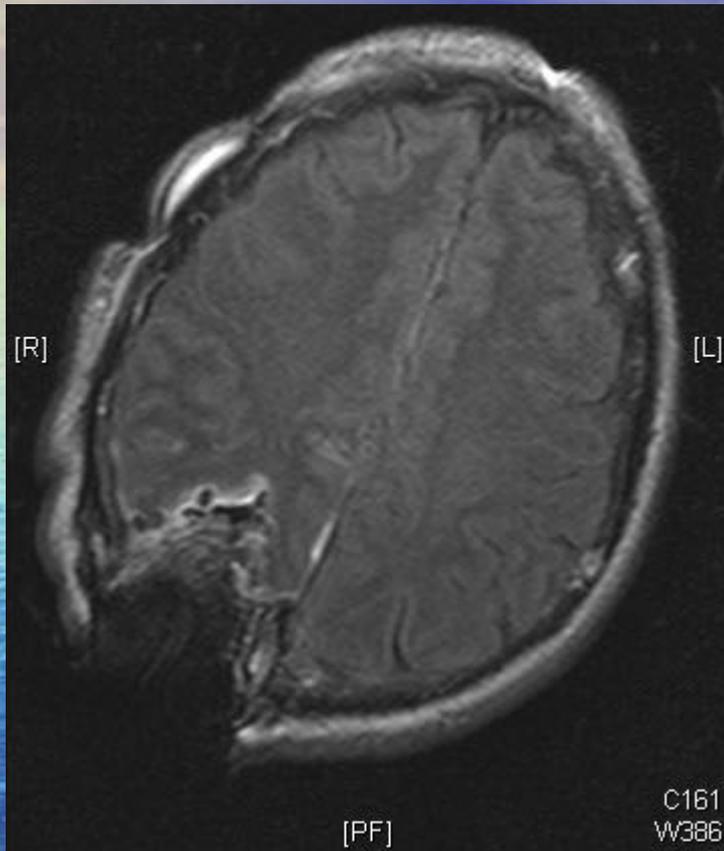
## Angiografia pre-operatoria



# RMN pre-operatoria

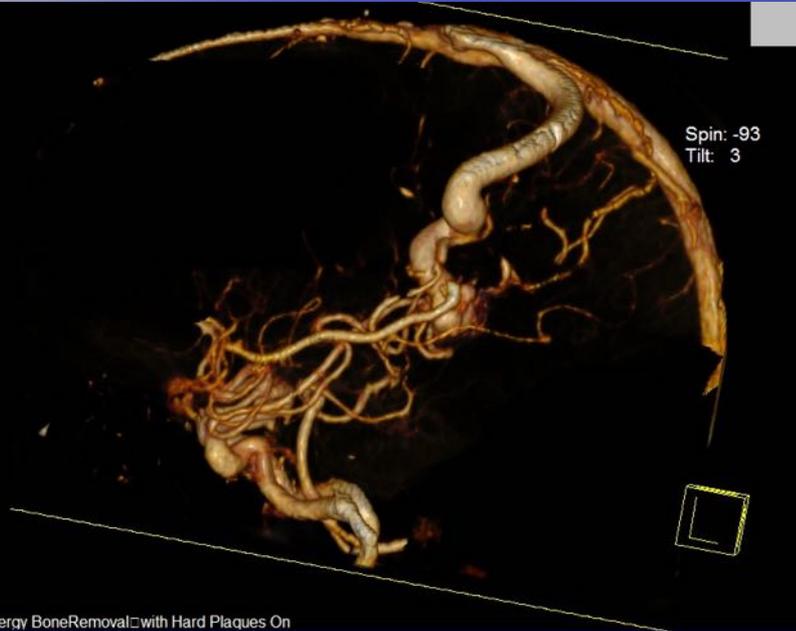


# RMN intra-operatoria



# MAV rolandica sinistra

24/05/2010  
18.55.39  
2 IMA

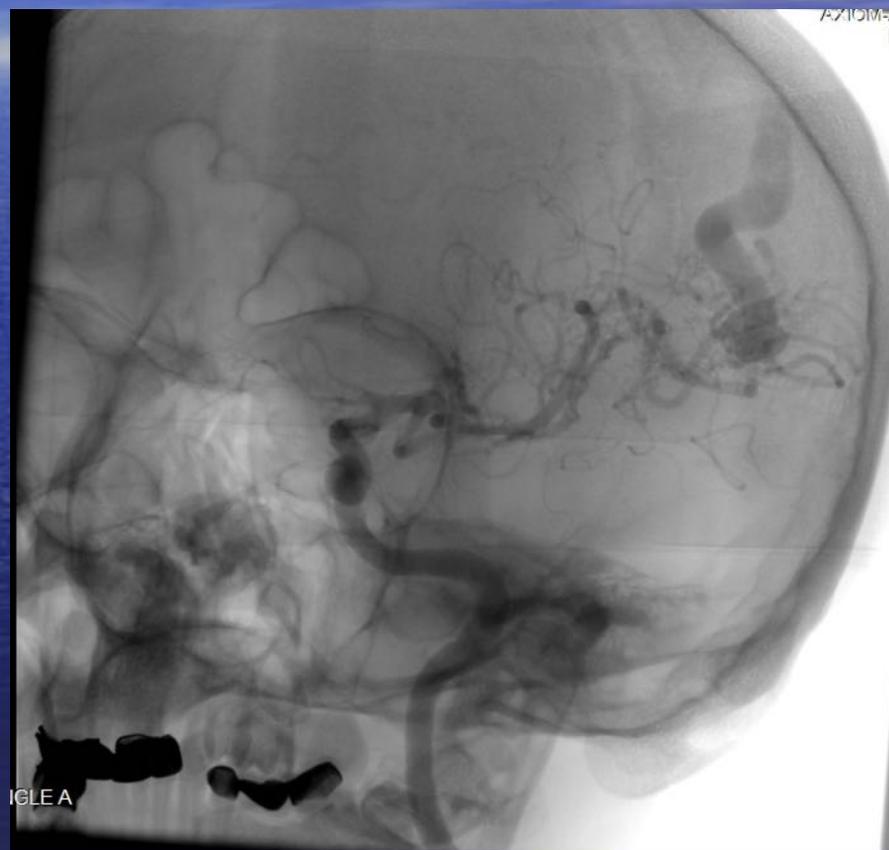


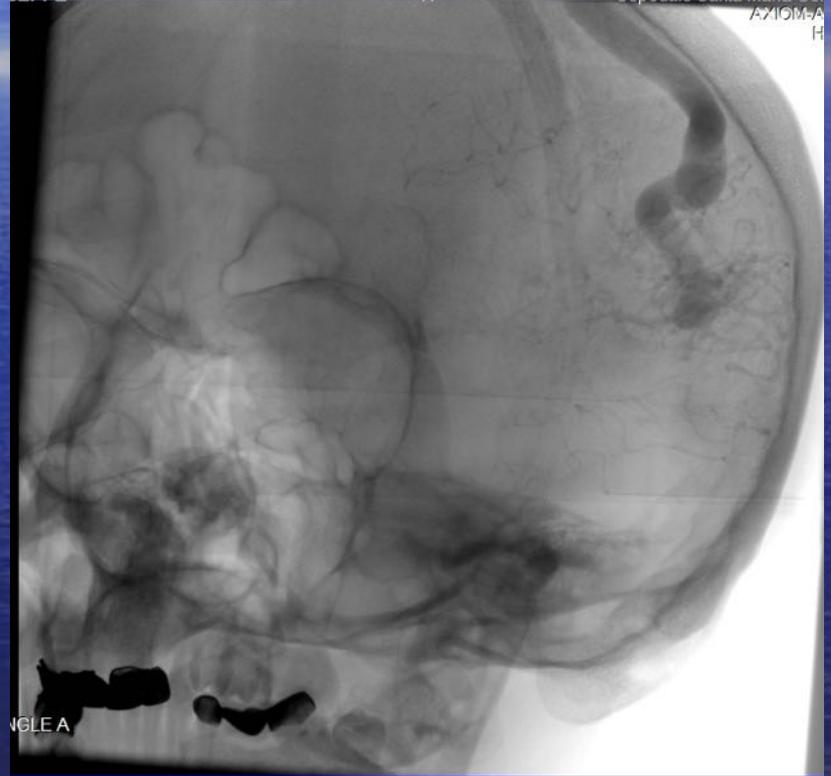
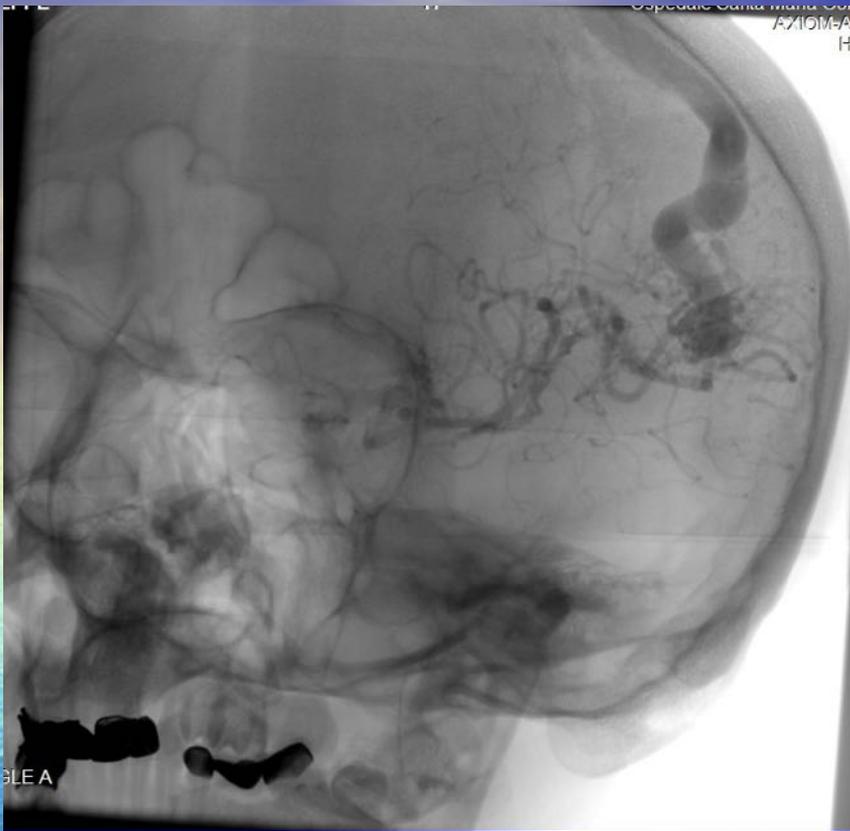
Angio-TC  
pre-operatoria



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# Angiografia pre-operatoria







Angio-RMN follow-up 1 anno

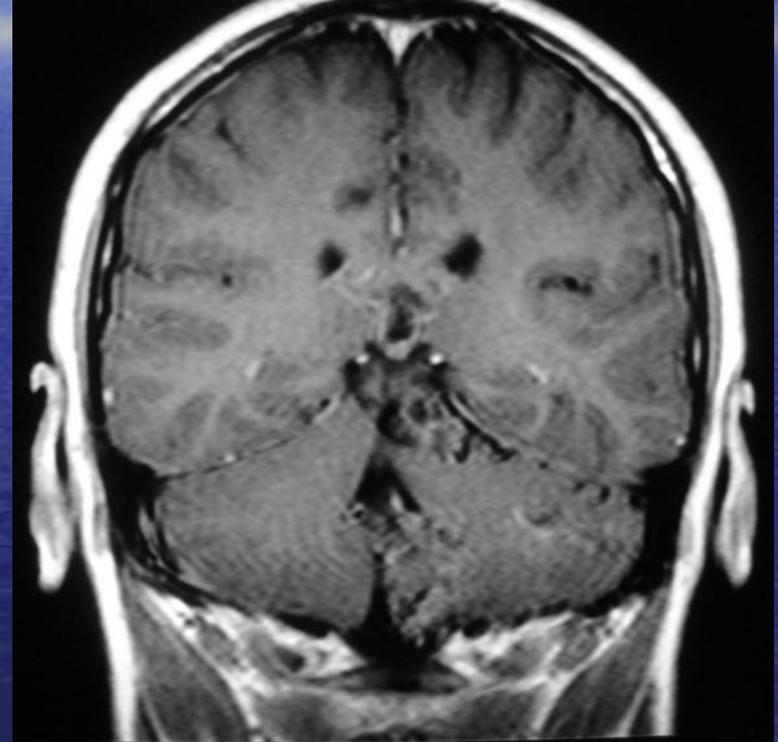
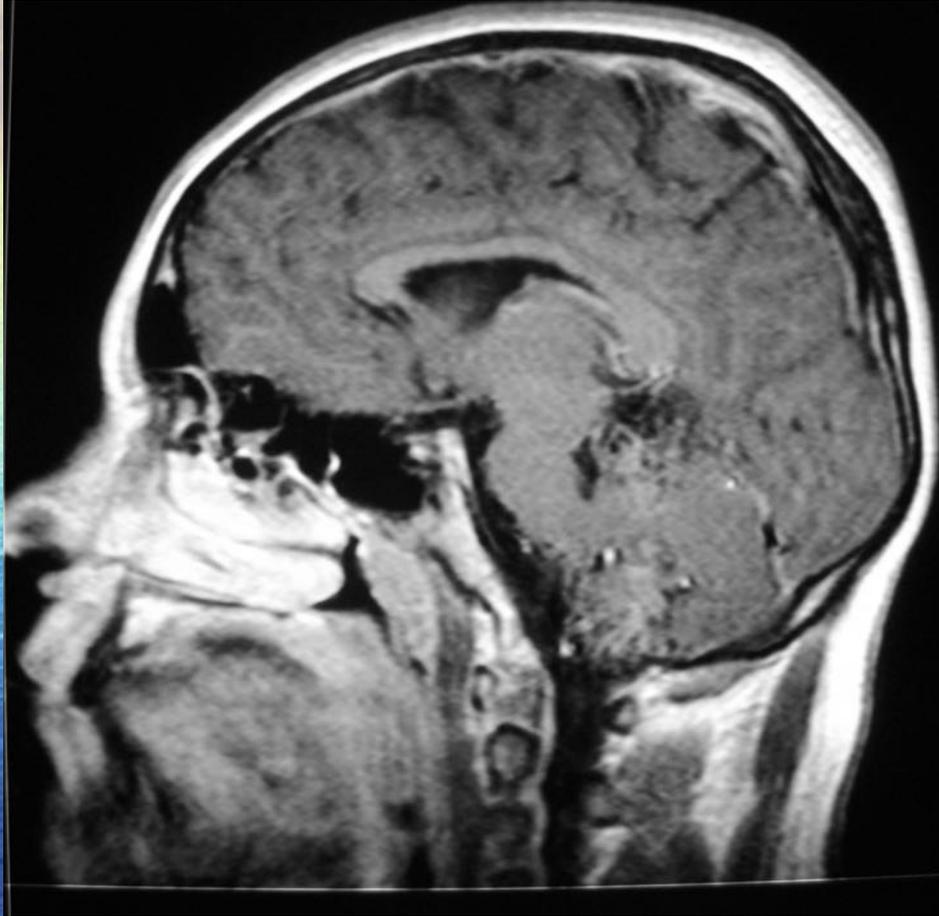


SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# MAV cerebellare sinistra



g: 10



TC cerebrale urgente



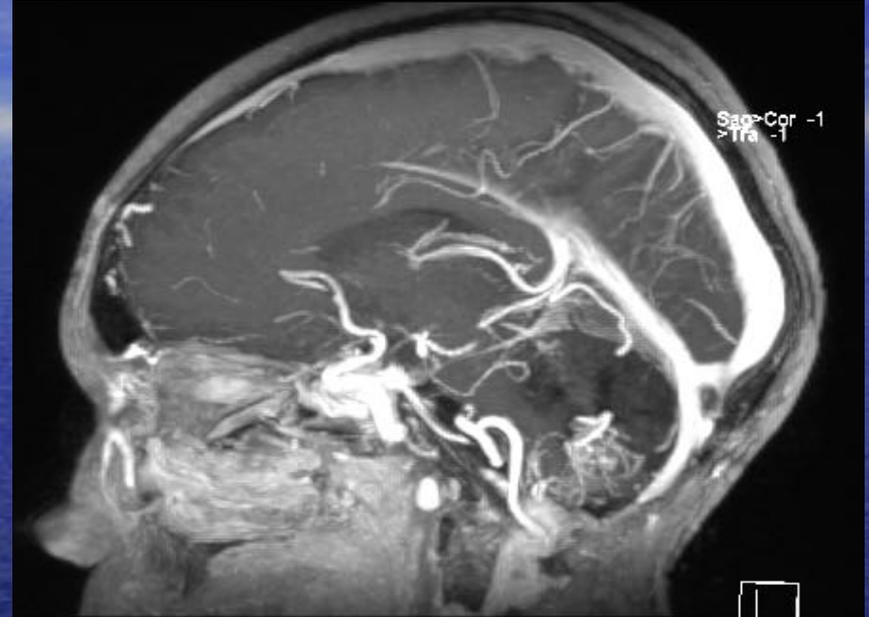
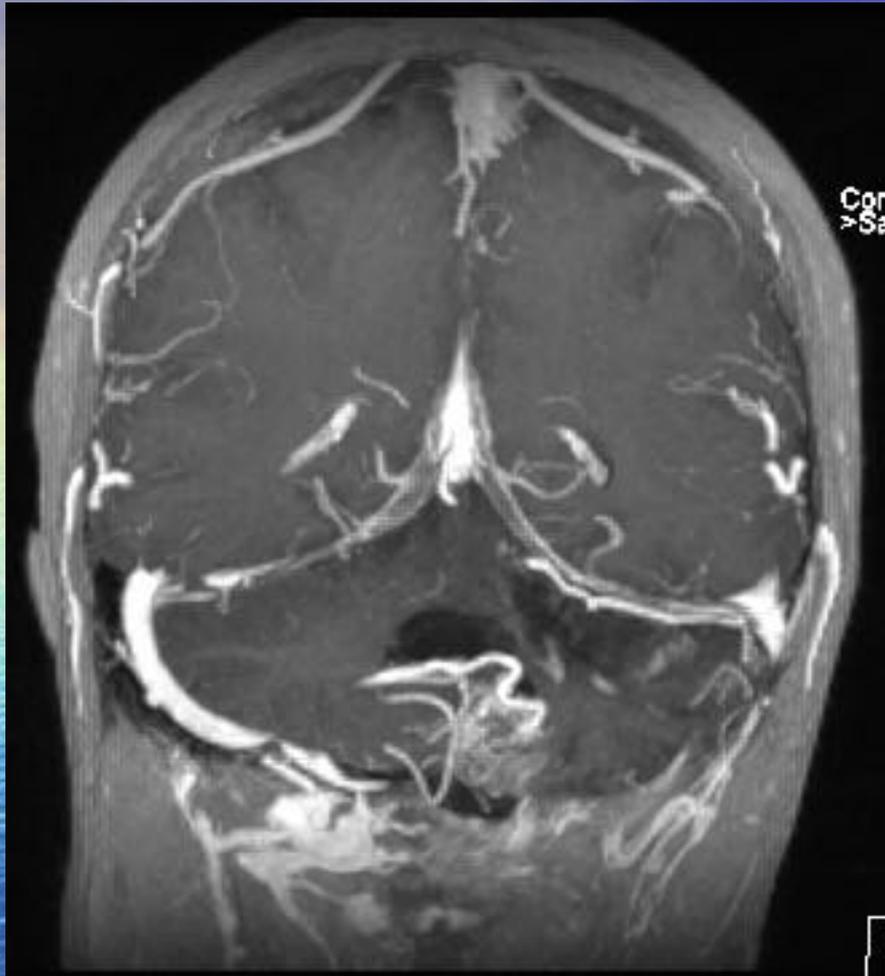
SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



TC cerebrale post-operatoria



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



Angio-RMN follow-up 2 anni



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# CAVERNOMA

- Lesione congenita:

Sviluppo durante la 3 – 8 settimana di gestazione

- Raramente “ de novo”

- Radio-indotto

*AJNR Am J Neuroradiol* 26:1158–1162, May 2005

Case Report

---

## Radiation-Induced Cavernomas of the Brain

Rajan Jain, Patricia L. Robertson, Dheeraj Gandhi, Sachin K. Gujar,  
Karin M. Muraszko, and Stephen Gebarski

*Neurosurg Focus* 21 (1):E4, 2006

Review of the literature on de novo formation of cavernous malformations of the central nervous system after radiation therapy

SHAHID M. NIMJEE, M.D., PH.D., CIARAN J. POWERS, M.D., PH.D.,  
AND KETAN R. BULSARA, M.D.

Division of Neurosurgery and Department of Radiology, Duke University Medical Center, Durham,  
North Carolina

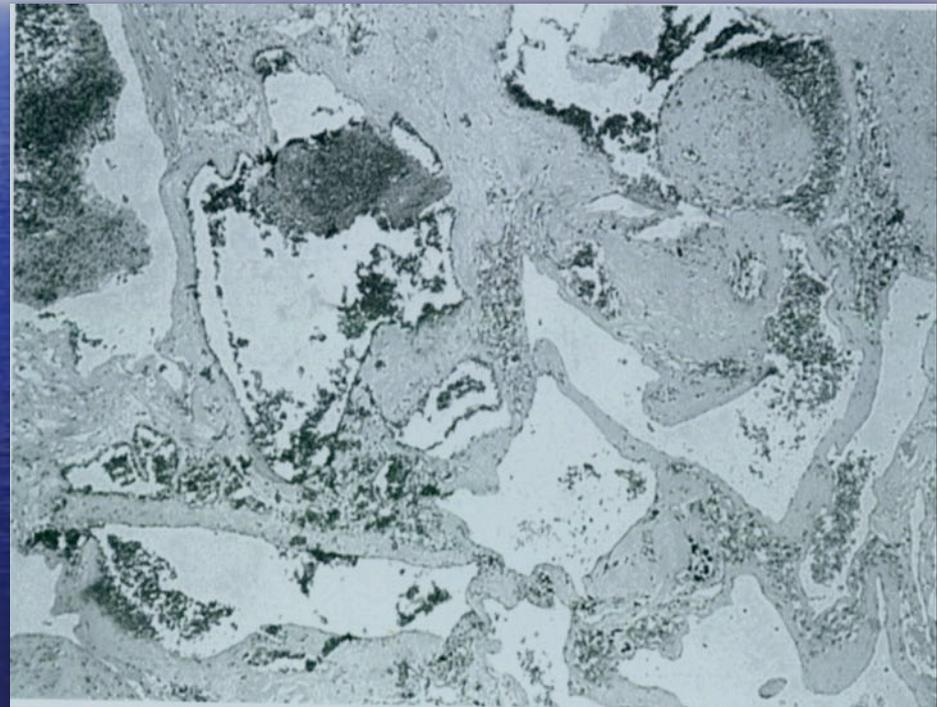


SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# ANATOMIA MICROSCOPICA

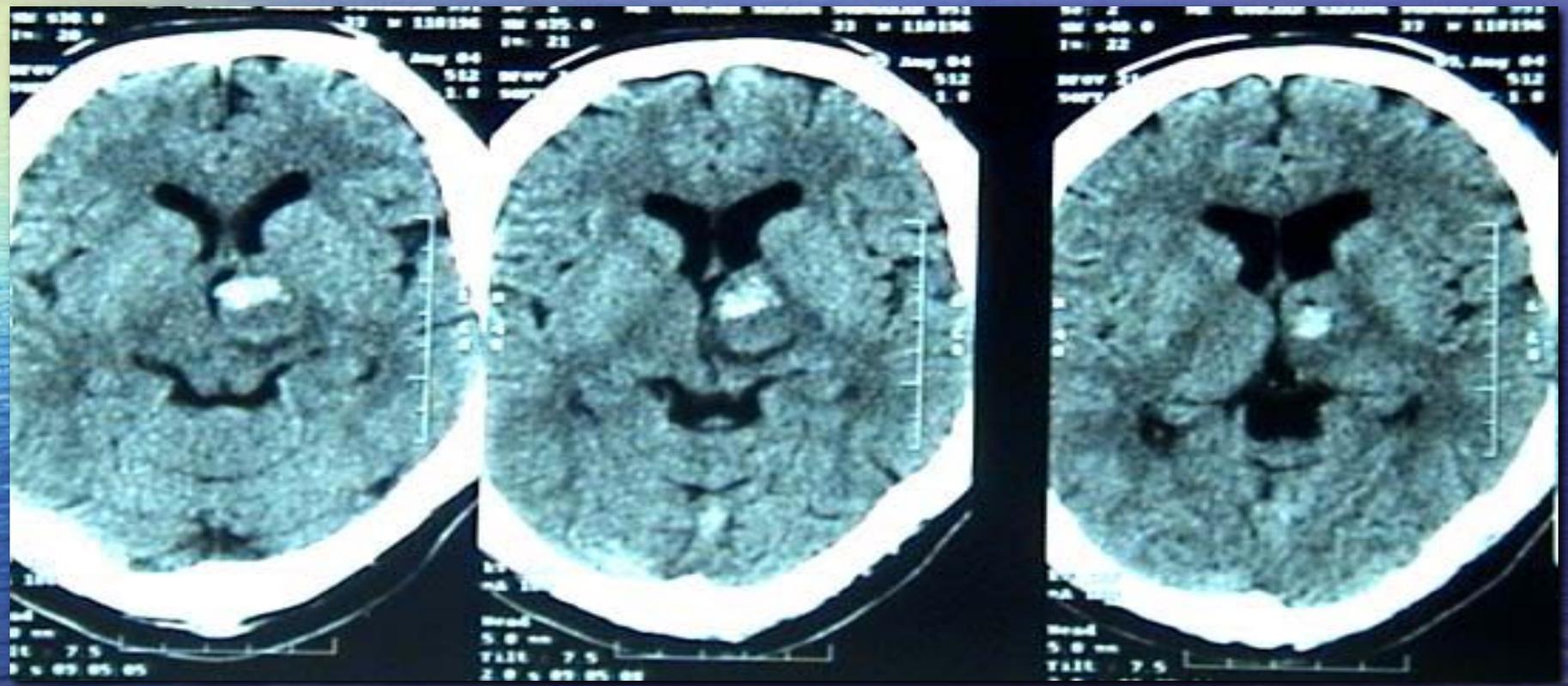
Spazi sinusoidali irregolari  
senza la presenza di tessuto  
nervoso

Calcificazioni focali:  
*Haemangioma calcificans* :  
usualmente del lobo  
temporale → epilessia



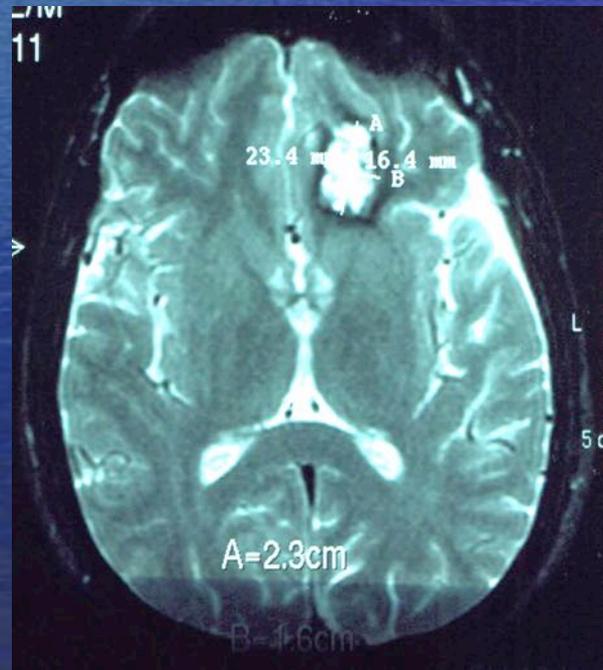
# IMMAGING

TC:                      Diagnostica  $\leq$  50 % casi  
                                 Moderato enhancement



# IMMAGING

**RMN :** Alta accuratezza diagnostica  
**Calcificazioni**  
**Anello emosiderinico**

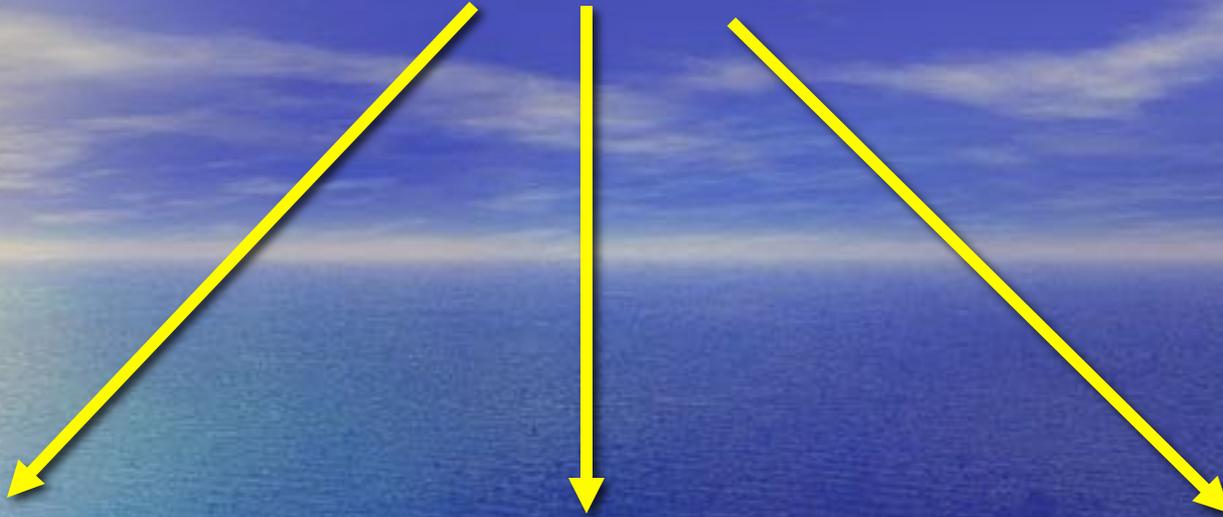


# PRESENTAZIONE CLINICA

- Emorragia : 9 – 56 %
- Crisi Epilettiche : 23 – 52 %
- Cefalea : 6 – 52 %



# TRATTAMENTO



OSSERVAZIONE  
CLINICA

CHIRURGIA

RADIOCHIRURGIA



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Review

Treatment strategies in cavernomas of the brain and spine

Juri Kivelev \*, Mika Niemelä, Juha Hernesniemi

*Department of Neurosurgery, Helsinki University Central Hospital, Topeliuksenkatu 5, Helsinki 00260, Finland*

## CAVERNOMI ASINTOMATICI INCIDENTALI

Cavernomi < 5 mm → FOLLOW-UP RMN (Criteri di Zabramski)

- Tipo I : iperintensità in T1 ed in T2
- Tipo II : cercine ipointenso in T1 ed in T2
- Tipo III : ipointensità in T1 ed in T2
- Tipo IV: iperintensità in T2-Gradient Echo

Pazienti asintomatici < 45 anni

RMN ad 1 anno, 3 anni e successivamente ogni 5 anni

Pazienti asintomatici 45-65 anni

RMN a 2 anni e successivamente ogni 3 anni

Pazienti asintomatici > 65 anni

Neuroimmagini solo se deterioramento neurologico



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

Review

Treatment strategies in cavernomas of the brain and spine

Juri Kivelev \*, Mika Niemelä, Juha Hernesniemi

*Department of Neurosurgery, Helsinki University Central Hospital, Topeliuksenkatu 5, Helsinki 00260, Finland*

---

## TRATTAMENTO CHIRURGICO

Più frequente nei cavernomi sovratentoriali (70-90 % di tutte le lesioni)

INDICAZIONE PRINCIPE: Epilessia (80% dei cavernomi sovratentoriali)

Asportazione dopo la prima crisi se associato a Zabramski tipo I e tipo II

## Cavernomatosi multipla

Asportazione delle lesioni attive

- radiologicamente (Zabramski tipo I e tipo II)
- clinicamente (crisi epilettiche / anomalie epilettiformi EEG)

# ***Escissione chirurgica***

L'escissione chirurgica completa include la resezione dell'anello emosiderinico, potendo così avere un effettivo controllo sulla sintomatologia epilettica (Ogilvey, Scott, 1999)

*Epilepsia*, 47(3):563–566, 2006  
Blackwell Publishing, Inc.  
© 2006 International League Against Epilepsy

## Seizure Outcome after Resection of Cavernous Malformations Is Better When Surrounding Hemosiderin-stained Brain Also Is Removed

\*Christian R. Baumann, †Bernhard Schuknecht, ‡Giorgio Lo Russo, ‡Massimo Cossu, §Alberto Citterio, ||Frederick Andermann, and \*Adrian M. Siegel

*Departments of \*Neurology, and †Neuroradiology, University Hospital, Zürich, Switzerland; ‡Epilepsy Surgery Centre "C. Munari," and §Department of Neuroradiology, Ospedale Niguarda, Milano, Italy; and ||Epilepsy Clinic, Montreal Neurological Hospital and Institute, Montreal, Canada*



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

## Drug-resistant temporal lobe epilepsy due to cavernous malformations

**SERGIO PAOLINI, M.D., ROBERTA MORACE, M.D., GIANCARLO DI GENNARO, M.D., ANGELO PICARDI, M.D., LILIANA G. GRAMMALDO, M.D., GIULIO NICOLÒ MELDOLESI, M.D., PIER PAOLO QUARATO, M.D., ANTONINO RACO, M.D., AND VINCENZO ESPOSITO, M.D.**

*Department of Neurological Sciences, Epilepsy Surgery Unit, Neuromed Institute, Pozzilli; Department of Neurosurgery, University of Perugia; Department of Neurosurgery, "La Sapienza" University of Rome; and Center of Epidemiology and Health Surveillance and Promotion, Italian National Institute of Health, Rome, Italy*

Neurol Sci (2006) 26:390–394  
DOI 10.1007/s10072-006-0521-2

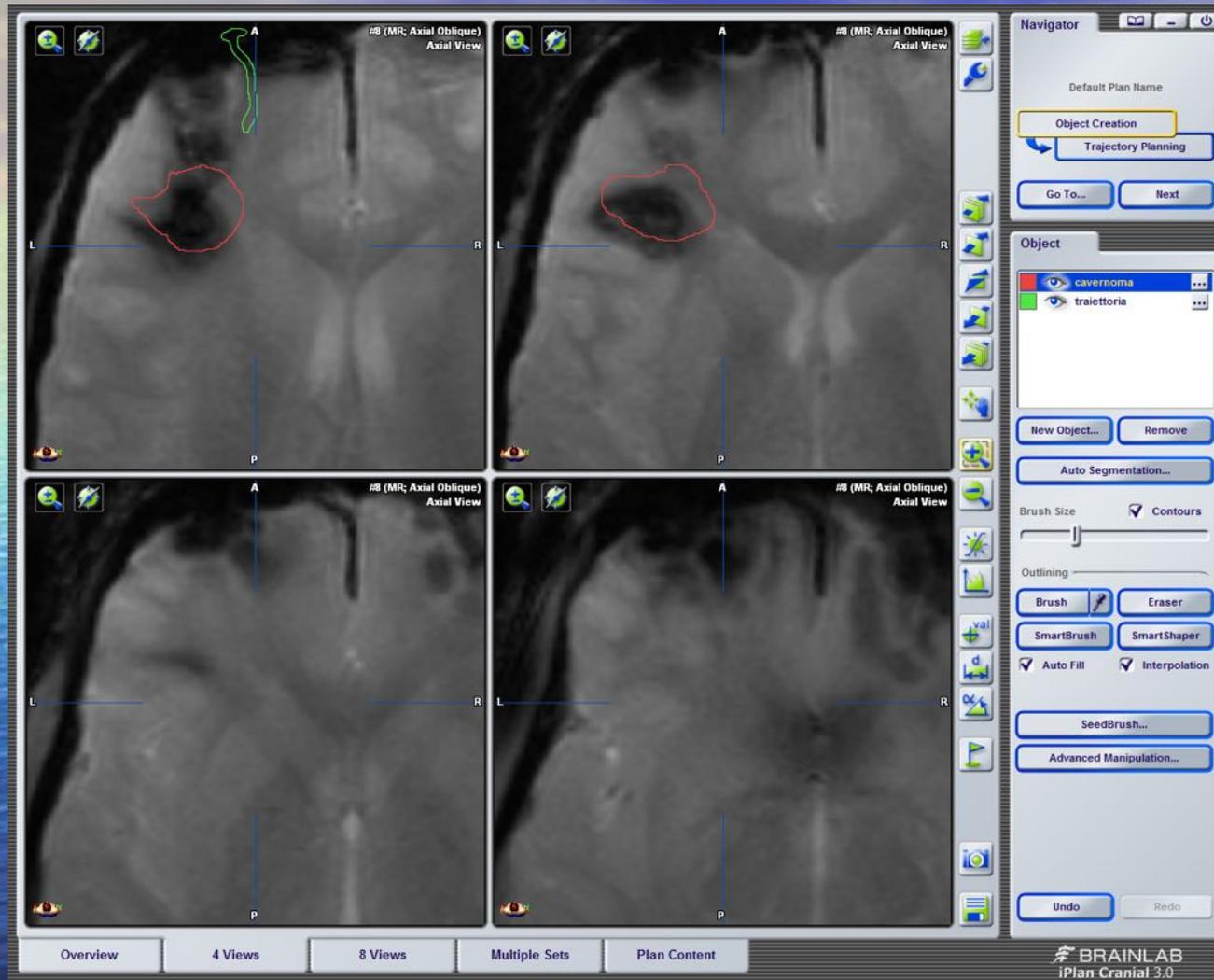
**ORIGINAL**

P. Ferroli • M. Casazza • C. Marras • C. Mendola • A. Franzini • G. Broggi

**Cerebral cavernomas and seizures: a retrospective study on 163 patients who underwent pure lesionectomy**

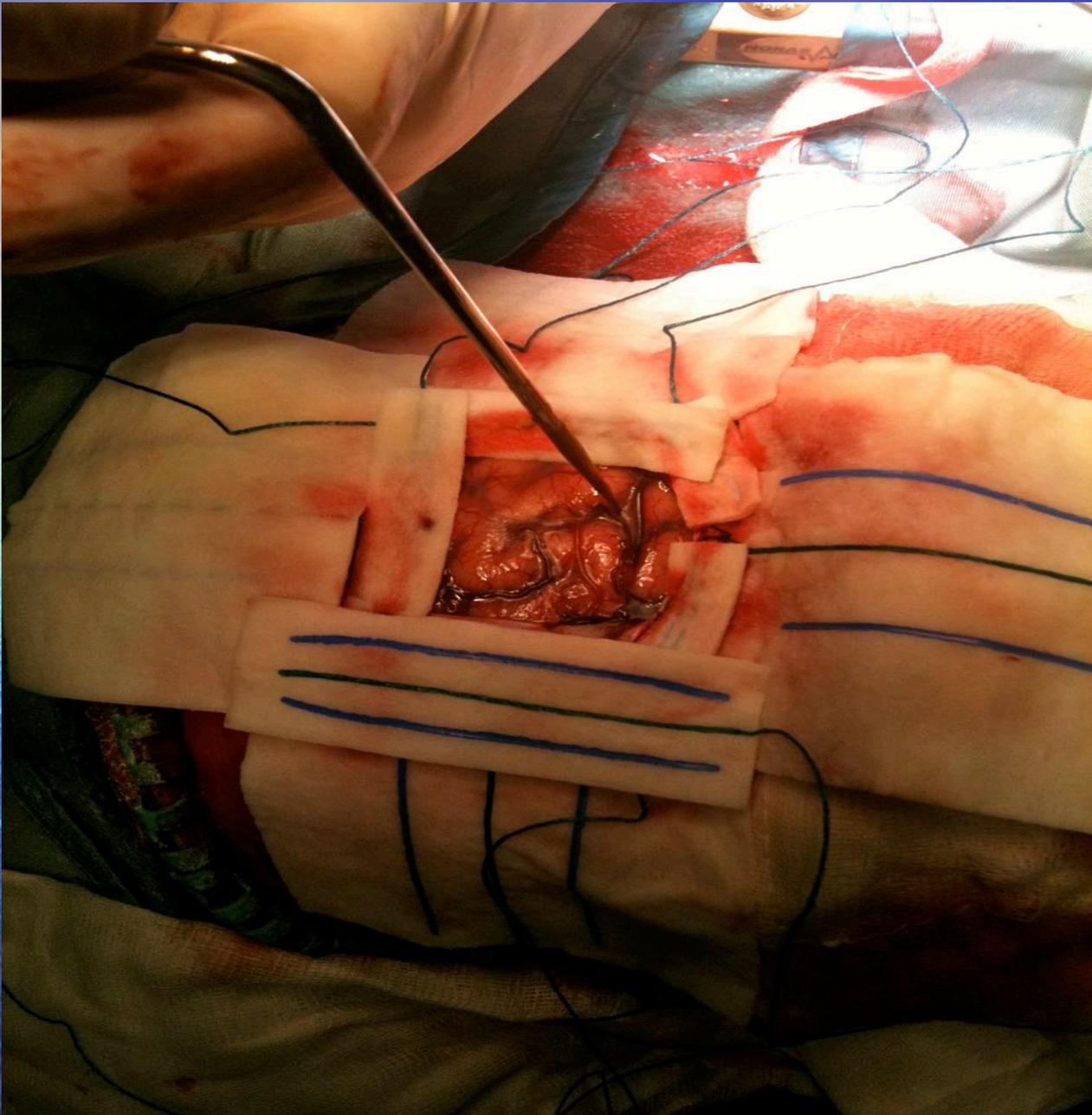


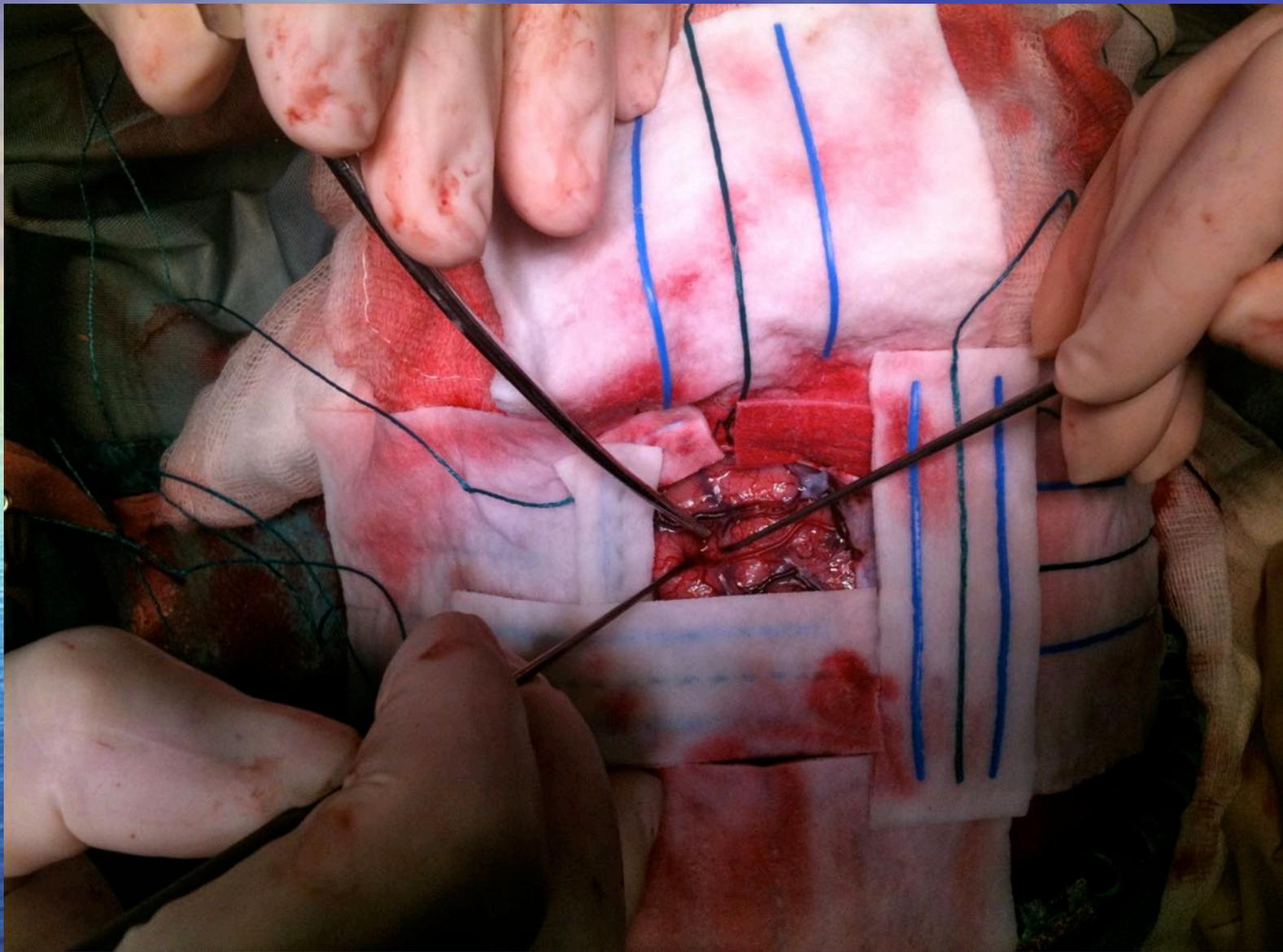
# Cavernoma frontale sinistro



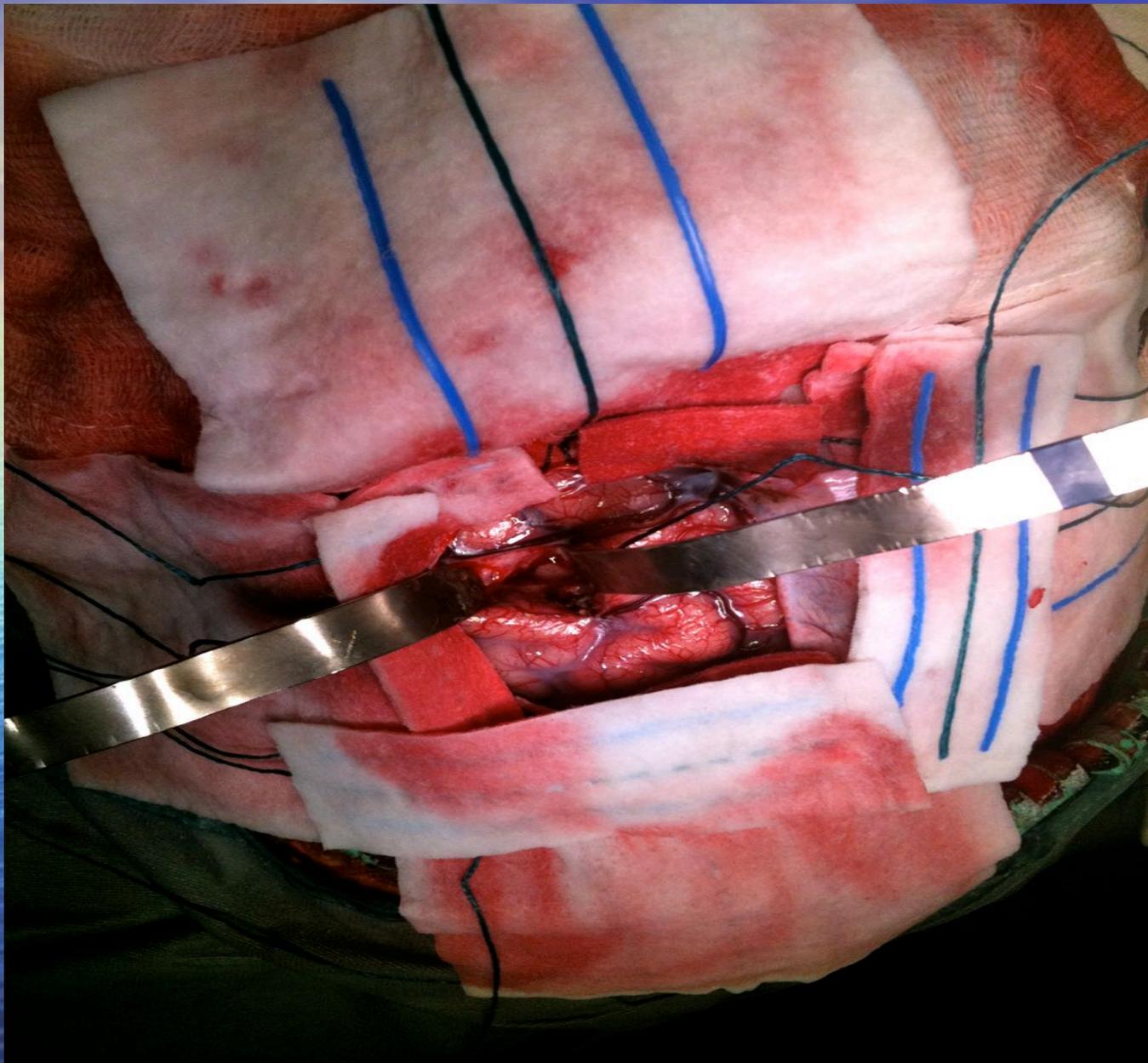


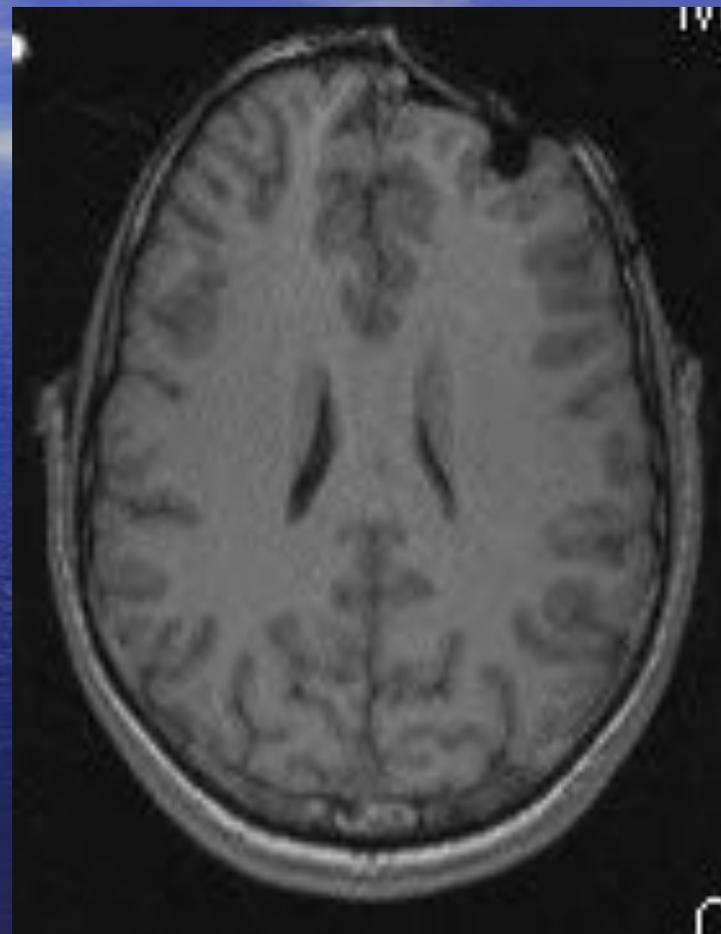
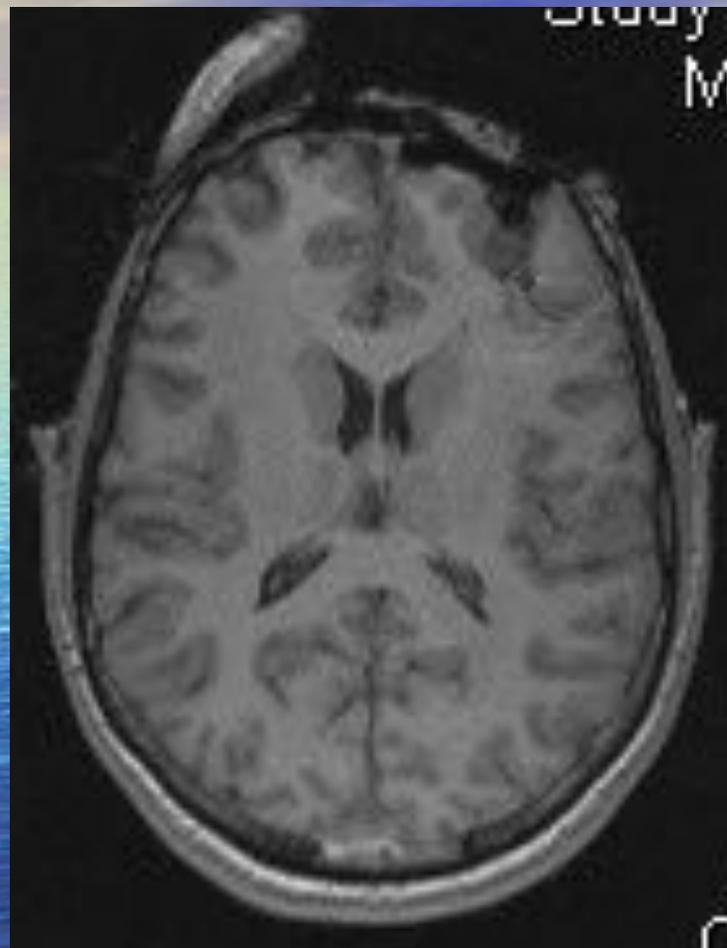
SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA





SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



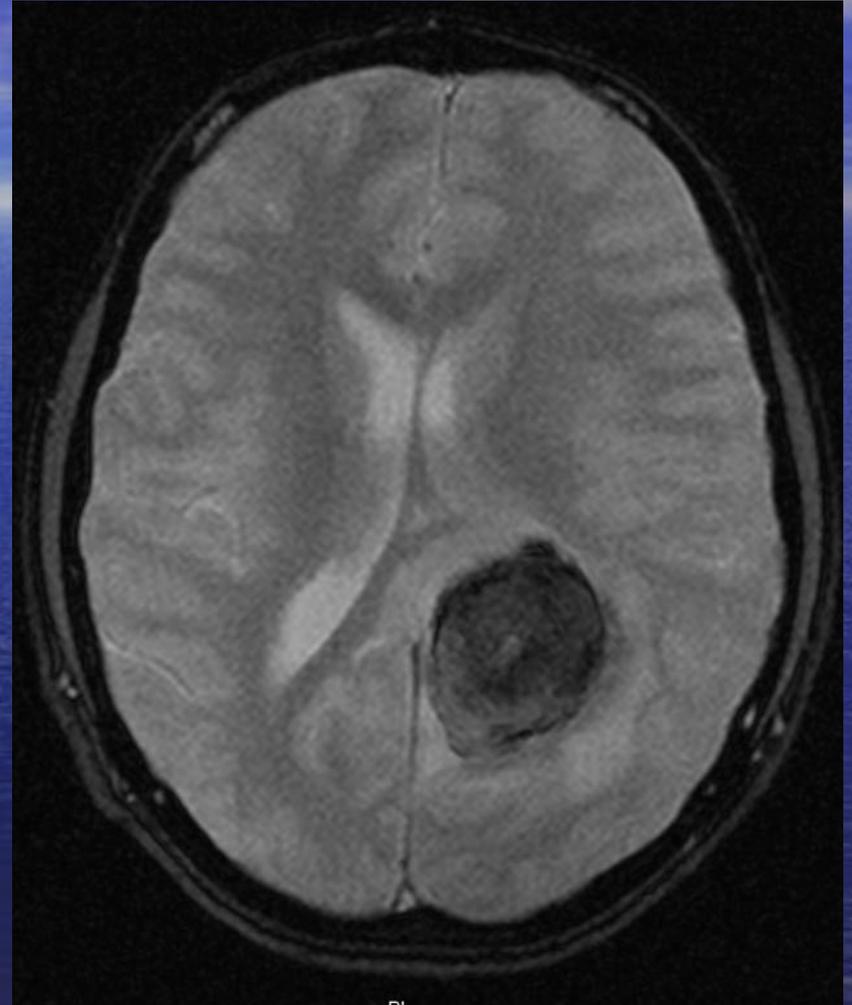
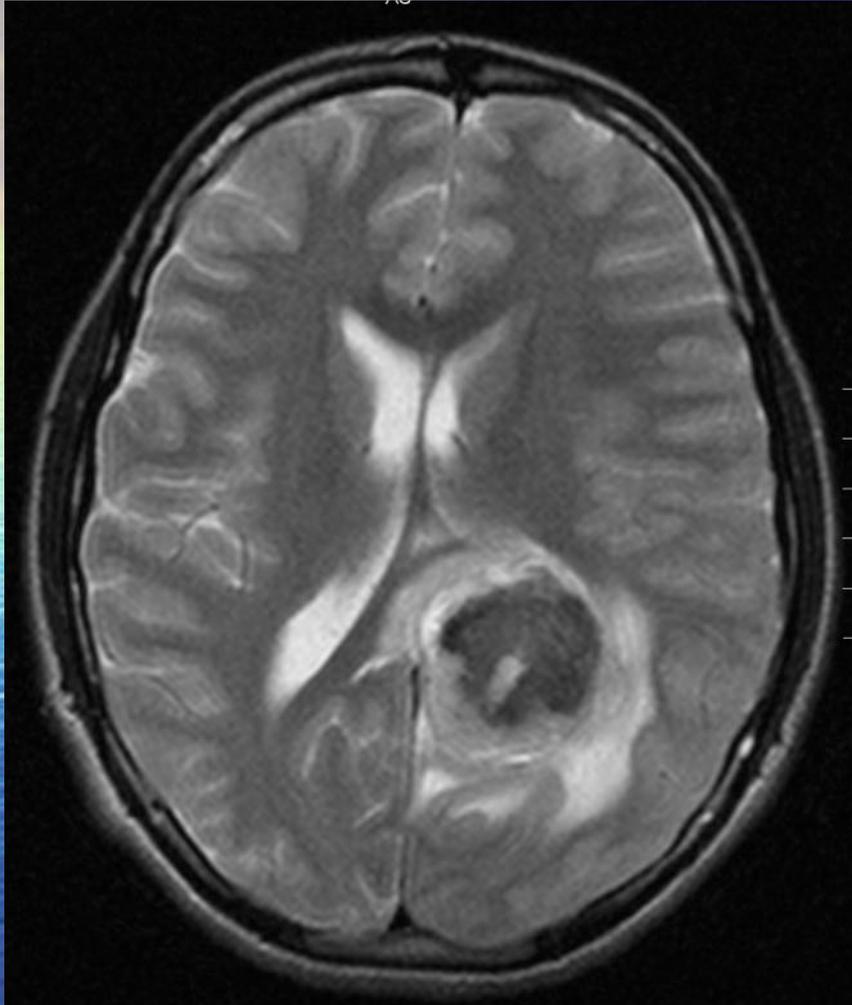


RMN intra-operatoria



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

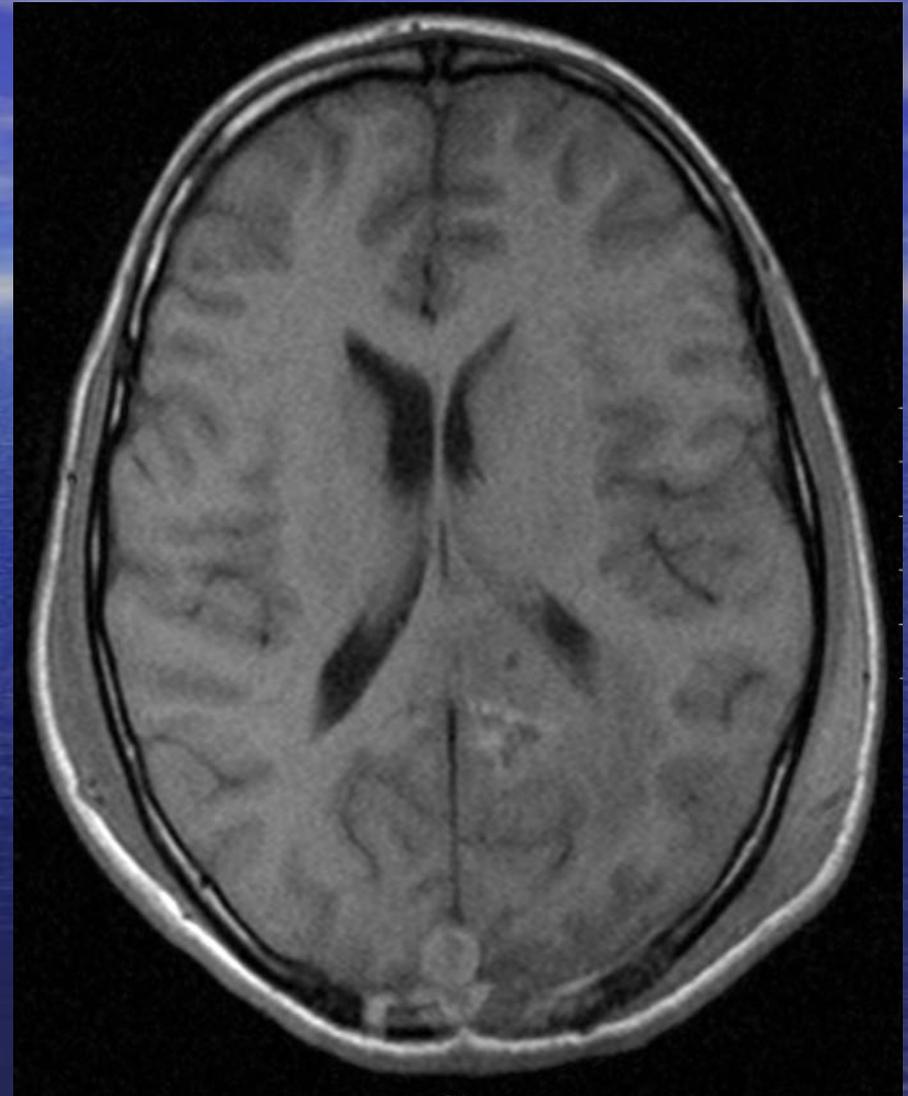
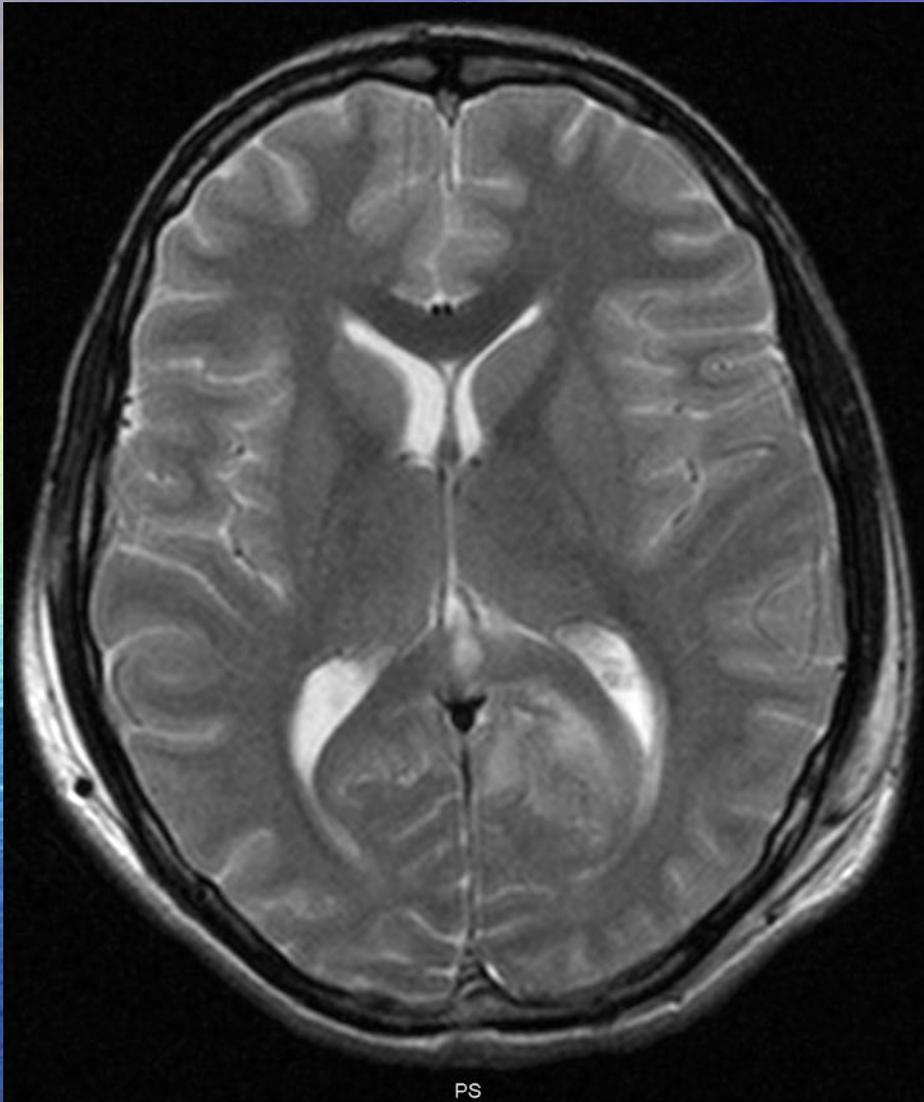
# Cavernoma parieto-occipitale sinistro



RMN pre operatoria



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

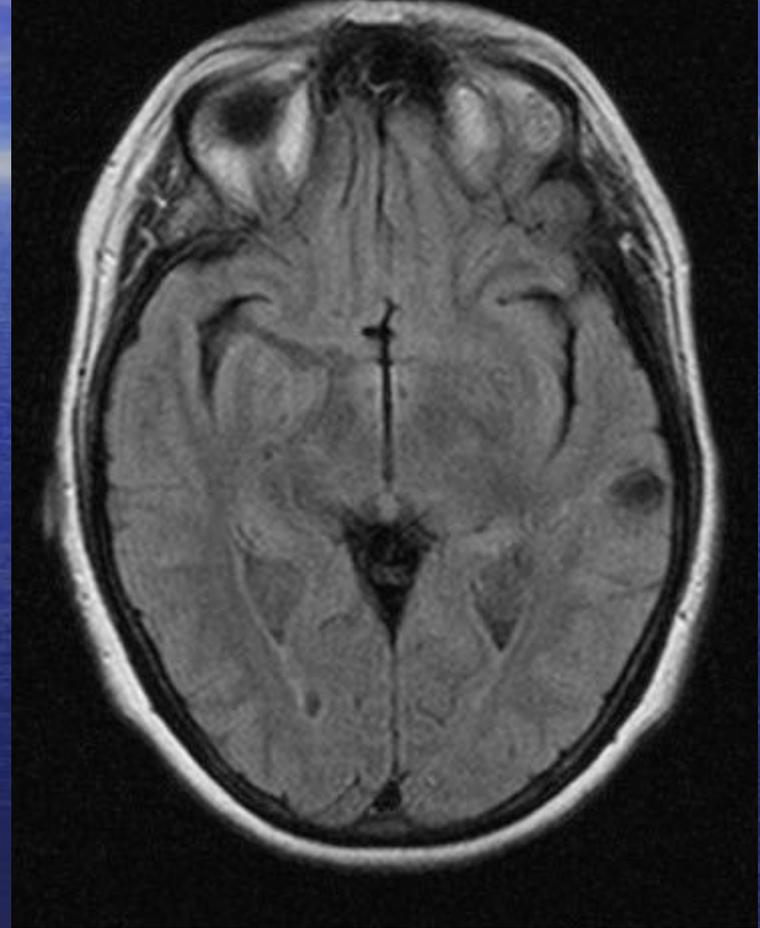
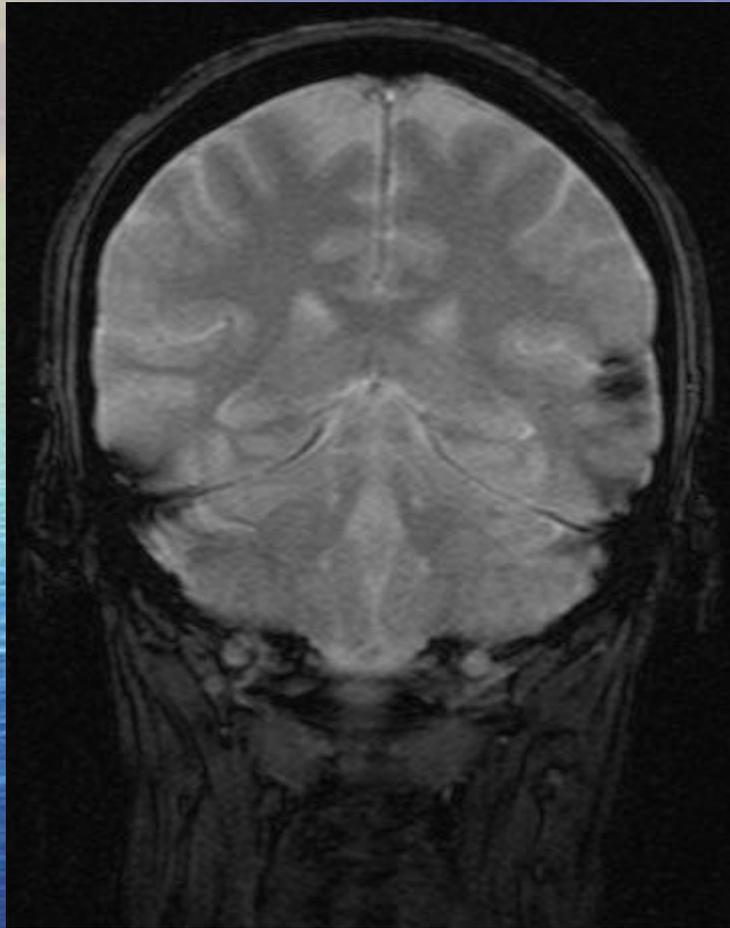


RMN post-operatoria

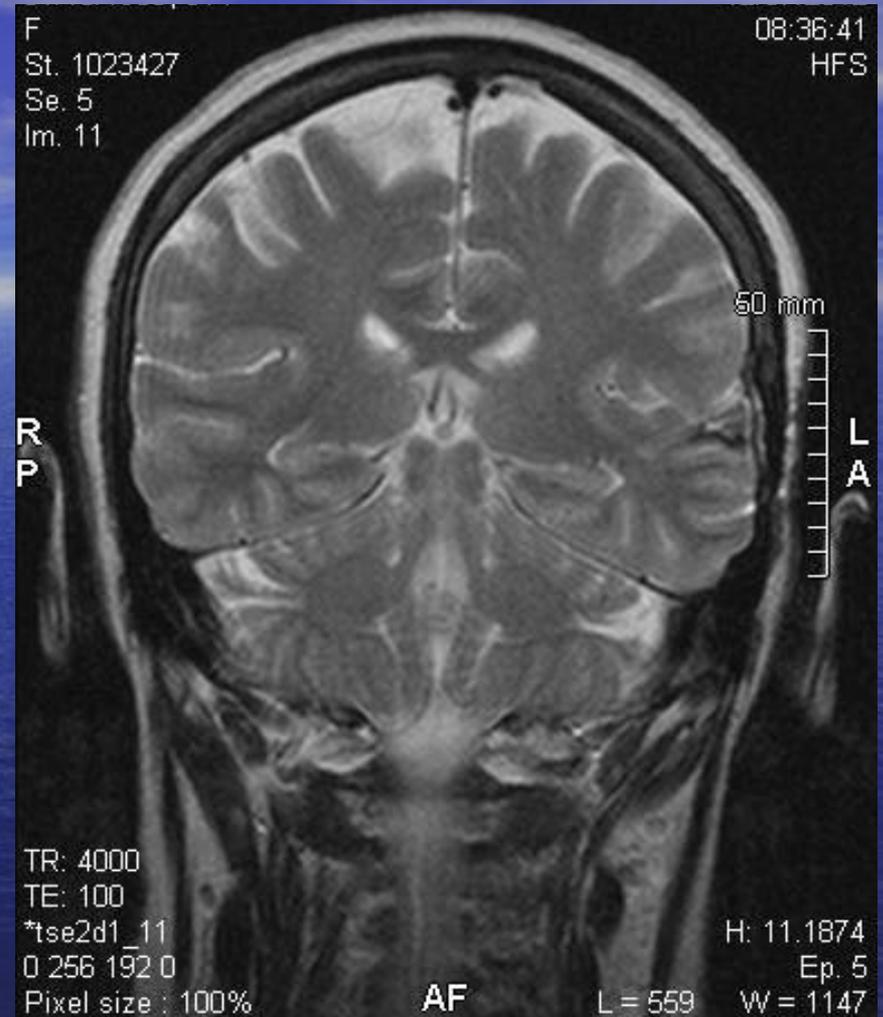
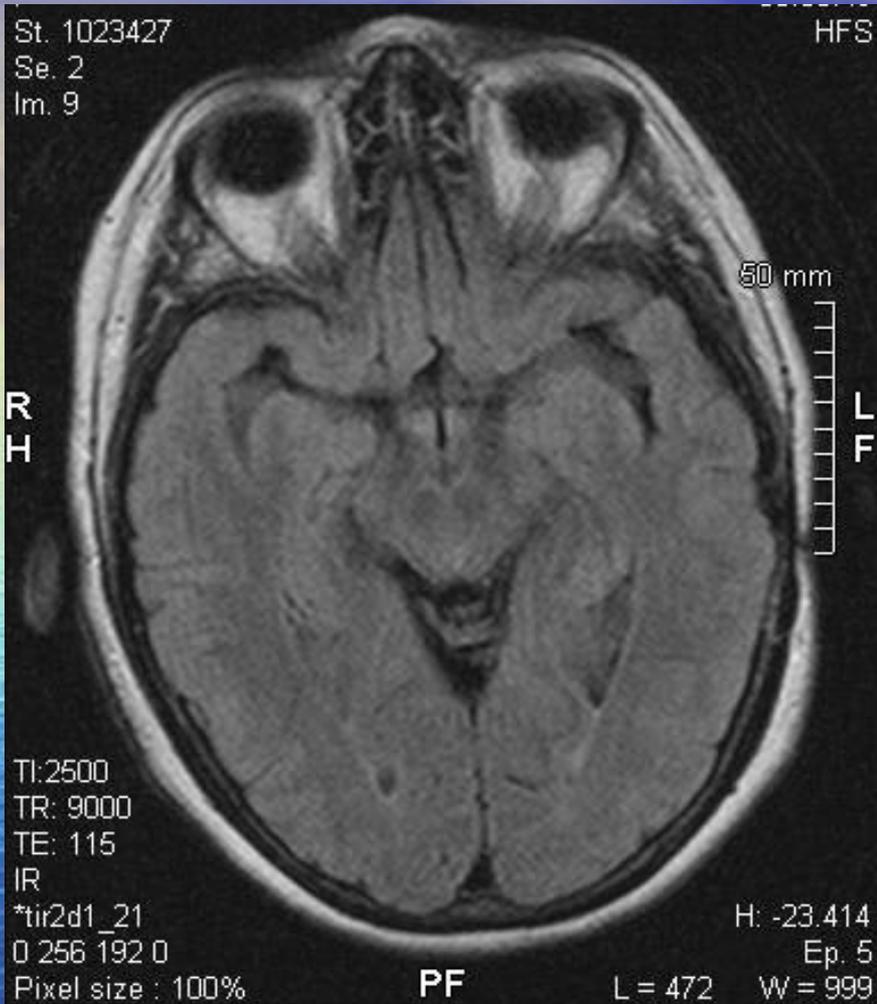


SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# Cavernoma temporale sinistro



RMN pre-operatoria



RMN post-operatoria

# Conclusioni

- Il trattamento delle **MAV** è multidisciplinare. Chirurgia, radiochirurgia ed embolizzazione sono tecniche che possono essere usate singolarmente o in modo complementare
- Il trattamento degli **Angiomi cavernosi** è chirurgico sia per la scarsa sensibilità al trattamento radiochirurgico di queste lesioni che per la necessità di rimuovere l'anello emosiderinico e risolvere il sintomo «crisi comiziale»